

Aplicación móvil en ritmos de pruebas en natación



Investigadores

José Diego Beltrán

Co investigadores

Ávila Cruz Andrés Orlando

Beltrán Rey Juan Camilo

Bravo Gómez Isaac Manuel

Cuervo Acosta Diego Oswaldo

Machuca Guerrero Wilmer Ferney

Quevedo Giraldo Andrés Felipe

Mayo 2019.

Universidad de Cundinamarca

Soacha

## **Abstract**

Currently, the development of rhythms in swimming tests in the Colombian context, specifically in the department of Cundinamarca, is marked by the use of Word or its most advanced aspect in Excel, to graph and order the entire structure of the training in rhythms of testing in swimming we have not thought about innovating since, through history, the media and communication systems have changed and mobile telephony, is not the exception, has been innovated with new models and in turn with new functions covered the needs that society has that is changing and sometimes creating needs that had not been drawn. It can be said that the world is being incorporated into the mobile world that will be unpredictable

Many of the apps have a very high cost and can not be acquired in the market by several people that help them to have a better lifestyle. One of the new trends is the use of an application, but in the specialty of swimming we do not find a mobile app that helps us save the data of the times of our athletes so they can improve their brands that can help us to fingered your brands from a mobile device through an application.

## tabla de contenidos

Resumen .....	1
Introducción.....	2
Justificación .....	4
objetivo general.....	5
objetivos específicos .....	5
planteamiento de problema.....	6
pregunta problema.....	9
Marco teórico.....	10
Aplicaciones móviles: concepto y evolución .....	10
Aplicaciones móviles en el ámbito deportivo.....	12
Qué es una aplicación móvil.....	19
Desarrollo de una aplicación móvil.....	20
Metodología scrum.....	21
El Kanban. ....	21
Entrenamiento de las pruebas de velocidad .....	22
Ritmos de prueba .....	25
El entrenamiento de ritmo de prueba en las pruebas de natación .....	36
¿cómo se nadan las distintas pruebas de natación?.....	37
¿Cómo se entrena el ritmo de la prueba en natación?.....	41
Grupo 1 .....	41
Grupo 2.....	41
Grupo 3 .....	42
Ritmo de resistencia: .....	43
Series rotas:.....	43
Series simuladoras:.....	43
Ritmo de competición: .....	43
Intervalos de ritmos de prueba.....	44
Fuerza .....	46
Funcionamiento de la app.....	48
Navegabilidad .....	53
bibliografía.....	55

## **Resumen**

En la actualidad, el desarrollo de los ritmos en pruebas de natación en el contexto colombiano, específicamente en el departamento de Cundinamarca, se marca en la utilización de Word o en su aspecto más avanzado en Excel, para graficar y ordenar toda la estructura de los entrenamientos en ritmos de prueba en natación no hemos pensado en innovar ya que ;a través de la historia, los medios y sistemas de comunicación han cambiado y la telefonía móvil, no es la excepción, se ha innovado con nuevos modelos y a su vez con nuevas funciones tapado las necesidades que tiene la sociedad que esta con un cambio y en ocasiones creando necesidades que no se habían trazado. Se puede decir que el mundo se está incorporando al mundo móvil que será impredecible

muchas de las apps tienen un costo muy elevado y no pueden ser adquiridas en el mercado por varias personas que les ayuden a tener un mejor estilo de vida. Una de las nuevas tendencias son la utilización de una aplicación, pero en la especialidad de la natación no encontramos una app móvil que nos ayude a guardar los datos de los tiempos de nuestros deportistas para que ellos mismo puedan mejorar sus marcas que puedan ayudarnos a digitado sus marcas desde un dispositivo móvil por medio de una aplicación.

**Palabras clave:** Natación, Aplicación informática, Ritmo, Prueba de natación, Entrenamiento, Potencia.

## **Introducción**

El desarrollo de este proyecto se basa en la creación de una aplicación móvil en ritmos de prueba en natación, a lo largo del tiempo se ha evidenciado que el uso de la cuarta pantalla (Smartphone) es de importante uso y por esto para el entrenamiento en natación es importante la innovación tecnológica a partir esta evolución se ha pensado en crear esta aplicación para un mejor resultado a la hora de entrenar el ritmo de prueba.

Este proyecto se divide en tres fases las cuales son:

FASE 1: Estado del arte de apps móviles y natación

FASE 2: La parte metodológica de investigación.

FASE 3: Parte Funcional de la aplicación.

FASE 1:

Durante esta fase se realizó la búsqueda tanto bibliográfica como de reconocimiento en las plataformas que ofrecen apps, para conocer el estado previo de la investigación, y si la creación de la app móvil de ritmos de prueba en natación es era un proyecto novedoso.

## FASE 2:

Esta fase se realizó durante el año 2018, donde se logró investigar sobre lo que es el ritmo de prueba, toda clase de aplicaciones que existen sobre deporte y verificar que no hubiese ninguna con el mismo objetivo de este proyecto.

Con bases teóricas se logró hacer una rigurosa investigación para tener la base fundamental y comenzar a trabajar en la construcción desde cero de la aplicación.

En esta primera fase el proyecto logro ser elegido para realizar una ponencia en el Segundo Encuentro Nacional e Internacional de semilleros de investigación de natación 2018 En la ciudad de Valledupar.

Durante el desarrollo de este congreso se realizó un artículo de investigación y su respectiva presentación para el momento de la ponencia.

A esta ponencia se llevó el primer avance de la aplicación donde es una muestra de cómo será el Inicio, menú y selección de estilo con su respectiva distancia a realizar.

## FASE 3:

Esta se realizará durante el año 2019 logrando obtener la aplicación en todo su esplendor y con toda su parte funcional para el excelente desarrollo de la misma.

## **Justificación**

la finalidad de esta investigación es aportar herramientas que faciliten en la planificación y ejecuciones de sesiones de entrenamiento en natación ya sea de alto rendimiento o aficionado en Colombia. teniendo presente que el éxito de un deportista hoy en día, depende de la preparación que se debe tener con sus entrenamientos; puesto que es una actividad cíclica que se gradúa dependiendo de las necesidades del individuo al momento de ejecutar la acción.

de ese modo, lo que se busca es brindar una opción que guíe y oriente a los entrenadores para lograr una mejora considerable en el rendimiento del deportista, logrando demostrar la efectividad de los fundamentos teóricos para conseguir una evolución biológica. todo esto, con el fin de preparar al deportista para que se enfrente a entrenamientos de alta intensidad y optimizando recursos para que en la competencia sea más eficiente y se logren los objetivos planteados.

## **Objetivo general**

Crear una aplicación móvil en ritmos de prueba en natación.

## **Objetivos específicos**

Trasladar las bases teóricas de las pruebas, etapas, mesociclos, microciclos y las leyes de adaptación biológicas para los ritmos de prueba en natación en la aplicación móvil.

Describir los elementos que debe contener la aplicación móvil en su programación y diagrama de ejecución para los ritmos de prueba en natación.

Desarrollar una aplicación móvil de pruebas en natación.

