



Programa de ejercicios físicos para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes

Physical exercise program to improve reaction speed in students

AUTORES: Jason Edwin Acosta Rodríguez¹

Arnoldo Eliezer Alfonzo-Marín²

¹ Docente de Educación Física. Estudiante de la Maestría con trayectoria académica en Pedagogía de la Cultura Física. Facultad de Posgrado. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. E-mail: jacosta9770@utm.edu.ec Código ORCID <https://orcid.org/0009-0008-1153-4805>.

² Docente de la Carrera en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. E-mail: arnoldo.alfonzo@utm.edu.ec Código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9258-4805>

Fecha de recepción: 2023-11-04

Fecha de aceptación: 2024-01-19

Fecha de publicación: 2024-12-30

RESUMEN

Los estudiantes-corredores escolares que participan en eventos intercolegiales demandan un eficiente programa de ejercicios físicos para lograr resultados competitivos, a su vez, la velocidad de reacción en la salida de los tacos se presenta como un factor determinante para el logro de resultados en las carreras de velocidad. En la actualidad los estudiantes de 2do año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Las Mercedes” del cantón 24 de mayo de la provincia de Manabí, no logran resultados idóneos en las carreras de 100 metros planos. El objetivo fue aplicar un programa de ejercicios físicos de 12 semanas para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes. Se presenta un estudio de campo, con un diseño pre-experimental, con un enfoque cuantitativo. El tipo de muestreo fue no probabilístico, intencional, incluyendo a los siete estudiantes de 15 años de edad. Los estudiantes mejoraron su condición física y en menor medida la velocidad de reacción. La velocidad de reacción no es un determinante en la obtención de mejoras en el resultado final de las carreras de velocidad. Un programa de ejercicios físicos de 12 semanas no es suficiente para evidenciar influencia en la velocidad de reacción en la salida de tacos en los estudiantes corredores.

PALABRAS CLAVE: Preparación física; atletismo; velocidad; corredores.



ABSTRACT

School student-runners who participate in intercollegiate events demand an efficient physical exercise program to achieve competitive results, in turn, the speed of reaction at the start of the races is presented as a determining factor for the achievement of results in sprint races. At present, the students of the 2nd year of General Unified High School of the Educational Unit "Las Mercedes" of the canton of 24 de Mayo in the province of Manabí, do not achieve ideal results in the 100 meters flat races. The objective was to apply a 12-week physical exercise program for the improvement of reaction speed in students. A field study is presented, with a pre-experimental design, with a quantitative approach. The type of sampling was non-probabilistic, intentional, including the seven 15-year-old students. The students improved their physical condition and to a lesser extent their reaction speed. Reaction speed is not a determinant in obtaining improvements in the result of sprinting. A 12-week physical exercise program is not sufficient to show any influence on the reaction speed at the cue exit in student runners.

KEYWORDS: Physical training; athletics; speed; runners.

INTRODUCCIÓN

En el competitivo mundo de los deportes de velocidad, la capacidad de reacción se muestra como un factor determinante para alcanzar el éxito. Para los estudiantes que participan en disciplinas como el atletismo, donde cada milisegundo cuenta, el desarrollo de la velocidad de reacción se convierte en un componente esencial para mejorar el rendimiento y superar las barreras competitivas.

Este componente neuromuscular implica la capacidad de responder rápidamente a estímulos específicos. Al abordar las interconexiones entre la respuesta neurofisiológica y las estrategias de entrenamiento, se busca no solo comprender los fundamentos científicos profundos, sino también proponer enfoques dinámicos y específicos que puedan ser integrados de manera efectiva en programas educativos.

Para ello, es imprescindible considerar que la velocidad es un término tomada de la física, la cual hace referencia al tiempo transcurrido durante el desplazamiento de un cuerpo de un punto (A) a otro (B). Para Díaz-Solórzano y González-Díaz, (2010), la velocidad es definida como “la razón de cambio de los diferentes lugares que ocupa una partícula durante su recorrido hacia un lugar” (p.182). A su vez, declara que los textos académicos de física arrojan conceptos de velocidad muy ambiguos y que los tipos de velocidad (instantánea, media y promedio) no son considerados.

En el área de la actividad física y deporte, la velocidad es definida según Maksimenko, et al., (1985); Ozolin, (1989); Grosser, (1992); Manso, (1996); Matveev, (2001), como la capacidad del sujeto de realizar la mayor cantidad



de movimientos en el menor tiempo posible. Esto garantizado por el gesto motor y las acciones de los segmentos mecánicos corporales.

