

Análisis de la velocidad de reacción en aspirantes a fuerzas públicas a través de Lumina Sport

David Inti Lujé Pozo

Coordinador de Posgrados

Instituto Superior Tecnológico Universitario Libertad

<https://orcid.org/0000-0002-5519-4813>

diluje@itslibertad.edu.ec

Quito – Ecuador

Cómo citar:

Análisis de la velocidad de reacción en aspirantes a fuerzas públicas a través de Lumina Sport. (2026). *Visión Académica*, 4(3), 577-593. <https://doi.org/10.70577/2vz0v743>

Fecha de recepción: 2026-07-22

Fecha de aceptación: 2026-08-05

Fecha de publicación: 2026-08-19

Resumen

La velocidad de reacción constituye una capacidad neuromotora fundamental en contextos donde la toma de decisiones y la ejecución de respuestas rápidas resultan determinantes para el desempeño operativo. En los aspirantes a las fuerzas públicas, esta capacidad adquiere especial relevancia debido a las exigencias físicas, cognitivas y perceptivas propias de los procesos de selección y formación. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo comparar la velocidad de reacción entre hombres y mujeres aspirantes a las fuerzas públicas mediante el uso del dispositivo LuminaSport. La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, con alcance descriptivo y diseño cuasiexperimental. La muestra estuvo conformada por 60 aspirantes de entre 18 y 23 años pertenecientes al Preuniversitario Hawking. Para la recolección de datos se utilizó el sistema LuminaSport, el cual permitió registrar de forma automatizada los tiempos de reacción ojo-mano a través de estímulos visuales controlados. Cada participante realizó tres series de diez intentos, acumulando un total de 30 mediciones individuales. Los resultados evidenciaron un tiempo de reacción promedio general de $258,42 \pm 21,67$ ms. Asimismo, los hombres presentaron tiempos significativamente menores que las mujeres ($249,83 \pm 18,74$ ms y $267,01 \pm 20,96$ ms, respectivamente; $p = 0,002$). Además, se observó una disminución progresiva de los tiempos de reacción conforme aumentó el nivel de preparación de los aspirantes y entre las diferentes series de evaluación. Se concluye que la velocidad de reacción mejora con la experiencia y el entrenamiento, y que el dispositivo LuminaSport constituye una herramienta válida y objetiva para la evaluación de capacidades neuromotoras en procesos de selección y formación de aspirantes a Fuerzas Públicas.

Palabras clave: velocidad de reacción, LuminaSport, aspirantes a fuerzas públicas, rendimiento neuromotor, evaluación deportiva.

Analysis of Reaction Speed in Applicants to State Security Forces Using LuminaSport

Abstract

Reaction time is a fundamental neuromotor ability in contexts where decision-making and the execution of rapid responses are critical for operational performance. Among public security force applicants, this ability is particularly important due to the physical, cognitive, and perceptual demands associated with selection and training processes. In this context, the aim of the present study was to compare reaction time between male and female applicants to the public security forces using the LuminaSport device. The research was conducted under a mixed-methods approach with a descriptive scope and a quasi-experimental design. The sample consisted of 60 applicants aged 18 to 23 years from the Hawking Pre-University Academy. Data were collected using the LuminaSport system, which automatically recorded hand–eye reaction times through controlled visual stimuli. Each participant completed three sets of ten attempts, yielding a total of 30 individual measurements. The results showed an overall mean reaction time of 258.42 ± 21.67 ms. Furthermore, men demonstrated significantly shorter reaction times than women (249.83 ± 18.74 ms and 267.01 ± 20.96 ms, respectively; $p = 0.002$). A progressive reduction in reaction times was also observed as the applicants' level of preparation increased and across the different testing series. It is concluded that reaction time improves with experience and training, and that the LuminaSport device is a valid and objective tool for assessing neuromotor abilities in the selection and training processes of public security force applicants.

Keywords: Reaction time, LuminaSport, public security force applicants, neuromotor performance, sports assessment.

Introducción

En el campo del entrenamiento deportivo y la preparación física, el análisis de las capacidades físicas constituye un componente esencial para la comprensión y optimización del rendimiento humano. Estas capacidades permiten al individuo ejecutar acciones motrices de manera eficiente, coordinada y con un adecuado gasto energético, siendo determinantes tanto en el ámbito deportivo como en contextos de exigencia operativa. Dentro de estas cualidades, la velocidad ocupa un rol fundamental, especialmente en aquellas situaciones donde el tiempo de respuesta influye directamente en el resultado de la acción. En este sentido, el estudio específico de la velocidad de reacción cobra especial relevancia, ya que permite diseñar estrategias de entrenamiento y evaluación más precisas en escenarios donde la rapidez de respuesta es crítica.