## **Planteamiento de problema**

en la actualidad, el desarrollo de los ritmos en pruebas de natación en el contexto colombiano, específicamente en el departamento de Cundinamarca, se marca en la utilización de Word o en su aspecto más avanzado en Excel, para graficar y ordenar toda la estructura de los entrenamientos en ritmos de prueba en natación; lo cual incluye el macrociclo a lo largo de intervalos de tiempo de acuerdo a la competencia fundamental estructurada jerárquicamente en períodos, los mesociclos en relación a la forma deportiva en la que debe llegar el deportista en la competencia fundamental y los microciclos de acuerdo a las características de cada uno y la especificidad del deporte; lo cual implica la utilización del ordenador portátil otros dispositivos y todo lo que ello conlleva en su proceso de movilización.

desde esta perspectiva, es más funcional una aplicación móvil que puede ser utilizada en su dispositivo móvil (Smartphone), que permita la estructuración de esa periodización en los ritmos de prueba y a su vez la dosificación del volumen total del macro; así como también, el número de semanas por período y etapa en relación a las fases fundamentales del proceso adaptativo, teniendo en cuenta la correlación de los factores de influencia (carga) y la actividad de dicho proceso que ocurre sistemáticamente en los diferentes niveles del organismo (celular, tisular, órganos y sistemas). además de procesos de maduración, crecimiento y desarrollo del atleta.

a partir de esto, la construcción de la investigación cobra importancia, porque facilita la distribución del tiempo de la preparación del deportista, según objetivos y proceso de entrenamiento. como lo explica Matveiev (1977) en las causas y condiciones de las variaciones en la periodización del entrenamiento: “el proceso de entrenamiento en el transcurso de largos intervalos de tiempo (de años, por ejemplo) se estructura por periodos” (Matveiev. I, 1977. p 49). es decir, se operan variaciones periódicas lógicas que de un modo u otro afectan a todos los elementos de la estructura y el contenido de entrenamiento.

los cambios en la periodización repercuten sobre todas las fases de la forma deportiva como son a saber: adquisición, mantenimiento y pérdida transitoria; lo cual permite distribuir el volumen de entrenamiento en relación a las fases mencionadas anteriormente, con el fin de llegar a la competencia fundamental y alcanzar el objetivo respecto al resultado.

es de suma importancia dicho proceso en la preparación del deportista y por ello, se ha pensado en facilitararlo por medio de la utilización del teléfono móvil, teniendo en cuenta que es un dispositivo que se ha convertido en algo necesario en pleno siglo xxi; dado que en ocasiones es para muchas personas el soporte informativo más cercano, sumando que puede ser utilizado en cualquier momento del día y transportarse con facilidad de

transportarlo a todas partes. cabe resaltar, que en este caso el entrenador no es la excepción, pues también necesita hacer uso efectivo del dispositivo móvil, pensando en ello es momento de que haga uso del Smartphone para facilitar el entrenamiento de ritmo de prueba en natación que lleva a cabo con sus deportistas.

**pregunta problema**

¿por qué crear una aplicación móvil en ritmos de prueba en natación?

## **Marco teórico**

### **Aplicaciones móviles: concepto y evolución**

A través de la historia, los medios y sistemas de comunicación han cambiado y la telefonía móvil, no es la excepción, se ha innovado con nuevos modelos y a su vez con nuevas herramientas para cubrir las demandas de la sociedad que está en continuo cambio y muchas veces creando necesidades que no se habían trazado.

De acuerdo con esto, el teléfono, desde el de cable o fijo hasta el teléfono móvil, ha sido una de las formas de comunicación que más ha revolucionado e influenciado la vida del ser humano; convirtiéndose en una herramienta indispensable e imprescindible en el diario vivir, hasta llegar al punto de tener la necesidad de llevarlo en todo momento y lugar, sin discriminar la edad, sexo o estrato social de aquel que lo use.

“Es tan importante y vigoroso el auge de los teléfonos móviles en varios países y tan significativa su aceptación a nivel mundial, en su artículo evolución y revolución en la telefonía hace referencia a este, evidenciando un incremento desde el año 2000 hasta el 2011, superior al 900 por ciento en países como china, india y Brasil”. (Cerdeño 2013)

Además, del impacto de su creación, la evolución de la forma de comunicación telefónica desde la creación del teléfono fijo, hasta el actual teléfono móvil, que funciona

satelitalmente y es conocido como ‘Smartphone’, o ‘teléfono inteligente’ en su traducción. es un dispositivo que posee gran capacidad de comunicación, físicamente cabe en la palma de una mano, procesa y almacena datos, y en un plano más importante tiene la capacidad de ejecutar múltiples aplicaciones. Gonzalo (s.f) afirma que, en este contexto, la idea de la creación de una aplicación móvil sería por un tercero, teniendo en cuenta las necesidades del usuario.

por ello, las aplicaciones móviles hacen parte fundamental de los celulares, ya que dan un cierto sentido a su ejecución, utilización y funcionamiento; es una relación casi que obligatoria la que existe entre las apps y el Smartphone. dado que es una interacción que es cooperativa, necesita una de la otra, se convierten en una combinación con características muy importantes e influyentes en el diario vivir.

todas las aplicaciones se pueden encontrar y obtener en las tiendas virtuales de cada uno de los sistemas operativos, entre ellos los más conocidos y que actualmente abarcan la mayor parte del mercado son Android de google con su tienda play store y iOS de Apple con iTunes. ‘un sistema operativo móvil, es un sistema que opera y controla un dispositivo móvil al igual que las computadoras más grandes que utilizan Windows, Linux o Mac os, entre otros.

sin embargo, dichas aplicaciones son ejecutables en el sistema operativo. (Pedrozo 2012)

de tal modo, existen gran cantidad de aplicaciones disponibles en las tiendas virtuales del fabricante, tanto de aplicaciones gratuitas que en muchos casos son versiones reducidas de la principal o de la versión con algún costo, y las que tienen algún costo en específico. en este caso, se propone crear la aplicación para el sistema operativo Android y estará disponible en la play store.

en referencia al término aplicación, ‘la definición app es una abreviatura de la palabra utilizada en ingles que es application. es decir, una app es un programa, pero con unas características especiales’’ (Gonzalo, s.f, P.1)

### **Aplicaciones móviles en el ámbito deportivo.**

por consiguiente, el constante cambio del ser humano, la innovación tecnológica, la evolución de la comunicación, la globalización y el gran auge del actual teléfono móvil (Smartphone), junto con la fuerte influencia en la realización de las tareas del ser humano y su derivado en las aplicaciones móviles; ha conllevado a que la creación de estos programas para teléfonos móviles sea un proceso masivo y necesario en la vida de los seres humanos. (Cerdeño2013)

dentro de la agrupación de aplicaciones de deportes, existe gran variedad entre ejercicio físico, actividad física y deporte; aplicaciones dirigidas a todos los públicos, lo cual

direcciona este ámbito hacia una tecnificación digital en las nuevas descendencias que están inmersas en la innovación tecnológica, todo por ser natales en ese cambio generacional.

no obstante, actualmente el fenómeno de la salud, el cuerpo saludable asociado al término fit se ha incrementado considerablemente, tanto así, que no es discriminado en la tecnología y por supuesto, se ha unido al fenómeno de la cuarta pantalla. (Castillo, 2016) en este contexto, López 2014 realiza propuesta de LA clasificación de aplicaciones móviles DEL ámbito del deporte de rendimiento, haciendo referencia a la gran cantidad de aplicaciones disponibles en las tiendas virtuales con una oferta de 850.000 para Android y 905.000 para iOS, conjuntamente dentro de la categoría ‘salud’ y ‘actividad física’; y de la categoría ‘deporte’ tienen un porcentaje del cuatro y tres por ciento respectivamente. (lopez., 2014).

todo este tipo de aplicaciones, hace énfasis a la mejora de la salud y actividad física (fig. 1), aunque se debe tener en cuenta que son referentes metodológicos para que el usuario realice ejercicios y actividad para cubrir una necesidad con la facilidad de hacerlo desde su casa, trabajo o en cualquier lugar donde lleve consigo su Smartphone.

ahora bien, en cuanto al deporte de rendimiento, no sobra mencionar que en los últimos años se ha evidenciado la gran implantación de la tecnología a este, innovando y modificando los implementos como los zapatos, trajes, cascos, etc., componentes

científicos para análisis biomecánicos, biológicos y fisiológicos. también, han implementado hasta herramientas tecnológicas que contribuyen metodológicamente al entrenamiento, con el fin de tecnificar y especializar el entrenamiento deportivo de alto rendimiento para mejorar marcas, aumentar, mejorar capacidades y obtener resultados considerables.

todo lo mencionado anteriormente se encuentra disponible para sistemas operativos en ordenadores o computadores.