Según Sillero et al., (2003), la velocidad es definida de acuerdo con distintos puntos de vista: Punto de vista de la Física: La velocidad es la relación entre la distancia o espacio y el tiempo que se invierte en recorrerlo, es representada por la fórmula: $V=D/T$. Punto de vista deportivo: La Velocidad es la cualidad que posee el sujeto para realizar uno o varios movimientos en el menor tiempo posible, pudiendo ser o no un desplazamiento. Punto de vista motor: A nivel segmentario: La Velocidad en este caso se pone de manifiesto en un gesto único sin producirse desplazamiento del cuerpo. A nivel global: La Velocidad se manifiesta a través de acciones segmentarias repetidas con ciertas características mecánicas.

En el mundo deportivo, la obtención de resultados satisfactorios en las pruebas atléticas depende de algunos factores que influyen de manera significativa, entre ellos, algunos de origen bioquímico, morfológicos, psíquicos y otros externos, que en ocasiones son difícil de controlar. En este caso, Quintana, (2009), destaca lo siguiente:

Hay muchos autores como; Dick, Forteza, Grosser, Platonov y Bompa, que coinciden en que algunos de los factores más importantes de los que depende la velocidad son: la elasticidad, la bioquímica, la fuerza de voluntad, la inervación, dominio de la técnica y el tiempo de reacción (p.1).

Otros aspectos bien referenciados son la frecuencia y la longitud de pasos (López et al, 2015), las cuales, van sustentadas por el desarrollo de la fuerza y su combinación con la rapidez en los movimientos.

La relación entre el trabajo de fuerza y la reacción de los corredores es un tema crucial en el ámbito del rendimiento deportivo, especialmente en deportes que implican la velocidad, como el atletismo. La fuerza es esencial para la generación de movimiento y se considera un factor clave en el rendimiento atlético. En deportes de velocidad, como la carrera, la capacidad de generar fuerza rápidamente es crucial para alcanzar altas velocidades.

Por otro lado, una definición muy cercana a la velocidad, es la reacción. La cuál, es considerada cualquier respuesta emitida por los seres vivos al enfrentarse a un estímulo. La tercera ley de Newton conocida también como la ley de acción y reacción, dice que para cada acción hay una reacción de igual magnitud pero en sentido opuesto (Oyola-García, 2016).

La reacción, a nivel deportivo, específicamente en los corredores, depende de múltiples factores, entre ellos, los de origen sensorial. La reacción actúa de manera casi imperceptible para la vista humana. Esta comienza desde la recepción del estímulo por los receptores sensoriales, este estímulo puede ser por vía aferente o eferente, llega al cerebro donde la sinapsis a nivel de células nerviosas es procesada por el tálamo, el cual es el centro de

operaciones y procesamiento de la información sensorial dentro del encéfalo y el impulso viaja a lo largo de la médula espinal hacia la corteza motora desencadenando un impulso motor y da inicio al movimiento (Fort Vanmeerhaeghe et al., 2013).

En los corredores de velocidad, las reacciones fisiológicas y biomecánicas desempeñan un papel crucial en su desempeño atlético. Se pueden observar diferentes tipos de reacciones en respuesta a los estímulos durante una carrera rápida. Reacción Simple: Respuesta a un único estímulo. Reacción de Elección: Selección de una respuesta específica entre varias opciones. Reacción Discriminativa: Diferenciación entre estímulos similares.

La velocidad de reacción puede marcar la diferencia en carreras cortas donde cada milisegundo cuenta. La velocidad de reacción puede variar entre atletas y se puede mejorar a través de la práctica y el entrenamiento específico. Un inicio rápido y una aceleración eficiente son críticos para alcanzar la velocidad máxima en distancias cortas. Se utilizan dispositivos de medición precisa, como sensores de tiempo, para evaluar y mejorar la velocidad de reacción.

Los corredores deben reaccionar rápidamente a señales visuales o auditivas, como el disparo de un pistón o una señal auditiva en una carrera. En ciertas situaciones, como en una carrera de relevos, la velocidad de reacción táctil es crucial para pasar el testigo de manera eficiente. Los corredores de velocidad pueden realizar ejercicios específicos para mejorar la velocidad de reacción, como entrenamientos de salidas rápidas desde bloques de salida. Incluir ejercicios que mejoren la percepción y la toma de decisiones rápidas puede ser beneficioso. Una buena coordinación entre el sistema nervioso y muscular es esencial para lograr una respuesta rápida y eficiente a los estímulos.

La velocidad de reacción se refiere al tiempo que transcurre desde que un estímulo es percibido hasta que se inicia una respuesta motora. Según Matveev, (2001), es la “capacidad de responder con movimiento, a un estímulo, en el menor tiempo posible”.

La velocidad de reacción es una habilidad dinámica y multifacética que puede ser influenciada por una variedad de factores. Integrar estrategias de entrenamiento y considerar tanto los aspectos físicos como los mentales contribuirán a un desarrollo más completo de esta habilidad en los corredores de velocidad.