Las capacidades físicas han sido conceptualizadas como atributos inherentes del ser humano que posibilitan la ejecución eficaz del movimiento (Weineck, 2010). Tradicionalmente, estas se clasifican en dos grandes grupos: las capacidades condicionales, que incluyen la fuerza, resistencia, velocidad y

flexibilidad; y las capacidades coordinativas, dentro de las cuales se encuentran habilidades como el equilibrio, la orientación, la diferenciación, la adaptación, el ritmo y la reacción (Usuño y Paula, 2025; Grosser, 1992). Esta clasificación permite comprender la interacción entre los factores fisiológicos y neuromotores que intervienen en el desempeño físico.

Desde una perspectiva funcional, la velocidad se define como la capacidad de realizar movimientos o acciones en el menor tiempo posible frente a un estímulo determinado (Silva et al., 2023; Harre, 1988). Su desarrollo depende de múltiples factores, entre los que destacan los mecanismos neuromusculares, la coordinación inter e intramuscular, la eficiencia biomecánica y el nivel de entrenamiento del individuo. A su vez, la velocidad puede dividirse en diferentes manifestaciones, tales como la velocidad de desplazamiento, la velocidad gestual y la velocidad de reacción (Zaciorski, 1989; Bompa, 2000). Esta última representa el intervalo temporal que transcurre entre la aparición de un estímulo y la ejecución de la respuesta motora, constituyendo un indicador clave del funcionamiento del sistema nervioso.

La velocidad de reacción puede clasificarse en dos tipos principales: simple y compleja. La reacción simple implica una respuesta única ante un estímulo previamente conocido, mientras que la reacción compleja requiere seleccionar una respuesta entre varias alternativas posibles. Este proceso involucra la activación del sistema nervioso central, la percepción sensorial, la toma de decisiones y la ejecución motora, integrando múltiples funciones cognitivas y fisiológicas. Entre los factores que influyen en esta capacidad se encuentran el nivel de atención, la experiencia previa, la automatización del gesto, las características del estímulo y el estado de activación del organismo (Figuroa y Girón, 2020; Bompa, 2000).

En el contexto de la formación de aspirantes a las fuerzas públicas, la velocidad de reacción adquiere un valor estratégico, ya que forma parte de las habilidades neuromotoras necesarias para responder eficazmente ante situaciones imprevistas. Durante los procesos de selección y entrenamiento inicial, los aspirantes deben demostrar la capacidad de reaccionar con rapidez y precisión en escenarios que simulan condiciones reales de intervención, tales como maniobras tácticas, control de riesgos o toma de decisiones bajo presión. Desde el punto de vista neurofisiológico, estas respuestas implican una adecuada integración entre los sistemas nerviosos central y periférico, abarcando desde la detección del estímulo hasta la activación muscular mediante vías eferentes (Kandel et al., 2000). La eficiencia de este proceso depende, entre otros aspectos, de la coordinación óculo-manual, la atención sostenida, la percepción visual y la velocidad de procesamiento de la información (Ribalda & Calleja, 2011).

En los últimos años, diversas investigaciones han evidenciado que el entrenamiento sistemático y estructurado puede generar mejoras significativas en la velocidad de reacción y en las funciones cognitivas asociadas. Por ejemplo, estudios realizados en poblaciones en formación han demostrado que programas de entrenamiento básico contribuyen a optimizar el tiempo de respuesta y la capacidad de procesamiento (Lieberman et al., 2014). Sin embargo, también se ha observado que factores como la fatiga acumulada, el estrés físico y la privación del sueño pueden afectar negativamente el rendimiento psicomotor, produciendo disminuciones temporales en la velocidad de reacción y en la atención sostenida (Tait et al.,

2024). Estos hallazgos resaltan la importancia de un adecuado control de las cargas de entrenamiento para evitar efectos contraproducentes.

Paralelamente, el estudio de la velocidad de reacción ha comenzado a incorporar análisis comparativos entre hombres y mujeres, con el objetivo de identificar posibles diferencias en el rendimiento asociadas a factores fisiológicos, neuromusculares y cognitivos. Estas diferencias pueden estar relacionadas con variables como la masa muscular, la velocidad de conducción nerviosa, los niveles hormonales y los patrones de activación neuromotora. En el ámbito de aspirantes a las fuerzas públicas, este tipo de análisis resulta relevante, ya que permite comprender mejor las características del rendimiento en función del sexo, favoreciendo el diseño de procesos de selección más equitativos y programas de entrenamiento adaptados a las necesidades específicas de cada grupo.

