

MEJORA DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN EN NATACIÓN. Virginia Bottino, Pablo Copa, Mariano Fita, Fiorella Nardi, Cristian Zanardi. Instituto Superior de Deportes, Buenos Aires, 2012. Contacto: [virgi\\_401@hotmail.com](mailto:virgi_401@hotmail.com)

## Introducción

El entrenamiento de la velocidad en natación, tiene como objetivo la mejora de las distintas manifestaciones de esta capacidad, para ello se considera el entrenamiento de los factores energéticos y neuromusculares que influyen en cada una de las manifestaciones de la velocidad. Cada una de estas capacidades estará compuesta de diferentes componentes y el trabajo para su mejora debe realizarse atendiendo a cada uno de los tres niveles de entrenamiento que de acuerdo a Navarro y Oca (1999) son:

Velocidad básica. En donde se busca ampliar y desarrollar los aspectos fundamentales de la velocidad los cuales pueden dividirse en: velocidad de reacción, aceleración y velocidad frecuencial.

Velocidad específica. La cual abarca el desarrollo de las manifestaciones integrales de la velocidad: Fuerza velocidad, resistencia a la velocidad y resistencia a la fuerza velocidad.

Velocidad competitiva: Se pretende desarrollar las manifestaciones de velocidad que aparecen durante la competición.

Para que el entrenamiento sea eficiente debe contar con los siguientes factores y principios:

Tabla1. Principios y factores del entrenamiento	
<i>Principios y factores</i>	<i>Observaciones</i>
Intensidad	Máxima o casi máxima
Volumen	Volumen ajustado para mantener la intensidad.
Recuperación	La aparición de la fatiga disminuye la eficacia del entrenamiento.
Variedad	Con el trabajo monótono y uniforme aparece la barrera de velocidad.
Ejecución técnica	Movimiento técnico correcto.
Calentamiento	Existe un riesgo importante de lesión por las altas intensidades.
Motivación	Tareas competitivas para estimular la mejora del rendimiento.
Activación	Empleo de recursos de estimulación previa y de recuperación.

Se deben considerar los siguientes aspectos para el entrenamiento de la velocidad en la natación:

Tipos de ejercicios: en seco o en agua: principalmente se utilizan ejercicios en agua para mejorar la velocidad de gestos técnicos competitivos como la salida, el nado o los virajes, pero en el trabajo de velocidad de reacción o de fuerza velocidad tiene tanta importancia como el trabajo en agua, el trabajo en seco.

Intensidad: este será un factor importante para conseguir que el entrenamiento sea eficaz. La habilidad del nadador para ejecutar los ejercicios de velocidad a un nivel próximo a su mejor

resultado personal en el ejercicio concreto servirá de estímulo básico para la mejora de la velocidad. Habrá que tener en cuenta que la repetición sistemática de tareas y ejercicios de entrenamiento iguales continuamente puede conducir a la formación de lo que se conoce como “barrera de velocidad” que limita las posibilidades de mejora del nadador. Esto significa que se tendrá que variar continuamente las tareas para evitar esta adaptación. En los nadadores jóvenes debemos limitar las tareas específicas de velocidad en los entrenamientos, las cuales pueden perjudicar en el futuro del nadador. En estas edades será importante trabajar de forma general la velocidad sin tareas específicas, en cambio con deportistas de mayor experiencia debemos seleccionar ejercicios de gran especificidad (de una manifestación) pero realizados con diferentes medios y métodos variando continuamente las tareas. Por lo tanto el entrenamiento de velocidad no puede limitarse a la realización de ejercicios a intensidad máxima o casi máxima (95-100%), sino que otros ejercicios con menor intensidad (85-90%) ayudaran también a mejorar otras manifestaciones de la velocidad.

Volumen: como se ha descrito en la tabla anterior, el volumen de entrenamiento para la mejora de la velocidad debe ajustarse a las exigencias que plantean las características de las distintas manifestaciones, debe tenerse en cuenta que la duración excesiva, la monotonía y la uniformidad de las tareas provoca que los nadadores ejecuten los ejercicios a una intensidad significativamente inferior a la máxima posible, lo cual limitará su mejora. Un alto volumen en tareas de velocidad puede ser perjudicial dependiendo del objetivo. Cuando el nadador no cumple el tiempo de la tarea, es decir aguantar una intensidad con una disminución de tiempo serie tras serie es mejor finalizar la tarea que seguir con la misma y olvidar el objetivo.