La velocidad de reacción en corredores de velocidad es un componente crucial en el rendimiento. Algunos autores clásicos como Maksimenko et al., (1985); Ozolin, (1989), concuerdan con que la reacción es un complemento fundamental para garantizar el resultado final en las carreras de velocidad. Para Manso, (1996), una buena reacción garantiza una ruptura de la inercia



y poder desplazar el cuerpo lo más acelerado posible los primeros metros de la carrera.

Según Rodríguez et al., (2010), destaca como factor determinante de la velocidad, a la velocidad de reacción. Agrega que el tiempo de reacción sigue leyes fisiológicas sensoriales que no permiten descender por debajo de un valor límite alrededor de 0.5 a 1 segundos. De igual manera, destaca a la facultad de aceleración, la velocidad de acción y la resistencia general a la velocidad. Esto también dependerá de factores externos como el escenario, la alimentación, el clima, el estado psíquico, la distancia, el terreno Miltko, et al., (2022), el equipamiento Cheung et al., (2017); Reynolds t al., (2023) la técnica Futrell et al., (2018), entre otros.

Es decir, la velocidad de reacción en corredores de velocidad es un aspecto multifacético que involucra la percepción, la toma de decisiones y la ejecución rápida de movimientos. El entrenamiento específico y la atención a detalles como el bloque de salida son fundamentales para mejorar este componente crucial en el rendimiento atlético.

La velocidad de reacción desde los bloques de salida es crítica en carreras cortas. Los atletas practican técnicas para minimizar el tiempo entre la señal y el inicio de la carrera. En este caso, Arroja Velastegui y Castro, (2022), que los ejercicios anaeróbicos influyen significativamente en la reacción de salida en tacos en las carreras de distancia corta. A su vez, arrojó que:

- La velocidad de reacción tiende a ser más rápida en atletas más jóvenes, pero el entrenamiento específico puede ayudar a mejorarla a lo largo del tiempo.
- La fatiga puede afectar negativamente la velocidad de reacción.
- Estrategias de recuperación adecuadas son esenciales para mantener un rendimiento óptimo.
- Algunas personas pueden tener predisposición genética para reaccionar más rápido, pero el entrenamiento aún puede mejorar significativamente la velocidad de reacción.
- La velocidad de reacción varía entre diferentes corredores.
- La comprensión de las fortalezas y debilidades individuales es crucial para un entrenamiento efectivo y no olvidar el uso de los recursos tecnológicos.

El uso de tecnologías en el deporte recreativo y de élite, como los sensores de movimiento, cámaras de alta velocidad y simuladores de inicio puede proporcionar datos precisos para analizar y mejorar la velocidad de reacción (Muniz-Pardos et al., 2021). La adquisición de estos equipos se muestra como una dificultad en algunas regiones, sobre todo, en el medio escolar,

Programa de ejercicios físicos para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes

Jason Edwin Acosta Rodríguez, Arnaldo Eliezer Alfonso-Marín

estos instrumentos suelen ser muy costosos, a su vez, estos equipos suelen ser manipulados por expertos.

A nivel mundial, los estudiantes escolares participan en eventos atléticos. Estos eventos son regulados por los organismos nacionales de educación y los manuales de mini atletismo de la World Athletics, antes llamada International Association of Athletics Federations (IAAF). Estos manuales determinan en base a sugerencias, las distancias de las pruebas, modalidad de competencias, distribución de jueces, equipos, entre otros aspectos que garantizan un desarrollo eficiente del ejercicio competitivo.

De estos eventos escolares, las carreras de velocidad las que mayor vistosidad tienen, esto se atribuye a la masiva asistencia y a la intensidad de la prueba. Las pruebas de velocidad en el atletismo van desde los 60 metros bajo techo, hasta los 400 metros planos (World Athletics, 2023). Estas pruebas se denominan pruebas de velocidad pura (Grosser, 1992), atribuido al nivel de exigencia física, la vía energética y las fibras musculares prioridad en este ejercicio.

En el caso del ámbito escolar, los niveles de exigencias varían de acuerdo con el subnivel educativo. En el Currículo de Educación Física, (2016), del Ecuador, el quinto y último subnivel corresponde al Bachillerato, donde se cursan tres años continuos de educación y las competencias atléticas corresponden a las distancias oficiales del atletismo. Este subnivel lo integran estudiantes entre los 14 y 16 años de edad aproximadamente.

Actualmente, se realiza a nivel escolar las competencias deportivas denominadas los “Juegos Intercolegiales”. Estas competencias se desarrollan a nivel provincial entre instituciones privadas y fiscales con el fin de medir en formato competitivo a los estudiantes que tengan un dominio eficiente de los deportes como Fútbol, Futsal, Baloncesto, Ecuavoley, entre otros, que sean acordados dentro de las reuniones técnicas durante la organización de estos eventos.