“actividad física” en la play store de Android. fuente: google play store.

en las tiendas virtuales, al momento de buscar aplicaciones relacionadas al deporte, haciendo como tal referencia al término como deporte competitivo o de alto rendimiento; la búsqueda abarca de forma muy general aplicaciones que tengan que ver con aspectos de ejercicio físico, actividad física y deporte, lo cual generaliza la búsqueda y no hay una especificidad en cada grupo.

de tal forma, “se puede encontrar en un mismo grupo tanto una aplicación de la tienda oficial de un gran club deportivo, como un GPS para utilizar con la bicicleta en la montaña o una videoteca con las mejores exhibiciones de deportes extremos, así como una herramienta que realice análisis biomecánico del golpeo de golf”. (Castillo, 2016)pg17

esto hace que se mezclen y se asocien categorías que pueden tener un mínimo de relación con la actividad física, ejercicio físico y deporte por algunas de sus características como una app de podómetro y hábitos de nutrición agrupadas en referencia al término deporte estos son los primeros 15 resultados de la búsqueda en la tienda virtual ‘play store’ de Android con la palabra clave deportes. resultados que principalmente son aplicaciones móviles de información de resultados deportivos, noticias de diferentes deportes y ligas del mundo, además de juegos para Smartphone de deportes como fútbol, béisbol y fútbol sala, que son los más concurridos.

en relación a lo anterior, la búsqueda frente a la gran amplitud de aplicaciones para Smartphone en el ámbito del deporte de alto rendimiento, es necesario especificar con las palabras claves más pertinentes al tema de búsqueda para intentar acercarse a encontrar la app más ideal para suplir la necesidad.

(lopez., 2014)en su trabajo de grado de revisión y clasificación de aplicaciones móviles en el ámbito deportivo de rendimiento, realiza una búsqueda y clasificación de aplicación con diferentes palabras claves en inglés y en español organizadas así:

Tabla 1. resultados de búsqueda de palabras clave en la tienda de aplicaciones de Apple.


<b>key word</b>	<b>store</b>	<b>palabras clave</b>	<b>tienda</b>
workout	14.496	musculación	29
sports	1.121	deporte	46
video		video	
nutrition	2.198	nutrición	212
sports	2.192	deporte	1093
fitnes	2.195	forma física	20
diet	2.193	dieta	120
wellnes	1.707	salud	1169
workout	788	rutinas	9
routines		deporte	
sports	298	resultados	19
results		deporte	

stretching	253	estiramiento	12
<hr/>			
sports	245	apuestas	35
bets		deportivas	
<hr/>			
<b>sports social networks</b>	<b>166</b>	<b>redes sociales deporte</b>	<b>1</b>
<hr/>			
sports press	96	prensa deporte	3
<hr/>			
physical	65	actividad física	17
activity			
<hr/>			
biomechanics	26	biomecánica	5
<hr/>			
performan			
<hr/>			
analysissport	43	análisis técnico	0
		deporte	
<hr/>			
tactical	0	análisis táctico	0
analysis sport		deporte	
<hr/>			
<b>training planing</b>	<b>0</b>	<b>planificación del entrenamiento</b>	<b>0</b>

Nota tabla: teniendo en cuenta la variación de aplicaciones que existes se muestra una revisión y propuesta de clasificación, marcos López, universidad de león, 2014

tal búsqueda de aplicaciones, hace referencia a diversos ámbitos del deporte con varias palabras claves, donde se hace evidente la amplia diferencia de los resultados de la búsqueda de aplicaciones entre el idioma inglés y el español. Ahora bien, en cuanto a la búsqueda de las palabras clave en inglés biomecánicas, performan analysis sport, tactical analysis sport, training planing y biomecánica, análisis técnico deporte, análisis táctico deporte, planeación del entrenamiento en español; que son las palabras clave que más se familiarizan al deporte de alto rendimiento.

sin embargo, siguen siendo mayores los resultados en estas cuatro búsquedas en inglés que en español, lo que permite deducir y evidenciar que en los países de habla hispana es reducida la creación de apps en esta área. más importante aún, son los resultados performan analysis sport apps, y las demás tactical analysis sport, training planing y análisis técnico del deporte, análisis táctico del deporte, planeación, el número de aplicaciones que se encontró fue ninguna.

por lo tanto, se abre un campo importante en esta área del mercado de las aplicaciones móviles y se hace imprescindible la creación de la aplicación móvil de ritmos de prueba en natación para cumplir el objetivo planteado, ya que iría dirigida a personas inmersas

en el deporte de alto rendimiento para así, satisfacer la tarea del manejo de ritmos de prueba en natación. (lopez., 2014)

### **Qué es una aplicación móvil**

es el conjunto de instrucciones lógicas que soportan el hardware o parte física de aquellos equipos computacionales, sirve como interfaz entre los usuarios y las máquinas, también pueden servir como interfaz o intermediarios entre software diferentes; el objetivo principal es realizar una tarea o varias tareas de forma única o múltiple, en palabras más sencillas, es el que les indica a los componentes de hardware la forma de almacenar y procesar las tareas que se desean.

un reciente estudio de ipsos demostró que 1 de cada 10 españoles utiliza aplicaciones en su Smartphone mientras hace ejercicio. evidentemente, esto es más habitual en la población joven, fundamentalmente entre los 25 y 34 años. en total, el 61% de quienes utilizan este tipo de aplicaciones cree que estas han mejorado sus hábitos de vida. (ESPAÑA., 2016)

los principales datos que se obtienen al utilizar estos dispositivos son los referentes a la distancia recorrida y el tiempo dedicado a la actividad física, que resultan de gran utilidad pues de otro modo la medición es más intuitiva y por lo tanto menos exacta. un 41% de los usuarios encuestados por ipsos indicó que son justamente estos valores los que busca

obtener al incorporar aplicaciones en sus rutinas de ejercicio diarias. al mismo tiempo, un 36% indicó que le resulta útil saber la cantidad exacta de calorías quemadas para luego complementar la actividad física con una dieta balanceada.

a pesar de las funcionalidades que brindan para conocer distintos valores implicados en el proceso, existen numerosos colectivos que se oponen a su uso excesivo. para quienes sostienen esta postura, se pierde el valor de observar el paisaje al mantenerse pendiente de la pantalla, y los usuarios comienzan a depender de las aplicaciones al extremo de no saber cómo ejercitarse cuando por distintas circunstancias no pueden usarlas.

como si fuera poco, un estudio de la universidad de florida demostró que la mayoría de estas aplicaciones tienen ciertas carencias. además de no ofrecer suficiente información para la correcta realización de las actividades deportivas, generan cientos de lesiones en los usuarios, que podrían evitarse con la asistencia de un verdadero profesional.

### **Desarrollo de una aplicación móvil.**

la evolución de los dispositivos móviles desde la primera generación 1g hasta la cuarta 4g, cada una presentaba características innovadoras como la transferencia de datos y por la facultad de enviar mensajes cortos (SMS) de la segunda generación 2g y por consiguiente la generación 2.5g aumentando la velocidad en el acceso a internet desde el móvil por medio protocolo para aplicaciones inalámbricas hasta la cuarta generación 4g

hasta la inclusión de otras tecnologías como el bluetooth, wifi, GPS, infrarrojo, touchscreen, USB, entre otras.

### **Metodología scrum**

Scrum es una metodología en la cual los participantes realizan entregas cada cierto tiempo, en cada reunión se realiza una retroalimentación con el objetivo de entregar resultados concretos. En su proceso, se determinan unos objetivos puntuales, los cuales se priorizan dependiendo de lo que necesiten los investigadores o el cliente. Los objetivos se distribuyen en la cantidad de participantes del proyecto y se establecen la fecha de entrega. Durante las reuniones, los participantes deben entregar sus avances, tener claro cuál es el siguiente paso a seguir y que posibles complicaciones se le pueden presentar al momento de desarrollar su siguiente paso, con esto sobre la mesa, los integrantes facilitan las tareas de unos a otros, para continuar con el desarrollo del proyecto. Lo ideal es poseer un archivo en donde todos los participantes puedan intervenir de manera individual pudiendo ser observado por todos y cada uno de los integrantes del proyecto. (PROYECTOSAGILES.ORG)

### **El Kanban.**

Es un método de trabajo donde se le imparte a los integrantes de un proyecto el trabajo suficiente para que este lo desarrolle continuamente, esto con el fin de mantener un trabajo constante. Es un método que facilita la continuación de un proyecto estancado de multimedia, sin necesidad de empezar de cero. Su principal objetivo es distribuir las

tareas de manera que cada integrante pueda realizar su parte de la manera más óptima posible y con la menor cantidad de errores. (Gilibets, 2013).