La velocidad de reacción en natación.

La velocidad de reacción que se define como la capacidad de reaccionar ante un estímulo, en el mejor tiempo posible, es para muchos autores la que en el alto rendimiento genera la mayor parte de los resultados positivos, tanto así para la partida como para la vueltas.

La velocidad de reacción se puede dividir en:

La velocidad de reacción simple: aplicada sobre la reacción de una señal única, por ejemplo, la partida.

La velocidad de reacción compleja: se aplica sobre un conjunto de reacciones frente a un objeto en movimiento, por ejemplo, la vuelta.

La velocidad de reacción simple, a su vez, tiene dos componentes: en primer lugar la reacción desde la recepción del estímulo hasta la llegada al Sistema Nervioso Central, dependiendo de la concentración o la capacidad de relajación del nadador. En segundo, el tiempo motor, o sea el lapso de tiempo en el que Sistema Nervioso Central envía la orden al músculo para realizar el movimiento, la salida.

<i>Factores</i>	<i>Observaciones</i>
Individuales	Edad: La máxima velocidad de reacción se alcanza entre los 18 y 25 años. Sexo: El tiempo de reacción es menor en varones.
Ambientales	Reacción más rápida frente a estímulos auditivos.
Técnicos	El tiempo de reacción es mayor en movimientos complejos. Reacción más rápida con el peso repartido en ambas piernas.
Anatómicos	La velocidad de reacción de las piernas es menor que la de los brazos.
Psicológicos	La atención, concentración y motivación mejoran el tiempo de reacción.
Energéticos	Potencia de la vía anaeróbica aláctica. La reacción es más lenta en condiciones de fatiga.
Neuromusculares	El tiempo de contracción es menor en las fibras rápidas.

### Métodos de entrenamiento de la velocidad de reacción

El desarrollo de la velocidad de reacción puede ser tanto en agua como en seco, ambas de gran importancia para el entrenamiento. En seco se usaran ejercicios de autocarga, pesos libres o aparatos de musculación y en agua las autocargas. Se deben realizar los ejercicios a una intensidad del 95 % o 100 %, con no más de 10 repeticiones y una pausa que varía desde los 60'' y hasta el 1'40''.

Los ejercicios para la mejora de la velocidad de reacción pueden ser de dos tipos: Generales o Específicos.

<i>En agua</i>	<i>En seco</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salidas con punto de entrada fijo</li> <li>- Salidas con distintas señales acústicas.</li> <li>- Salidas desde diversas alturas</li> <li>- Salidas con distintas posiciones de partida</li> <li>- Salidas con carrera previa.</li> <li>- Virajes desde de impulso en el fondo.</li> <li>- Virajes desde flotación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salidas con distintas posiciones de partida.</li> <li>- Juegos de reacción.</li> <li>- Juegos de persecución.</li> <li>- Juegos con balón en espacio reducido.</li> </ul>

<i>Siempre en agua</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salidas/ virajes variando la distancia de deslizamiento.</li> <li>- Salidas/virajes con número variable de batidos/brazadas.</li> <li>- Virajes variando las distancias de aproximación/separación.</li> <li>- Virajes variando la posición de deslizamiento.</li> </ul>

Según Acero (1999), en el Alto Rendimiento la mayor parte de los resultados y su incremento, dependen fundamentalmente de la rapidez, la velocidad de respuesta, de movimiento, o de la

facultad del deportista de gestionar las aceleraciones segmentarias o globales, aumentando la velocidad si fuese necesario. Para ello son necesarias las siguientes capacidades:

- Capacidad psicofísica, que sólo se manifiesta por completo en aquellas acciones motrices donde el rendimiento máximo no quede limitado por el cansancio.
- Capacidad de conseguir, en base a procesos cognoscitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, una rapidez máxima de reacción y de movimiento en determinadas condiciones establecidas.