Estos eventos se sustentan en la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, (2010), específicamente el Art. 3. - De la práctica del deporte, educación física y recreación.- “La práctica del deporte, educación física y recreación debe ser libre y voluntaria y constituye un derecho fundamental y parte de la formación integral de las personas”.

En la provincia de Manabí, el Atletismo es un deporte que está dentro de las competencias de los Juegos Intercolegiales. En pasadas ediciones, los resultados en las competencias de velocidad no fueron los más idóneos. Los estudiantes-atletas masculinos de la Unidad Educativa “Las Mercedes” del cantón 24 de mayo, mostraron una salida tardía de los tacos de salida, en su totalidad, los primeros 20 metros no logran estar entre las primeras posiciones. A pesar de tener un buen ritmo de carrera y buena velocidad contante, se exigen mucho para lograr remontar posiciones y no logran



CoGnosis

Revista de Educación

llegar primero en la prueba de 100 metros. Esto trae como consecuencias que la institución pierde puntos a nivel general, frustración entre los estudiantes-atletas y deserción de los entrenamientos extracurriculares.

Según los sustentos bibliográficos referenciados la velocidad de reacción no solo depende de las repuestas motoras a diferentes estímulos, sino también, de la preparación física, específicamente la fuerza explosiva. Es por lo antes expuesto, que se dispuso a aplicar un programa de ejercicios físicos para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes de 2do año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Las Mercedes” del cantón 24 de mayo de la provincia de Manabí.

DESARROLLO

Se presenta un estudio de campo, con un diseño preexperimental, con un enfoque cuantitativo. El tipo de muestreo fue no probabilístico, intencional, incluyendo a los siete estudiantes de 15 años de edad que representan a la institución en las carreras de velocidad de los juegos escolares, siendo los más coordinados y veloces de su clase. Se realizó una serie de grabaciones en alta definición mediante una cámara Canon Eos Rebel T7i + con lente de 18-135mm, configurada a 600 fotogramas x segundo. Se utilizó el programa KINOVEA (0.9.5) para obtener de manera exacta el tiempo que transcurre desde el momento que se genera el estímulo (disparo de salida) y el despegue del último apoyo de la extremidad inferior con el taco de salida. Se controló el tiempo en milisegundos como unidad de tiempo. Se realizaron pruebas físicas de control adaptadas de Cabarcas y Soto., (2010) y Marín, (2020). Se contrastaron los resultados con los baremos de percentiles propuesto por Vergara et al., (2004). Se compararon los resultados pre y post aplicación del programa de ejercicios físicos para valorar la existencia de cambios. Se aplicó pruebas de estadística descriptiva para obtener el mínimo, máximo, media y desviación estándar. La prueba de estadística inferencial fue la prueba T de Student para muestras relacionadas, con una nivel de confianza del 95% ($p < 0.05$). Se utilizó el paquete estadístico IBM-SPSS 22.

A continuación, se detallan las dimensiones, materiales y protocolo necesario para el desarrollo de las pruebas físicas. Se muestran a continuación en la tabla 1.

Los resultados de las pruebas físicas se contrastan con los percentiles de pruebas físicas masivas propuestas por Cabarcas et al., (2010), (ver tabla 2). Estos obtenidos de la medida estadística de una muestra de 115 estudiantes de 15 años de edad, escolarizados y de similar característica a la del presente estudio.

Programa de ejercicios físicos para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes

Jason Edwin Acosta Rodríguez, Arnoldo Eliezer Alfonso-Marín

Tabla 1. Pruebas física de control (Cabarcas y Soto., 2010); (Marín, 2020).