### **Entrenamiento de las pruebas de velocidad**

El objetivo de la natación es recorrer la distancia requerida en el menor tiempo posible, “por ello, el objetivo de todo nadador, es llegar a ser lo más potente posible, de manera que pueda generar un nivel suficientemente alto de fuerza durante todo el tiempo que dure la prueba para poder terminarla antes que sus competidores” (Heusner, 1980; citado por pelot y darmiento, 2012) citados por (Tomico, 2014). es decir que lo que se busca mejorar en el deportista de natación es la potencia, según neuman d. (2007) P. (64) “la potencia (p) es el trabajo (w) dividido por el tiempo... como el trabajo es el producto de la fuerza (f) y la distancia (d).”. en palabras más sencillas, la potencia es el trabajo dividido por el tiempo, de aquí podemos realizar un traspaso de unidades, es decir que el trabajo lo podemos convertir en energía, lo que nos llevara a entender la potencia como un determinado gasto energético en un tiempo específico, al comprender esto debemos entender cuáles sistemas energéticos aportan energía en los tiempos que se requieren para las pruebas de velocidad, ya que cada sistema posee la capacidad de aportar energía en determinado tiempo, “ cuando los nadadores gastan energía y combaten la fatiga de manera regular en los entrenamientos, las funciones fisiológicas en las que se basa la acumulación y el suministro de energía se intensifican de tal manera que se consigue una mayor aportación de energía”(Maglischo, 1995, p.245) específicamente en el nadador de

50 y 100 metros necesitamos mejorar la eficiencia del sistema glucolítico y en menor medida el sistema atp-pc, un estudio realizado por Capelli, Pendergast, y Termin (1998), citado por Tomico (2014) señala que “un sprint a crol de 25 segundos, el metabolismo anaeróbico era responsable de proporcionar atp en un 84,7%, siendo el sistema anaeróbico láctico el que más energía produce (58,9%), seguido del sistema anaeróbico aláctico (25,8%)”.

en la tabla que se presenta a continuación se muestra la relación entre los sistemas de energía y las distancias de velocidad en natación.

Tabla 2. Relación de los sistemas energéticos en función del tiempo

Tiempo (s)	Distancia (m)	% atp-pc	% Sistema glucolitico	% Sistema oxidativo
10-15	25	50	50	0
19-30	50	20	60	20
40-60	100	10	55	35

Nota de tabla. Se maneja una variación de los tiempos en las diferentes distancias según sus porcentajes.

Es decir que, para el entrenamiento de un nadador de velocidad, pruebas de 50 y 100 metros es necesario el desarrollo de la potencia del sistema glucolitico y atp-pc. “la

capacidad del sujeto de producir atp por unidad de tiempo a través de estos sistemas, lo que se conoce como potencia anaeróbica, será un factor crucial para el rendimiento en esta prueba” (Issurin, Kaufman y Tenenbaum, 2001; Vandewalle, pérès, sourabié, stouvenel y monod, 1989) citados por Tomico (2014).

Es importante que el trabajo de potencia se efectuó al inicio de la sesión, “los nadadores siempre pueden hacer aeróbico después de la velocidad, pero no conseguirán velocidad si están fatigados” (Mikuska , 2011), para este entrenamiento se recomienda una relación de trabajo-descanso de 1-4, pues es necesario para recuperar la capacidad de los sistemas energéticos.

Por otra parte tenemos el sistema oxidativo, “el papel que juega el metabolismo aeróbico a la hora de suministrar energía en una prueba de tan corta duración como es el 50 libre, no debería ser subestimado (Ring, Mader, Wirtz, Wilke, 1996).” citado por Tomico (2014). este sistema está dirigido a mejorar la utilización de las grasas como fuente de energía. sin embargo, este puede ser utilizado para sesiones de entrenamiento en donde se trabaje “recuperación” o técnica.

El nadador de 50 metros debe seguir entrenamientos de alta velocidad y corta duración con espacios de micro pausas cortos.

La potencia necesita ser generada en seco, en la sala de pesas y a través del uso de balones medicinales. los balones medicinales han de lanzarse fuerte y rápido (Jamie Connors, entrenadora jefe de los patriots) para esto, la app de ritmo de prueba nos ofrece la opción de determinar los tiempos que se deben gastar en cada prueba, el entrenador que conozca a su deportista, sabrá manejar los tiempos de trabajo y tiempos de descanso, para lograr la marca deseada en la prueba y el estilo deseados.

“Es importante destacar que durante las fases más generales de la temporada se debe trabajar el ritmo de prueba del segundo parcial de 50 m de la prueba de 100 metros, y en periodos más específicas el ritmo de prueba del primer parcial de 50 metros. esto es debido a que las velocidades de cada parcial difieren y lograr los niveles de velocidad del primer parcial requieren de una mayor preparación específica” cuartero m. et al (2010 - p 71).

Esto no quiere decir que el ritmo de prueba se trabaje solo en la temporada específica del macrociclo, sí no que el tiempo parcial más bajo será más probable de lograr durante esta fase del entrenamiento.

### **Ritmos de prueba**

El objetivo del entrenamiento de ritmo de prueba es evitar la acumulación de lactato o ácido láctico al comienzo de la prueba. En la medida en que la natación se perfecciona como deporte, se da más importancia al ritmo.

El ser humano es una máquina muy compleja que se desplaza gracias al aparato locomotor, los huesos sirven como base estructural y los músculos proveen el movimiento, cuando queremos entrenar el cuerpo para deportes específicos y complejos como la natación hace falta entender los diferentes sistemas energéticos que proveen la energía al cuerpo. Estos sistemas energéticos son tres, cuando se requiere velocidad y corta duración se utiliza un sistema energético que no necesita oxígeno, el anaeróbico, y cuando se necesita duración y poca velocidad, se utiliza el sistema aeróbico, de estos dos existe un intermedio llamado el sistema anaeróbico láctico el cual proporciona una velocidad media con una duración media. Para el entrenamiento de ritmo de prueba en natación es fundamental conocer las intensidades a las que se trabaja cada uno de los sistemas energéticos por lo que proponemos las zonas de entrenamiento establecidas para la creación de planes de entrenamiento en deportistas españoles según Navarro Valdivielso; Oca y Antonio en su libro “entrenamiento físico de la natación” España, (2011)

Tabla 3. Propuesta de zonas de entrenamiento

<b>Anaeróbico fosfagénico máximo (afmx)</b>	duración (mm:ss)	0: 5 – 0:15	genera la potencia máxima y la capacidad para producir energía con el sistema anaeróbico (atp-fc).
	frecuencia cardiaca (bpm)	no es un indicador de referencia	aumenta depósitos de fosfatos y enzimas asociados en sus músculos, lo cual ayuda a la transferencia de energía a músculos.
	lactato máximo (mm/l)	3 – 5	mejora la capacidad para utilizar un mayor n° de fibras musculares y tener una mejor coordinación neuromuscular durante esfuerzos extremos.
	esfuerzo percibido	rápido pero cómodo	duración de aprox. 5s para potencia aláctica, 10-15 s para
	ejemplos de tarea	10x25m/1:30 en v <sub>max</sub> *	

			<p>capacidad aláctica.</p> <p>descansos suficientemente largos que permitan esfuerzos de v<sub>max</sub>. más largos para los más rápidos (1 a 5 min).</p> <p>aunque se produce ácido láctico, especialmente en los velocistas, las tareas se diseñan para reducir formación de lactato y dar más tiempo para eliminarlo.</p>
<b>Anaeróbico láctico máximo (lamx)</b>	duración (mm:ss)	0:20-1:15	<p>desarrolla concentraciones más elevadas de enzimas lo cual ayuda a producir más energía.</p> <p>desarrolla concentraciones más elevadas de lactato (velocistas más que mediodondistas), por lo que necesitan periodos de recuperación más largos.</p>
	frecuencia cardiaca (bpm)	180-190	
	lactato máximo (mm/l)	15-20	

	esfuerzo percibido	extremadamen te duro	mejora la capacidad para usar más fibras musculares y tener mejor coordinación
	ejemplos de	8x75/5:00 en vmax*	neuromuscular durante esfuerzos extremos. 20-30 s para potencia aláctica, 40-75 s para capacidad láctica. descansos lo suficiente largos que permitan suficiente eliminación de lactato: >10 min para velocistas, 5 min para mediofondistas con trabajo aeróbico de baja intensidad para facilitar eliminación de ácido láctico de los músculos a la sangre.
<b>Tolerancia al lactato 1 (tola1)</b>	duración (mm:ss)	1:15-2:00	el deportista se ejercita intensamente para generar

	frecuencia cardiaca (bpm)	190-200	<p>ácido láctico durante la primera parte de cada esfuerzo y lo “tolera” hasta su finalización para tratar de resistir la tendencia a perder velocidad o control de la técnica.</p> <p>periodos de recuperación largos que permitan otros esfuerzos con la intensidad apropiada y la repetición de esta formación de ácido láctico.</p> <p>suele ser mas específico a la situación real de competición.</p> <p>es más importante cuando la competición esté próxima.</p> <p>como adaptación fisiológica para la mejora de la capacidad de amortiguamiento del ácido láctico y psicológica para</p>
	lactato máximo (mm/l)	8-12	
	esfuerzo percibido	muy duro	
	ejemplos de tarea	6x150m/5:00	