La velocidad requerida en la partida de natación puede ser:

- Elemental e integral: requiere de la velocidad de reacción y la aceleración.
- Segmentaria y global: implica dos o más elementos o segmentos corporales en su ejecución.
- Acíclica: requiere un solo movimiento.
- Simple: se manifiesta en condiciones conocidas y estables, emitiendo respuestas conocidas (situaciones cerradas).

La partida en natación puede manifestarse a través de la velocidad de reacción y la aceleración segmentaria y global, dependiendo estas de la capacidad del deportista para coordinar de forma racional sus movimientos en función de las condiciones externas en las que se realiza la tarea motriz. La velocidad de reacción es la capacidad de reaccionar en el menor tiempo posible a un estímulo. La expresión calculable de la velocidad de reacción es el tiempo de reacción, o sea el espacio de tiempo desde la emisión de un estímulo y la contracción muscular; se compone del tiempo de reacción (TR) y el tiempo motor (TM). Se excita un receptor, transmite el impulso al SNC, se forma la señal eferente (TR) y llega al músculo el estímulo que excita una actividad química primero, y mecánica y conductual (no refleja) después (TM). El Tiempo de Reacción y el Tiempo Motor se manifiestan como Velocidad de Reacción ( $VR = TR + TM$ ). Por otro lado la Aceleración es la capacidad de realizar movimientos alcanzando en el menor tiempo la velocidad máxima. Si se requiere una mayor fuerza (superior al 30%) en los movimientos y la máxima velocidad, estamos en el ámbito de la Fuerza Rápida o Explosiva. (Acero, 1999)

Según Maglischo (1986) una vez colocado el nadador en la posición de preparación para la partida, ha de concretar toda su atención en la señal de mando. Ello permite que se este en situación de reaccionar tan rápidamente como sea posible cuando se oiga el disparo o señal convencional. Lo que produce los tiempos más rápidos de reacción ante la señal, es la concentración sobre esta más bien que los movimientos de la salida en si. Las medidas efectuadas sobre muchos nadadores han dado como resultado que la diferencia es del orden de 0.03 a 0.06 segundos.

El objetivo del presente trabajo fue intentar mejorar e incrementar la efectividad de la salida, aplicando ejercicios generales y específicos; controlando y evaluando sus resultados mediante un test. Para ello se elaboraron ejercicios aplicados a la mejora de la velocidad de reacción, se evaluó el nivel de reacción simple de los nadadores en la partida, y luego de aplicar y controlar los ejercicios proyectados se realizó un análisis comparativo de los resultados pre y post programa de entrenamiento. La hipótesis fue que la aplicación de un programa de entrenamiento consistente en ejercicios de velocidad de reacción, de concentración, de fuerza explosiva y de coordinación, disminuye el tiempo de contacto con el cubo durante la partida de natación.

## Material y Métodos

### *Programa de entrenamiento*

Durante un mes desarrollamos un programa de ejercicios relacionados al desarrollo de la velocidad de reacción en dos nadadores categoría Master, con tres estímulos semanales.

La rutina estaba constituida por cuatro tipos de ejercicios:

1. *Ejercicios de coordinación*: se realizan dos por sesión, estos van variando para no provocar una barrera de coordinación. Algunos ejemplos de ejercicios son:
  - Parados, brazos al lado del cuerpo, realizar cuclillas y elevar brazos, saltar al frente a quedar en semicuclillas con brazos abajo y saltar elevando los brazos a quedar parado.
  - Parados en posición firme, realizar saltos con piernas separadas, salto con brazos arriba, repetir cuatro veces.
  - Parado con brazos laterales, salto a caer con piernas separadas y brazos abajo, salto con piernas unidas y brazos laterales, repetir cuatro veces.
  - Parado firme, realizar salto elevando los brazos, un paso al frente, salto elevando rodillas, repetir cuatro veces.
  - Parado firme realizar un paso derecho al frente, elevar brazo izquierdo, paso izquierdo al frente, brazo derecho lateral, unir piernas, círculo de brazos al frente y salto con brazos abajo.
  - Parado firme, realizar salto elevando los brazos, ir a posición de cuclillas con apoyo de las manos, ir al apoyo mixto, volver a la posición de cuclillas y saltar elevando los brazos.
  - Parado firme, salto con giro de 180°, salto hacia delante elevando brazos y salto con giro de 180°.
  - Parado firme, salto en zigzag combinando las posiciones de los brazos arriba, lateral, abajo, repetir tres veces.
2. *Ejercicios de reacción*: se realizaron frente a estímulos que daba el entrenador, y que fueron variando (silbato, palmada, voz o toque en la pierna). En dichos ejercicios los nadadores se encontraron en diversas posiciones (acostados, sentados, de frente, de espaldas o en cuclillas) y frente a un estímulo proporcionado por el entrenador debían reaccionar lo más rápido posible, saltando o corriendo (nunca más de 5 metros), según se le indicara. Se realizaron dos de estos tipos de ejercicios por rutina, repitiendo cinco veces cada uno y con una recuperación total entre repeticiones.

3. *Ejercicios de fuerza explosiva*: en todos los saltos se debían amortiguar las caídas, y realizar a una intensidad máxima. Se realizaron dos series de ocho repeticiones de cada uno de los siguientes ejercicios, con una pausa de 5 minutos entre serie:
  - Cuclillas con salto arriba: parado, realizar cuclillas y saltar hacia arriba con ayuda del impulso de los brazos.
  - Cuclillas con salto desde altura: parado encima de un banco, realizar cuclillas, saltar a caer abajo en cuclillas y saltar nuevamente al frente.
4. *Ejercicios técnicos*: se realizan en el cubo, reaccionando a un estímulo auditivo y desde la posición de partida. Realizamos tres partidas de cada tipo:
  - Saliendo desde la posición de partida, pero cayendo de pie.
  - Realizando una partida completa con entrada al agua, sin deslizamiento.

## Resultados

Partida	Pre-programa		Post-programa		% de mejoría	
	Grab	Track	Grab	Track	Grab	Track
Nadador	0:01.00	0:01.80	0:00.93	0:00.93	7	48.3
Nadadora	0:01.26	0:01.10	0:01.06	0:00.90	15.87	18.8

El porcentaje promedio de mejoría fue de 22.49.

## Discusión y conclusión

Al medir los tiempos de contacto con la plataforma en las partidas, y comparar los resultados de ambas pruebas, claramente pudimos ver que la velocidad de reacción pudo mejorarse en un promedio del 22 %. En la natación el Tiempo de Reacción ocupa una parte muy pequeña de la carrera, por lo que no se considera uno de los factores determinantes mas importantes, y según la mayoría de los entrenadores lo mas importante en las partidas y las vueltas no es solo la velocidad de reacción sino mayormente la coordinación y potencia de piernas para que esta sea mas efectiva. A pesar de esto, demostramos que se puede mejorar, no solo desde el punto de vista fisiológico, neurológico y coordinativo, sino también psicológico; entrenando la atención y concentración del deportista.

Si bien esta capacidad sea mas indispensable en deportes acíclicos, donde se debe reaccionar constantemente ante distintos estímulos inesperados, es utilizada en natación; y por mas que incida muy poco en el tiempo total, hemos demostrado que se puede mejorar y los factores psicológicos entrenados para la mejora de esta capacidad le pueden servir al nadador para otras situaciones de la competencia.

## Bibliografía.

- Acero RM. Metodología del Entrenamiento para el desarrollo de la velocidad y flexibilidad. Madrid: COES; 1999.
- Araya R, Palazzi D, Antivero E. Velocidad de Reacción en Natación. Descripción y Comparación de Tiempos de Reacción de Integrantes de la Selección Nacional Juvenil con Velocistas de Nivel Internacional. Buenos Aires: Secretaría de Deporte; 2005.
- Maglischo EW. Nadar más rápido. Barcelona: Hispano Europea; 1986.
- Navarro F, Oca A. Apuntes entrenador superior de natación – El entrenamiento de la velocidad del nadador; 1999.