Plate Tapping. Segundos (").		
Dimensión	Materiales	Protocolo
Velocidad de reacción segmentaria de extremidades superiores.	Mesa, silla, tapas, cronómetro, listones de madera, conos.	El evaluado debe posicionarse frente a una mesa con los pies al ancho de los hombros. La mano no dominante se sitúa en el listón de madera que se ubica en el centro de la mesa. Los círculos se ubican uno a cada lado separados a una distancia de 80cm en relación con sus centros. El evaluado debe tocar 25 veces los círculos (con su mano dominante) iniciando y terminando con el círculo opuesto a su mano dominante.
Skipping. Segundos (").		
Dimensión	Materiales	Protocolo
Velocidad de reacción segmentaria de extremidades inferiores.	Mesa, silla, tapas, cronómetro, listones de madera, conos.	El evaluado debe posicionarse de frente a un pared con los brazos extendidos a la altura de la cabeza. La punta del pie de la pierna no dominante se sitúa en el listón de madera. El evaluado debe tocar los círculos Ídem al test "Plate de Tapping" 25 veces.
Carrera 50 mts. Segundos (").		
Dimensión	Materiales	Protocolo
Velocidad constante	Cronómetro.	El evaluado debe correr al máximo de su velocidad de manera lineal los 50 mts en el terreno. Se toma el tiempo en segundos.
Salto horizontal sin impulso. Centímetros (Cm).		
Dimensión	Materiales	Protocolo
Fuerza explosiva extremidades inferiores	Cinta métrica, tiza.	El evaluado debe posicionarse detrás de la línea de inicio, con los pies al ancho de los hombros. Debe hacer la flexión de rodillas y un balanceo de brazos que le permita saltar hacia al frente la mayor distancia posible. Se mide desde la línea hasta el talón del pie más cercano a la línea de inicio.
Abdominales (ABD) 30". Repeticiones (rep).		
Dimensión	Materiales	Protocolo
Fuerza abdominal	Colchoneta, cronómetro.	El evaluado debe colocarse decúbito supino con las piernas unidas y flexionadas a 90°. Los brazos flexionados y cruzados en el pecho. Un compañero sujeta los pies para evitar despegarlos del suelo. Al iniciar la prueba debe flexionar y extender el tronco pasando los codos sobre las rodillas. Se cuenta cada repetición durante 30 segundos.

Estas pruebas fueron realizadas cumpliendo con las consideraciones de Marín, (2020), para la ejecución de las pruebas, algunas de ellas son:

- Se debe determinar el espacio a trabajar y los materiales necesarios.



CoGnosis
Revista de Educación

- Realizar calentamiento general dirigido.
- Las pruebas se realizarán de manera grupal.
- Los evaluados deben prestarse con uniformidad adecuada (Zapatos deportivos o tenis, pantaloneta o calentador cómodo, camiseta gorra,) y no presentarse con joyas o ningún elemento que cause molestia.
- Las pruebas se efectuarán cumpliendo con los principios del entrenamiento deportivo y con los componentes de las cargas físicas.
- Se dará descanso entre series y entre repeticiones según sea el caso.
- Al finalizar las pruebas se realizarán ejercicios de recuperación y vuelta a la calma, compuestos de ejercicios de estiramiento y de respiración.

Tabla 2. Tabla de percentiles de las pruebas físicas. Adaptadas de Cabarcas et al., (2010).

Percentil	Categoría	Edad 15 años				
		Plate tapping	Skipping	ABD.	Velocidad 50m	Salto horizontal
<= P ₃	Extremadamente pobre	14,49	19,93	12	10,46	154
P ₃ – P ₁₀	Muy pobre	13,68	17,72	18	9,17	167
P ₁₀ – P ₂₅	Pobre	13,24	17,37	20	8,68	170
P ₂₅ – P ₅₀	Pobre bajo la media	12,12	16,63	22	9,28	180
P ₅₀ – P ₇₅	Buena sobre la media	11,33	15,57	25	8,19	195
P ₇₅ – P ₉₀	Buena	10,56	13,96	27	7,82	210
P ₉₀ – P ₉₇	Muy buena	10,15	13,14	30	7,15	222
>= P ₉₇	Extremadamente buena	9,47-9,19	12,68-11,96	31-37	6,99-6,35	227-248

Siendo el P₅₀ un valor óptimo dentro de los rangos. No obstante, se puede valorar como positivo el aumento de categorías.

SISTEMA DE EJERCICIOS FÍSICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN

Estos ejercicios fueron aplicados a los estudiantes de 2do año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Las Mercedes del cantón 24 de mayo de la provincia Manabí.

Los ejercicios propuestos tienen una coherencia en función del desarrollo de la fuerza y su transferencia en ejercicios especiales de carrera para luego ser realizados en la prueba específica. Fueron 12 sesiones de máxima exigencia.

- *A-B-C de carreras:*

Programa de ejercicios físicos para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes

Jason Edwin Acosta Rodríguez, Arnoldo Eliezer Alfonso-Marín

Ejercicios de paso corto relajado, carrera elevando muslos, carrera con talones al glúteo y saltos alternos.

Dos repeticiones de cada ejercicio en una distancia de 10 a 15 metros.

- *Sprints de 10-15-20-30 metros:*

Sprints cortos aumentando la frecuencia de pasos y la intensidad.

Sal desde una posición inicial de bloqueo y acelera lo más rápido posible.

Ocho repeticiones con descansos de un minuto entre cada sprint.

- *Ejercicios pliométricos:*

Incluye ejercicios como saltos con split, saltos laterales y saltos con rodillas altas.

Realiza 3 series de 12 repeticiones para cada ejercicio.

- *Salto de caja:*

Utiliza una caja resistente.