			<p>poder continuar trabajando con una gran incomodidad.</p> <p>no se debe utilizar con excesiva frecuencia debido a que requieren un trabajo intenso y mayor recuperación que otros tipos de entrenamiento.</p>
<b>tolerancia al lactato 2 (tola 2)</b>	duración (mm:ss)	0:45-2:00	<p>el deportista se ejercita intensamente para acumular ácido láctico y “tolerarlo” desde el primer esfuerzo hasta los siguientes, dificultándose la posibilidad de mantener la velocidad de nada en el transcurso de la tarea.</p> <p>se necesitan periodos de recuperación incompletos que permitan la realización de los sucesivos esfuerzos con la intensidad apropiada y eviten</p>
	frecuencia cardiaca (bpm)	190-200	
	lactato máximo (mm/l)	3-5	
	esfuerzo percibido	muy duro	
	ejemplos de tarea	12x75/0:20-0:30 en 90-	

		95% de v <sub>max</sub> *	<p>la eliminación de ácido láctico hasta el final de la tarea.</p> <p>importante como adaptación fisiológica (=mejora de la capacidad de amortiguamiento de la) y psicológica (=continuar trabajando con una gran incomodidad). no se debe utilizar con excesiva frecuencia, debido a que requieren trabajo intenso y mayor recuperación que otros tipos de entrenamiento.</p>
<b>aeróbico máximo (aemx)</b>	duración (mm:ss)	2:00-5:00	<p>el nadador se ejercita en un ritmo cerca del máximo en esfuerzos de 2-5 minutos, dependiendo de las demandas de la prueba.</p> <p>para quienes compiten en</p>
	frecuencia cardiaca (bpm)	190-200	
	lactato máximo (mm/l)	15-20	

	esfuerzo percibido	bastante duro	pruebas más cortas usualmente entrenarán con distancias más cortas
	ejemplos de tarea	6x300m/3:00 en esfuerzo máximo en últimos 100m	(velocistas y mediofondistas generan mayor potencia y alcanzan el vo2max más rápidamente que los fondistas).  velocistas y mediofondistas generan también más ácido láctico en un ritmo de trabajo determinado, por lo que debe considerarse su incidencia como trabajo de tolerancia al lactato. una forma de incidir en menor grado en la tolerancia láctica es retardar la acumulación aumentando gradualmente la velocidad durante la distancia.

<b>umbral anaeróbico (uan)</b>	duración (mm:ss)	15:00-30:00	<p>uan es el nivel más elevado en que el deportista puede rendir antes de que la acumulación de lactato sea detectada en la sangre.</p> <p>es un entrenamiento aeróbico de alta calidad el estrés añadido de una contribución anaeróbica excesiva.</p> <p>intensidad relacionada con aproximadamente 20 batidos por debajo de la <math>f_{cmax}</math> en nadadores bien entrenados.</p> <p>utilización principal en mediofondistas y fondistas para controlar la acumulación de lactato en la velocidad del umbral.</p> <p>también pueden utilizarse duraciones de esfuerzos</p>
	frecuencia cardiaca (bpm)	190-200	
	lactato máximo (mm/l)	3-5	
	esfuerzo percibido	algo duro	
	ejemplos de tarea	3x1000m/1:00 próximo a $v_{max}$	

			inferiores, reduciendo los descansos y manteniendo la velocidad de uan.
<b>aeróbico</b> <b>mínimo (aemin)</b>	duración (mm:ss)	5:00-120:00	es un trabajo de larga distancia lento.  aumenta la capacidad para utilizar las grasas como fuente de energía y también ahorrar suministro de glucógeno.
	frecuencia cardiaca (bpm)	120-150	gradualmente fortalece tejidos conectivos (huesos, ligamentos y tendones).
	lactato máximo (mm/l)	3-5	se puede utilizar también como calentamiento, vuelta a la calma o recuperación entre sesiones intensas. (con volúmenes totales inferiores).  la fc es usualmente de 120-150 p/m cuando el deportista

			<p>trabaja en la zona superior de entrenamiento aeróbico de baja intensidad.</p> <p>facilita la eliminación de ácido láctico.</p> <p>también pueden utilizarse duraciones de esfuerzos inferiores, con descansos extremadamente cortos, velocidad por debajo de uan y volúmenes muy elevados.</p> <p>especialmente para crear los fundamentos de la resistencia en todas las especialidades.</p>
--	--	--	--

Nota de tabla. Tomado y adaptado por Beltrán y colaboradores de Oca 2008

### **El entrenamiento de ritmo de prueba en las pruebas de natación**

Con cierta frecuencia, los nadadores fracasan en la competición debido a que no han aprendido a distribuir su esfuerzo a lo largo de la prueba. para que un nadador consiga un óptimo rendimiento en su prueba de competición no es suficiente con un buen

entrenamiento de los sistemas de energía y de las cualidades físicas específicas que intervengan en su prueba, sino que también es necesario realizar ciertas formas de entrenamiento que integren los sistemas de energía que intervienen en la prueba del nadador con el fin de mejorar su eficiencia y su capacidad para mejorar su eficiencia y su capacidad para metabolizar la energía de la forma más económica posible. a éstas formas de trabajo se les denominan entrenamiento de ritmo de prueba.

para aplicar correctamente un entrenamiento de ritmo de prueba a un nadador es necesario contestar a las siguientes preguntas:

¿Cómo se nadan las distintas pruebas de natación?

¿Cómo se entrena el ritmo en las pruebas de natación?

¿Cómo se planifica el entrenamiento de ritmo?

### **¿Cómo se nadan las distintas pruebas de natación?**

Si se observan los planteamientos de nado de los buenos nadadores se refleja la utilización mayoritaria de dos formas:

El planteamiento uniforme: se mantiene la misma velocidad durante toda la prueba y el tiempo parcial de la primera mitad es ligeramente inferior que el de la segunda

El planteamiento negativo: la velocidad va aumentando ligeramente en el transcurso de la prueba; el tiempo parcial de la segunda mitad de la prueba es igual o más rápido que el de la primera; y el último parcial de la prueba es similar al primero o más rápido.

El objetivo de ambos planteamientos es evitar la acumulación de lactato en la primera parte de la prueba y, como consecuencia, disminuir la acidosis que podría provocar la reducción del metabolismo de producción de energía, y, por tanto, la velocidad del nadador. según maglischo (1999), los efectos de la acumulación de lactato se producirán aproximadamente entre los 20 a 30 segundos del comienzo de la prueba en un esfuerzo máximo. esto significa que el nadador no puede mantener su velocidad máxima ni siquiera en una prueba de 100 metros que dure 50 segundos, y que por tanto, será necesaria administrar el esfuerzo de modo que se ajuste a una velocidad que no afecte a una acumulación de lactato en la primera parte que puede ser excesiva, y de éste modo, permitir que el nadador pueda mantener esa velocidad, e incluso, nadar más rápido al final de la prueba. en ambos planteamientos, la idea que prevalece es retrasar la acumulación de lactato evitando una velocidad alta al comienzo de la prueba.

en ocasiones conviene tomar como referencia el tiempo parcial de la prueba en relación con la marca personal del nadador en la propia distancia parcial. se muestran algunos datos que sólo deben servir de orientación para el entrenador y nadador, ya que las características individuales de cada nadador (grado de entrenamiento, nivel de resistencia,

planteamiento de nado más indicado, etc) pueden desviar al nadador de éstos valores. por ejemplo, un nadador de 400 metros libres, podría “pasar” los 100 metros a un tiempo entre 4 y 5 segundos superior a su marca personal en ésta distancia y entre 5 y 6 segundos sobre la marca personal de 200 (ver más detalles en el apartado de táctica). en las tablas 26 y 27 se presentan los planteamientos de las pruebas de 200 espalda y 200 mariposa de los nadadores en las olimpiadas de sidney.