Salta hacia arriba desde una posición de cuclillas y aterriza suavemente.

Realiza 3 series de 10 repeticiones.

- *Reacciones a señales visuales y auditivas:*

Utiliza luces o señales visuales y sonoras para practicar la salida rápida.

Coloca las señales a distancias variadas y reacciona tan pronto como veas la señal.

Realiza 10 repeticiones.

- *Salidas desde bloques de partida:*

Practica las salidas desde bloques de partida.

Enfócate en la rapidez con la que sales de los bloques.

Realiza 6 repeticiones con descansos de 1 minuto entre cada intento.

- *Carreras escalonadas:*

Establece conos a distancias escalonadas.

Inicia la carrera desde diferentes puntos y acelera a máxima velocidad.

Realiza 5 carreras con distancias variadas.

- *Carreras de resistencia moderada:*

Realiza carreras de 50 metros a un 70-80% de tu velocidad máxima.

Esto ayudará a mejorar la resistencia muscular.

Realiza 4 repeticiones con descansos de 1 minuto.



- *Carreras con cambios de dirección:*

Diseña un circuito con cambios de dirección.

Realiza carreras a máxima velocidad, cambiando de dirección de manera rápida y controlada.

Realiza 3 circuitos completos.

- *Ejercicios de fuerza:*

Abdominales, flexión de brazos, sentadillas y multisaltos fueron realizados con su propio peso corporal. La dosificación fue variada en relación con sus posibilidades y al objetivo de la sesión.

RESULTADOS

Tabla 3. Estadística descriptiva de las pruebas ejecutadas pre y post.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Plate Tapping					
Pre	7	13,67	15,11	14,41	,581
Post	7	13,02	14,99	14,11	,654
Skipping					
Pre	7	15,91	18,21	17,24	,760
Post	7	14,78	17,63	16,58	,969
Carrera 50 mts					
Pre	7	7,74	8,73	8,28	,300
Post	7	7,72	8,52	8,18	,259
Salto horizontal sin impulso					
Pre	7	151	188	170,4	11,58
Post	7	156	201	175,1	14,19
Abdominales					
Pre	7	25	30	27,43	1,71
Post	7	28	31	29,43	1,13
Velocidad de Reacción					
Pre	7	,58	,75	,66	,068
Post	7	,54	,75	,65	,079

Programa de ejercicios físicos para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes

Jason Edwin Acosta Rodríguez, Arnoldo Eliezer Alfonzo-Marín

Los datos muestran desviaciones mínimas en los datos. Al contrastar los datos obtenidos pre y post programa de ejercicios físicos, muestran una mejora en los tiempos del Pate Tapping de ,3 milisegundos (ms); el skipping mejoró un ,68 ms; la carrera de 50 mts mejoró ,10 ms; el salto horizontal sin impulso mejoró 4,7 centímetros y los abdominales mejoró con un aumento de 2.03 repeticiones.

El análisis de la velocidad de reacción pre y post aplicación del programa de ejercicios físicos, mostró una mejoría con respecto a la media de ,01 milésimas de segundos.

Tabla 4. Prueba T de muestras relacionadas.

	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1 Pre - Post	1,99	6	,093

La prueba T de Student para muestras relacionadas, arrojó un P valor de 0,93, el cual se encuentra por encima del nivel de confianza del 95% ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN

Las investigaciones previas sobre la velocidad de reacción en estudiantes corredores han demostrado que generalmente se muestran tiempos de reacción más rápidos en comparación con los no atletas (Gavkare et al., 2013); (Akarsu, et al., 2009). Esto se atribuye a factores como una mejor concentración, estado de alerta y coordinación muscular así como a los beneficios de las actividades deportivas sobre el tiempo de reacción óculo-manual y la inteligencia viso espacial.

En el caso del alto rendimiento, la investigación realizada por Palacios et al., (2010), donde analizaron 654 resultados competitivos en finales de los Campeonato mundiales de Atletismo entre los años 1997 y el 2009, mediante estadística descriptiva y estadística inferencial, concluyeron que no siempre la reacción es la variable decisiva para un alto resultado deportivo.

Se puede decir, que la carrera no solo depende de la reacción, sino también de factores como: la fuerza, la capacidad de aceleración, la mantención del máximo de la velocidad en función del tiempo, entre otras variables como: el estado anímico, la nutrición, el equipamiento y la genética. No obstante, es necesario mejorar el tiempo de reacción inicial de los velocistas, particularmente en el sprint de 400 m (Xie et al., 2022).

Un estudio de Ortega, (2013) demostró que la velocidad de reacción de los deportistas escolares estaba influenciada por la edad y el género, siendo los niños generalmente los que tenían mayor velocidad de reacción. Esto es consistente con los hallazgos de Freire et al., (2021), quien también señaló la importancia de la relación entrenador-atleta en la motivación de los



CoGnosis
Revista de Educación

estudiantes-atletas masculinos y femeninos. Sin embargo, (Vieira et al., 2012) destacó el impacto de los factores socioeconómicos en la retención escolar, que pueden afectar indirectamente la participación y el rendimiento de los estudiantes-atletas.

Entonces, si bien los factores biológicos y psicológicos pueden afectar la velocidad de respuesta, es importante considerar el contexto más amplio de la vida de un estudiante-atleta.

CONCLUSIONES

Los sustentos teóricos permitieron confirmar que la velocidad de reacción es un factor atendido dentro de los programas de entrenamiento de los velocistas. Sin embargo, los autores confirman que este factor no es determinante en la obtención de resultados competitivos. La preparación física se encuentra sustentada por la literatura científica para los velocistas escolares.

El programa de ejercicios de ocho semanas tuvo un impacto positivo en la condición física de los estudiantes, lo que sugiere que la intervención fue efectiva para promover mejoras en este aspecto específico. Aunque se observó una mejora en la velocidad de reacción, esta fue de menor magnitud en comparación con la mejora en la condición física. Esto indica que, si bien el programa influyó positivamente en la velocidad de reacción, no fue el factor determinante para obtener mejoras significativas en las carreras de velocidad.

Un programa de ejercicios físicos de ocho semanas no es suficiente para evidenciar influencia en la velocidad de reacción, esto sugiere que se podría requerir un período más extenso para observar cambios significativos en este aspecto específico. Esto resalta la importancia de considerar la duración y la continuidad de los programas de entrenamiento para obtener resultados específicos.

La prueba T de Student permitió comprobar que un programa de ejercicios físicos de 12 semanas no muestra relación con la obtención de mejoras significativas en la media de la velocidad de reacción en la salida de tacos de los corredores de velocidad de los estudiantes de 2do año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Las Mercedes” del cantón 24 de mayo de la provincia de Manabí

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akarsu, S., ÇALIŞKAN, E., & Dane, Ş. (2009). Athletes have faster eye-hand visual reaction times and higher scores on visuospatial intelligence than nonathletes. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 39(6), 871-874. <https://doi:10.3906/sag-0809-44>

Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). Ley del Deporte, Educación Física y Recreación. Quito. No. Art, 3. 11-81.

Programa de ejercicios físicos para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes

Jason Edwin Acosta Rodríguez, Arnoldo Eliezer Alfonzo-Marín

Cabarcas, M. J., y Soto, J. L. (2010). Perfil de aptitud física de los escolares de 12 a 18 años del municipio de Montería, Colombia. EfDeportes.com. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd149/aptitud-fisica-de-los-escolares.htm>

Cheung, R. T., Wong, R. Y., Chung, T. K., Choi, R. T., Leung, W. W., & Shek, D. H. (2017). Relationship between foot strike pattern, running speed, and footwear condition in recreational distance runners. *Sports biomechanics*, 16(2), 238-247. doi:<https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1226381>

Díaz-Solórzano, S., y González-Díaz, L. (2010). Reflexiones sobre los conceptos velocidad y rapidez de una partícula en física. *Revista mexicana de física E*, 56(2), 181-189.

Fort Vanmeerhaeghe, A., & Romero Rodriguez, D. (2013). Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apunts Sports Medicine*, 48(178), 69-76. doi:<https://DOI: 10.1016/j.apunts.2012.09.002>

Futrell, E. E., Jamison, S. T., Tenforde, A. S., & Davis, I. S. (2018). Relationships between habitual cadence, footstrike, and vertical load rates in runners. *Med Sci Sports Exerc*, 50(9), 1837-1841. doi:<http://DOI: 10.1249/MSS.0000000000001629>

Freire, G. L. M., da Silva, E. C., Granja, C. T. L., Oliveira, D. V., Codonato, R., & do Nascimento Junior, J. R. A. (2021). A qualidade do relacionamento com o treinador é importante para a motivação tanto de meninos quanto de meninas no esporte escolar. *Saúde e Pesquisa*, 14(4), 899-909. doi:<https://doi.org/10.17765/2176-9206.2021v14n4e8102>

Gavkare, A. M. (2013). Auditory reaction time, visual reaction time and whole body reaction time in athletes. *Indian Medical Gazette*, 147 (6): 214-219. Obtenido de <https://imsear.searo.who.int/items/27b0769f-21fa-41a5-a5a9-b47369cb8d8d>

Grosser, M. (1992). Entrenamiento de la velocidad. Barcelona: Editorial Martínez Roca.