Tabla 4. Planteamiento de los nadadores de 200 espalda en las olimpiadas de Sídney

Puesto	nadador	país	tiempo final	parcial (50)	parcial (100)	parcial (150)	parcial (200)	dif. x de los 3 parciales
1°	krazelburg	eeuu	1.56.76	27,37	29.22	29.46	30.71	
		dif. 1° parcial			1.85	2.09	3.34	2.42
2°	peirsol	eeuu	1.57.35	27.6	29.32	30.11	30.32	

		dif. 1° parcial			1.72	2.51	2.72	2.38
3°	welsh	australia	1.57.59	27.42	29.57	30.21	30.39	
		dif.1° parcial			2.15	2.79	2.97	2.63
4°	arnanson	islandia	1.59.0	27.87	29.82	30.56	30.75	
		dif.1° parcial			1.95	2.69	2.88	2.5
5°	merisi	italia	1.59.01	28.42	29.99	30.33	30.27	
		dif.1° parcial			1.57	1.91	1.85	1.77
6°	florea	rumanía	1.59.05	27.49	30.02	30.86	30.68	
		dif.1° parcial			2.53	3.37	3.19	3.03
7°	romero	brasil	1.59.27	28.24	30.16	30.62	30.25	
		dif.1° parcial			1.92	2.38	2.01	2.1
8°	kozulj	croacia	1.59.38	27.89	29.93	30.87	30.69	
		dif.1° parcial			2.04	2.98	2.8	2.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nota de tabla. Tiempos parciales en las olimpiadas de 100 metros espalda. (Garcia et al, 2001)

### **¿Cómo se entrena el ritmo de la prueba en natación?**

Los entrenamientos de ritmo de nado tratan de simular las condiciones de las pruebas para las que se prepara el nadador. entre las ventajas de este tipo de entrenamiento (Navarro 1996) destaca:

La actuación de los distintos sistemas de energía en las condiciones que el nadador se va a encontrar en la competición.

· Aprendizaje de los planteamientos de nado de la distancia de competición.

estas formas de entrenamiento son muy intensas. como consecuencia no debe utilizarse con demasiada frecuencia. con dos o cuatro veces por semana es suficiente. los sistemas de entrenamiento que se emplean para el entrenamiento de la prueba del nadador se pueden clasificar en tres grandes grupos.

#### **Grupo 1**

Entrenamiento de ritmo de resistencia. se fraccionan distancias ligeramente superiores a las de competición en distancias cortas y con breves descansos, tratando de que el nadador mantenga la velocidad media de competición. (Navarro F. , 1996)

#### **Grupo 2**

Series rotas y series simuladoras. se fracciona la distancia de competición en distancias más pequeñas, también con descansos muy breves. el nadador debe tratar de realizar su marca personal en cada serie, imitando los parciales de nado de prueba para la realización de la marca personal que se pretende. en las series rotas el fraccionamiento de la serie es de distancias iguales, mientras que en las series simuladoras, las distancias son desiguales, siendo los descansos similares a los de las series rotas. (Navarro F. , 1996)

### Grupo 3

ritmo de competición. se utilizan distancias inferiores a las de competición con planteamiento adecuado a la distancia de competición y en relación al tiempo que desee lograr.

supongamos un nadador de 200 metros libres que desee hacer un tiempo de 1:52.0. para el diseño de un entrenamiento de ritmo es necesario determinar previamente el planteamiento de nado adecuado para nadar los 200 metros en 1:52:0. hemos elegido un planteamiento negativo, lo que significa que los parciales del nadador deberían ser los siguientes:

Tabla 5. Propuesta para los parciales de nado en una prueba de 200 metros

Planteamiento	X	x+1	x+1	x
parcial cada 50 m.	27.5	28.5	28.5	27.5
parcial acumulado	27.5	56.0	1.24.5	1.52.0

Nota de tabla. Descripción de los tiempos cada 50 metros

una vez conocidos el parcial sobre los que tiene que trabajar el nadador podemos sugerir las siguientes posibilidades de entrenamiento para este nadador. Según Navarro 1996, se utilizan unos entrenamientos específicos en natación para la mejora del rendimiento.

**Ritmo de resistencia:**

- a) 3x6x50/15s/5m a 28.0 (ritmo medio por cada 50m)
- b) 3x3x100/30s/5m a 56.0 (ritmo medio por cada 100m)

**Series rotas:**

- a) 4x4x50/10s/8m a 27.5 la primera repetición a 28.5 la segunda repetición a 28.5 la tercera repetición a 27.7 a cuarta repetición (parciales según planteamiento)
- b) 3x2x100/15s/8m a 56.0 la primera repetición a 56 en la segunda repetición (parciales del planteamiento)

**Series simuladoras:**

- a) 3x(100/15s + 2x50/10s)/8m a 56.0 – 28.5 – 27.5

**Ritmo de competición:**

- a) 3x100/10m a 56.0 (primer parcial de los 100m)
- b) 2x150/15m a 1:24.5 (imitando la carrera hasta los 150m)
- c) 1x50/4m 27.5 (primer parcial de 50m) + 1x100/8m a 56.0 (primer parcial de 100m) + 1x150 a 1.24.5 (parcial de 150m)

## Intervalos de ritmos de prueba

Tabla 6. Tiempos y distancias de los ritmos de prueba

<b>ritmos de prueba</b>			
<b>velocidad de crucero por 100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
<b>4:00</b>	2:10-57	4:15-56	8:30-57
<b>3:58</b>	2:10-55	4:15-53	8:30-52
<b>3:56</b>	2:10-54	4:15-51	8:30-48
<b>3:54</b>	2:10-52	4:10-50	8:20-44
<b>3:52</b>	2:05-54	4:10-47	8:20-40
<b>3:50</b>	2:05-52	4:05-46	8:10-35
<b>3:48</b>	2:05-50	4:05-43	8:10-30
<b>3:46</b>	2:05-49	4:05-41	8:10-26
<b>3:44</b>	2:00-50	4:00-40	8:00-23
<b>3:42</b>	2:00-49	4:00-37	8:00-18
<b>3:40</b>	2:00-47	3:55-35	7:50-15
<b>3:38</b>	2:00-45	3:55-32	7:50-10
<b>3:36</b>	2:00-44	3:50-32	7:50-06
<b>3:34</b>	1:55-45	3:50-29	7:40-03
<b>3:32</b>	1:55-43	3:50-25	7:40-58
<b>3:30</b>	1:55-41	3:45-25	7:30-55

<b>3:28</b>	1:55-39	3:45-22	7:30-50
<b>3:26</b>	1:55-37	3:40-22	7:30-46
<b>3:24</b>	1:50-40	3:40-19	7:20-43
<b>3:22</b>	1:50-38	3:35-18	7:20-38
<b>3:20</b>	1:50-36	3:35-15	7:05-36
<b>3:18</b>	1:50-34	3:35-12	7:00-32
<b>3:16</b>	1:50-32	3:30-12	7:00-27
<b>3:14</b>	1:45-35	3:30-09	6:55-23
<b>3:12</b>	1:45-33	3:25-08	6:50-20
<b>3:10</b>	1:45-31	3:25-05	6:45-16
<b>3:08</b>	1:45-29	3:25-02	6:40-12
<b>3:06</b>	1:40-31	3:20-02	6:35-07
<b>3:04</b>	1:40-30	3:20-59	6:35-02
<b>3:02</b>	1:40-28	3:15-58	6:30-58
<b>3:00</b>	1:40-26	3:15-55	6:25-55
<b>2:58</b>	1:40-24	3:10-55	6:20-51
<b>2:56</b>	1:35-26	3:10-52	6:15-47
<b>2:54</b>	1:35-25	3:10-49	6:10-43
<b>2:52</b>	1:35-23	3:05-48	6:05-39

Nota tabla. Propuesta realizada por navarro 2008 para los ritmos de prueba de natación en 50,100 y 200 metros

## **Fuerza**

En cuanto a la capacidad de la fuerza, autores como (Girolid et al., 2012) citado por (Tomico 2014) señalan que “parece ser que el desarrollo de la fuerza de los miembros superiores es el factor que más influye en el rendimiento natatorio, dado que las extremidades superiores contribuyen en mayor medida a generar fuerza propulsiva que las inferiores”. dos de las manifestaciones de fuerza que son tenidas en cuenta en mayor medida en las pruebas de velocidad como los 50 mts son la fuerza máxima y la fuerza explosiva, asociadas a una mayor longitud de brazada y a una salida más rápida. la fuerza máxima solo se manifiesta en contracciones en las que la tensión muscular solo puede desplazar mínimamente la resistencia aplicada, sin embargo, el desarrollo de esta junto a la fuerza explosiva, nos permitirá desarrollar en el nadador una mayor resistencia a la fatiga (resistencia de la fuerza).

otro de los objetivos del entrenamiento de la fuerza es la prevención de lesiones, no es para nada un secreto que el impacto en las articulaciones durante el entrenamiento de la natación es mínimo, el trabajo bajo el agua hace que la gravedad normalmente aplicada al cuerpo se pierda, por lo que los músculos pueden relajarse y finalmente generar inestabilidad en las articulaciones, por esto es impórtate el entrenamiento de la fuerza para generar la tensión necesaria en los músculos para mantener una postura estable fuera del entrenamiento.

Para el trabajo de fuerza, cuartero m. et al. proponen trabajo de la fuerza máxima intramuscular, lo que ayuda principalmente con el reclutamiento de unidades motoras y reclutamiento de fibras tipo i, con intensidades de trabajo de 80-100% con descansos entre series de 2 a 5 min y entre sesiones de entrenamiento de 24 a 48 horas, esto se debe trabajar con el método concéntrico, ya que el excéntrico y el isométrico no corresponden con la especificidad del movimiento en natación.

Las otras manifestaciones de la fuerza que se deben entrenar en las pruebas de velocidad en natación, son la fuerza máxima hipertrófica, la fuerza explosiva cíclica y acíclica, y la resistencia de la fuerza de las cuales hablaremos a continuación respectivamente.

la fuerza máxima hipertrófica plantea un dilema que surge al rededor del aumento de las fibras tipo ii, por lo que aumentan al deportista en tamaño, también aumenta su peso y su volumen corporal, lo que repercute negativamente dentro del agua al aumentar la resistencia y disminuir la hidrodinámica, por esto es determinante que entre el nadador y el entrenador se busque un punto de equilibrio optimo en el trabajo de fuerza máxima hipertrófica.

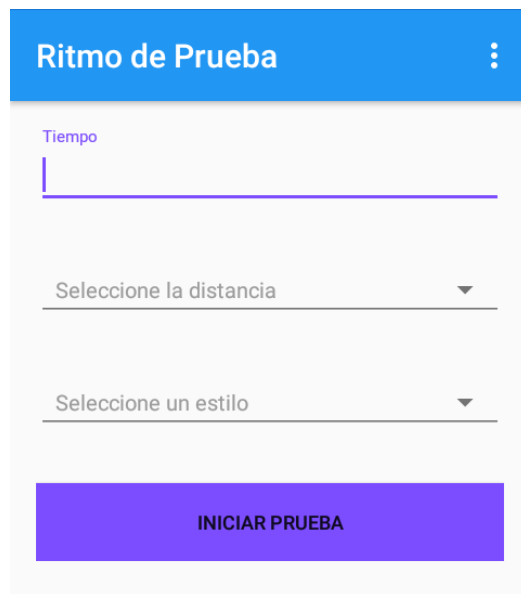
La fuerza explosiva aciclica se centra en el entrenamiento de las salidas y los virajes, principalmente en el tren inferior y en la musculatura de la cintura escapular empleadas en la tracción del agua, cuartero et al, nos indican que el mejor método de trabajo para esta capacidad es el método pliométrico.

Por otra parte, la fuerza explosiva cíclica se centra en mejorar la patada y la brazada del estilo de nado específico, la cual se debe trabajar de la forma más específica posible.

finalmente nos encontramos con la resistencia a la fuerza como capacidad determinante en el entrenamiento del nadador de velocidad ya que es la capacidad de mantener la velocidad de nado sin que esta disminuya por la fatiga, la resistencia a la fuerza se debe trabajar con ejercicios específicos tanto dentro como fuera del agua. (Oca 2008)

### **Funcionamiento de la app**

la primera ventana le permite al usuario en ingreso de los datos necesarios para realizar el cálculo pertinente al ritmo de prueba



The image shows a mobile application interface titled "Ritmo de Prueba". At the top, there is a blue header with the title and a menu icon. Below the header, there is a section labeled "Tiempo" with a vertical line and a horizontal line. Underneath, there are two dropdown menus: "Seleccione la distancia" and "Seleccione un estilo". At the bottom, there is a large blue button labeled "INICIAR PRUEBA".

al seleccionar el campo de texto de tiempo se despliega un selector para que el usuario seleccione el tiempo que desea, una vez se seleccione este valor se asigna al espacio al campo de texto

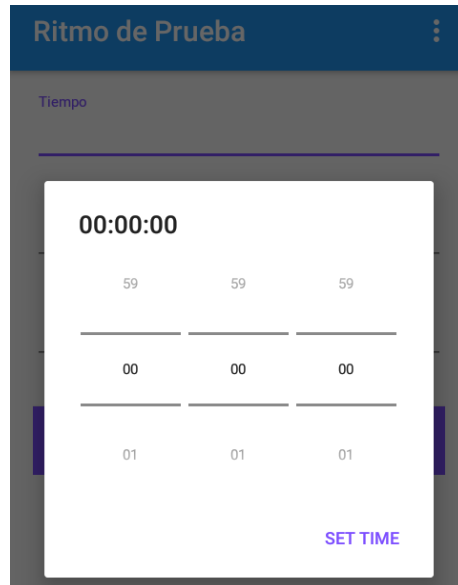


Ilustración 1. Aplicación móvil de ritmos de prueba en natación 2019

al seleccionar el campo de distancia se desplegará una lista con las diferentes distancias que se usan para la medición de pruebas de ritmo.

Ilustración 1. Aplicación móvil de ritmos de prueba en natación 2019

Ilustración 1. Aplicación móvil de ritmos de prueba en natación 2019



Ilustración 2. Aplicación móvil de ritmos de prueba en natación 2019

al seleccionar el campo de distancia se desplegará una lista con los diferentes estilos de nado que se usan para las pruebas de ritmo.



Tiempo

02:00,00

200 Metros



Seleccione un estilo

Libre

Espalda

Mariposa

Braza

al pulsar el botón iniciar prueba se realiza una validación de que el usuario llene todos los campos necesarios, también que la distancia y estilo sea válido para realizar el cálculo de tiempos y distancias de las pruebas de ritmo e inicia la ventana donde se verán los cálculos

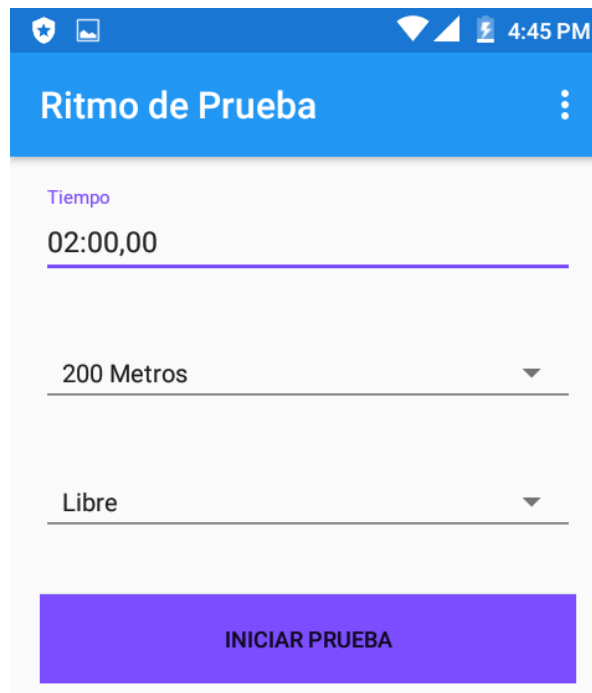


Ilustración 3. Aplicación móvil de ritmos de prueba en natación 2019

en la segunda ventana se mostrarán los cálculos en tiempo en formato minutos: segundos, milisegundos hasta la distancia que el usuario seleccionó.