López, S., y Bilirs, J. F. (2015). Ejercicios metodológicos para potenciar la fase de aceleración en los corredores de 100 metros planos. EfDeportes.com, 20(209), 1-9. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd209/potenciar-la-aceleracion-en-100-metros.htm>

Maksimenko, G.N., y Tabachnik, B.I. (1985). Entrenamiento de los corredores de velocidad. (T. e. Ruso, Ed.) Ed. Salud.

Manso, G. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Ed. Gymnos.

Marín, A. E. (2020). Manual metodológico de pruebas físicas para estudiantes de 11-12 años de la unidad educativa María de la Merced de Portoviejo, Ecuador. *Revista Cognosis*. ISSN 2588-0578, 5(2), 135-144. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/1661>

Matveev, L. P. (2001). Teoría general del entrenamiento deportivo. Paidotribo.

Miltko, A. M. (2022). The influence of surface and speed on biomechanical external loads obtained from wearable devices in rearfoot strike runners. *Sports Biomechanics*, 1-15. doi:<https://doi.org/10.1080/14763141.2022.2129089>



CoGnosis
Revista de Educación

Ministerio de Educación. (2016). Currículo de Educación Física. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/educacion-educacion-fisica/>

Muniz-Pardos, B., Angeloudis, K., Guppy, F. M., Keramitsoglou, I., Sutehall, S., Bosch, A., & Pitsiladis, Y. (2021). Wearable and telemedicine innovations for Olympic events and elite sport. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 61(8), 1061-1072. doi:<https://doi.org/10.23736/s0022-4707.21.12752-5>

Ortega, J. A. (2013). Estudio transversal de las cualidades funcionales de los escolares bogotanos: Valores de potencia aeróbica, potencia muscular, velocidad de desplazamiento y velocidad de reacción, de los siete a los dieciocho años. *Educación Física y Deporte*, 32(1), 1151-1170.

Oyola-García, A. E. (2016). Las Leyes de Newton y su aplicación en salud pública. UNMSM. Facultad de Medicina, (Vol. 77, No. 4, pp. 427-428). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832016000400020

Ozolin, N. (1989). Sistema contemporáneo de entrenamiento. La Habana: Científico Técnico.

Palacios, V., Goncalves, P., y Palacios, A. (2010). El tiempo de reacción en la salida y su relación con los resultados en velocistas de alto nivel. *Efdeportes.com* (147). Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd147/el-tiempo-de-reaccion-en-la-salida-en-velocistas.htm>

Quintana, P. C. (2009). La velocidad: factores, manifestaciones, entrenamientos para niños y su evaluación. *EfDeportes.com*, (131), 130-130. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd131/la-velocidad-factores-manifestaciones-entrenamientos.htm#:~:text=Factores%20de%20la%20velocidad,y%20el%20tiempo%20de%20reacci%C3%B3n>.

Reynolds, S. R., Hastert, L. M., Nodland, N. M., Matthews, I. R., Wilkins, B. W., & Gidley, A. D. (2023). The effect of carbon fiber plated shoes on submaximal running mechanics in non-elite runners. *Footwear Science*, 1-7. *Ciencia del calzado*, 1-7. doi:<https://doi.org/10.1080/19424280.2023.2218316>

Rodríguez, M., y Nuñez, A. (2010). Consideraciones teórico prácticas sobre los atletas de velocidad. *EfDeportes.com*. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd148/consideraciones-sobre-los-atletas-de-velocidad.htm>

Sillero, J. D., de Cos, I. R., & Montero, Á. M. (2003). La velocidad: Aspectos teóricos (I). *EfDeportes.com*, (67), 29. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd67/veloc.htm>

Velastegui, J. A., y Castro P. E. (2022). Ejercicios anaeróbicos en la técnica de salida de las pruebas de velocidad en estudiantes de Bachillerato General Unificado. Bachelor's thesis, Carrera de Pedagogía de la Actividad física y deporte.

Vieira, M. D. F. A., Matijasevich, A., Damiani, M. F., Madruga, S. W., Neutzling, M. B., Menezes, A., ... & Hallal, P. C. (2012). Prevalência de retenção escolar e fatores associados em adolescentes da coorte de nascimentos de 1993 em Pelotas, Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 31, 303-309.

Programa de ejercicios físicos para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes

Jason Edwin Acosta Rodríguez, Arnoldo Eliezer Alfonzo-Marín

World Athletics. (21 de diciembre de 2023). Revisión de 2023: sprints. worldathletics.org. Recuperado el 23 de diciembre de 2023, de worldathletics: <https://worldathletics.org/news/series/2023-review-sprints>

Xie, F., Ma, Q., Zhao, Z., Zhao, J., & Zhou, J. (2022). The reaction speed of sports athletes in different state levels. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 28, 144-147. doi: https://doi.org/10.1590/1517-8692202228022021_0433



CoGnosis
Revista de Educación