Ritmo de Prueba	
Marca	Tiempo
15 Metros	17:38:85
25 Metros	44:44:85
50 Metros	58:13:15
60 Metros	57:14:55
75 Metros	31:42:42
85 Metros	42:10:41
100 Metros	19:33:40
125 Metros	09:26:76
150 Metros	16:36:96

Ilustración 4. Aplicación móvil de ritmos de prueba en natación 2019

## Navegabilidad

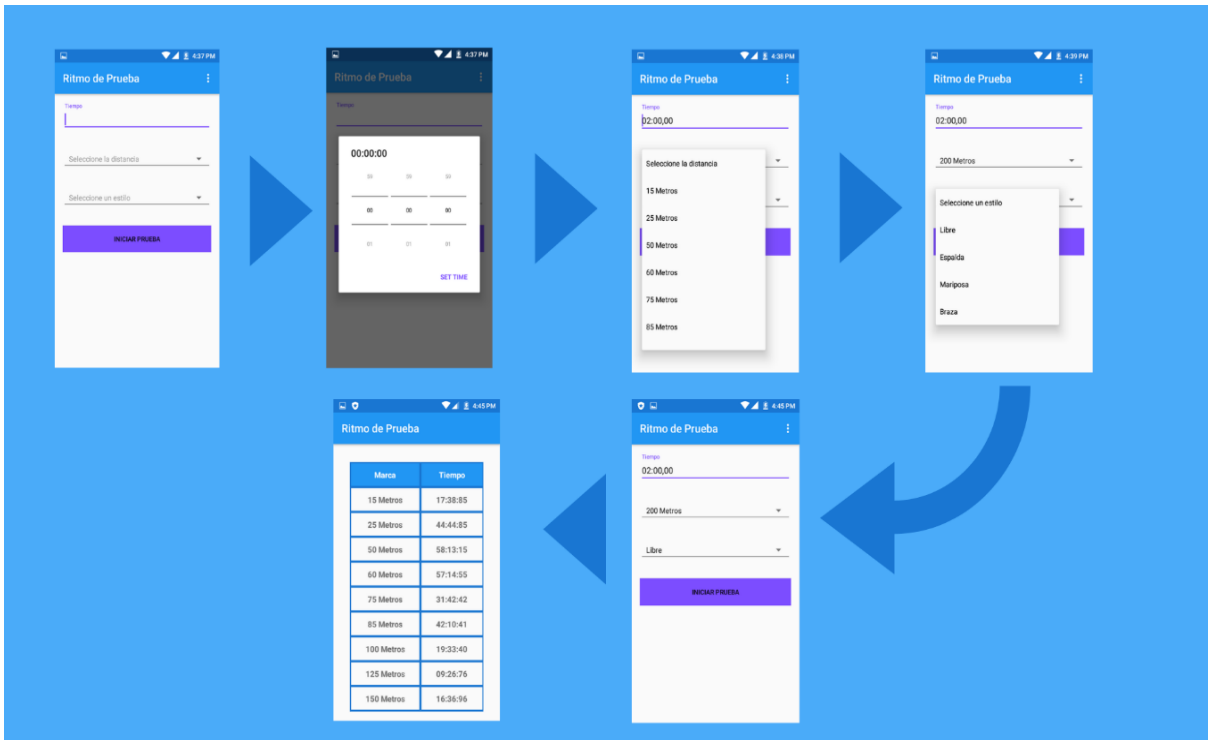


Ilustración 5. Aplicación móvil de ritmos de prueba en natación 2019

## **bibliografía**

- a., o. g. (2008). *entrenamiento de fuerza en natación.natacion*.
- arias et al, m. (2011). *influencia de los smartphones en los estilos de vida de los jóvenes universitarios y jóvenes ejecutivos de la ciudad de bogota*. bogota:: universidad jorge tadeo lozano.
- castillo, j. (2016). *conectados. la cuarta pantalla como epicentro de las comunicaciones sociales*. madrid: francisco de vitoria.
- cerdeño, e. (2013). *evolucion y revolucion en la telefonía*. mapfre re.
- dietrich, m. (2007 ). *manual de metodología del entrenamiento deportivo*. paidotribo .
- entrenamiento de ritmo en natacion*. (2 de julio de 2012). obtenido de <http://videosnatacion.com/blog/2012/07/02/entrenamiento-de-ritmo-en-natacion/>
- españa., u. (27 de mayo de 2016). *aplicaciones móviles*. obtenido de <http://noticias.universia.es/ciencia-tecnologia/noticia/2016/05/27/1140164/utillar-apps-hacer-deporte.htm>
- farto, e. r. (2008). *bases metodológicas del entrenamiento en natacion teoria*. españa: wanceulen editorial deportiva .
- foundation, a. s. (2019). *apache jmeter*. obtenido de <https://jmeter.apache.org/>
- gaia, f. n. (2011). *entrenamiento físico de natacion*. españa: cultiva libros sl.
- gilibets, l. (13 de julio de 2013). *agiee y scrum*. obtenido de qué es la metodología kanban y cómo utilizarla: <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-kanban-agile-scrum/>

- lopez, m. (2014). *aplicaciones móviles (apps) en el ámbito del deporte de rendimiento: revisión y propuesta de clasificación*. españa :.
- lopez. (2014). *aplicaciones móviles (apps) en el ámbito del deporte de rendimiento: revisión y propuesta de clasificación*. españa: universidad de leon.
- lucas, g. d. (s.f.). . *evolucion de las aplicaciones para móviles* . ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad. .
- maglisco. (2003). .*swimming fastes.champaign,iii*. human kinestics;.
- mares, g. s. (s.f.). *selenium webdriver en un ambiente de pruebas continuas*.  
<https://sg.com.mx/revista/54/selenium-webdriver-un-ambiente-pruebas-continuas>.
- martinez, m. c. (2010). *entrenamiento de las especialidades de natacion* . rfen.
- navarro. ((2000)). . *principios del entrenamiento y estructuras de la planificación deportiva*. . madrid: c.o.e.
- navarro valdivielso, f., & oca gaia, a. ., (2011). “*entrenamiento físico de la natación*. españa.
- navarro valdivieso f, o. g. (2003). *el entrenamiento del nadador joven*. madrid: :gymnos;.
- navarro, f. (1996). *metodología del entrenamiento en el agua del nadador*. brasil: curso entrenamiento en alto nivel módulo i. belo horizonte .
- navarro, f. o. (2010). *planificacion del entrenamiento y su control*. cultiva libros s.l.
- navarro, f. y. (2001). *natación ii: la natación y su entrenamiento*. gymnos.
- pedrozo, g. (2012). *sistemas operativos en dispositivos móviles*. buenos aires: universidad nacional del nordeste.

*proyectosagiles.org*. (s.f.). obtenido de que es scrum:

<https://www.iebschool.com/blog/metodologia-kanban-agile-scrum/>

reserved., c. 2.-2. (2019). *federation internationale de natation (fina)*. . obtenido de

[.http://www.fina.org/fina-](http://www.fina.org/fina-)

[rankings/filter/records?recordcode=wr&gender=women&poolconfiguration=scm](http://www.fina.org/fina-rankings/filter/records?recordcode=wr&gender=women&poolconfiguration=scm)

[rankings/filter/records](http://www.fina.org/fina-rankings/filter/records?recordcode=wr&gender=women&poolconfiguration=scm)

sampieri, h. (s.f.). *metodologia de la investigacion*. el oso panda.com.