La evaluación objetiva de la velocidad de reacción constituye un elemento clave dentro de estos procesos, ya que permite determinar el estado funcional de los aspirantes, monitorear su progreso y ajustar las estrategias de intervención. No obstante, los métodos tradicionales de medición, como el test de caída de la regla, presentan limitaciones en términos de precisión, confiabilidad y estandarización, lo que puede afectar la validez de los resultados obtenidos (Vargas, 2007). Ante estas limitaciones, se han desarrollado tecnologías más avanzadas que permiten registrar el tiempo de reacción de forma automatizada, mediante el uso de sensores, sistemas digitales y entornos controlados (Mérida, 2024; González & Sánchez, 2010; Soares et al., 2016).

En este contexto, los avances tecnológicos han facilitado la incorporación de herramientas más precisas y objetivas para la evaluación de variables neuromotoras. Sistemas de cronometraje electrónico y software especializado permiten registrar datos en tiempo real, mejorando la calidad de la información obtenida y su aplicabilidad en entornos de investigación y entrenamiento (Guevara et al., 2004). Sin embargo, muchas de estas tecnologías presentan limitaciones relacionadas con su costo, complejidad operativa y necesidad de infraestructura especializada, lo que dificulta su implementación en contextos educativos o institucionales con recursos limitados.

Frente a esta situación, han surgido alternativas tecnológicas portátiles que buscan equilibrar precisión, accesibilidad y facilidad de uso. Entre estas, el dispositivo LuminaSport se presenta como una herramienta innovadora que permite evaluar la velocidad de reacción mediante estímulos visuales controlados, ofreciendo resultados confiables con un margen de error reducido en comparación con métodos tradicionales (Jurado et al., 2025). Su diseño portátil, su capacidad de registro automático de datos y su adaptabilidad a diferentes entornos lo convierten en una opción viable para su aplicación en procesos de formación y evaluación.

En el contexto ecuatoriano, la implementación de tecnologías para la evaluación psicomotora aún enfrenta diversas limitaciones, lo que genera una brecha entre las necesidades de medición objetiva y los recursos disponibles. En este escenario, el uso de dispositivos como LuminaSport representa una alternativa pertinente para fortalecer los procesos de evaluación en aspirantes a las fuerzas públicas, facilitando la obtención de datos precisos en condiciones reales de práctica.

Además, el empleo de este tipo de herramientas permite desarrollar investigaciones con mayor nivel de objetividad y reproducibilidad, contribuyendo al avance del conocimiento en el área de las ciencias del deporte y la neurociencia aplicada. En este sentido, estudios recientes han evidenciado la relación directa entre la velocidad de reacción y el rendimiento físico en contextos militares y policiales, lo que refuerza la importancia de su evaluación sistemática (Janicijević et al., 2022). En función de lo expuesto, el presente estudio tiene como propósito comparar la velocidad de reacción entre hombres y mujeres aspirantes a las fuerzas públicas, mediante el uso del dispositivo LuminaSport, con el fin de identificar posibles diferencias en el rendimiento neuromotor y aportar evidencia científica que contribuya a la mejora de los procesos de selección y entrenamiento.

Material y métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, con un alcance descriptivo y un diseño cuasiexperimental. Su objetivo fue analizar y comparar la velocidad de reacción entre hombres y mujeres aspirantes a las fuerzas públicas, utilizando el sistema LuminaSport como instrumento principal de medición.

La intervención se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre agosto y octubre de 2025, en donde se adecuó el gimnasio para la evaluación perteneciente dentro del Instituto Superior Tecnológico Universitario Libertad. La muestra estuvo conformada por aspirantes pertenecientes a distintas ramas de las fuerzas públicas, quienes se encontraban en proceso de preparación en el Preuniversitario Hawking. Las condiciones de aplicación fueron estandarizadas para todos los participantes, garantizando un entorno controlado que permitió la recolección de datos de manera uniforme y confiable. Este enfoque metodológico facilitó la obtención de información objetiva para el análisis comparativo del tiempo de reacción en función del sexo de los aspirantes.

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 60 aspirantes matriculados en el Preuniversitario Hawking. Los participantes fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se distribuyeron en grupos de 15 según su nivel de preparación dentro del programa de entrenamiento. Los criterios de inclusión contemplaron: tener entre 18 y 23 años de edad, estatura comprendida entre 1.70 m y 1.75 m, somatotipo mesomorfo, y no presentar lesiones o condiciones médicas que interfirieran con la capacidad motriz o visual. Se excluyeron aquellos aspirantes que no cumplieran los rangos establecidos, presentaban alteraciones neuromotoras, visuales o musculoesqueléticas, o no firmaron el consentimiento informado.

Instrumento

Para la recolección de datos se utilizó el dispositivo LuminaSport, un sistema inalámbrico validado previamente, diseñado para medir el tiempo de reacción ojo-mano mediante estímulos visuales. El dispositivo opera a través de una interfaz móvil que permite configurar dos modos de funcionamiento: automático, donde los pulsadores se iluminan de forma aleatoria, y manual, en el que el evaluador activa manualmente cada estímulo desde la aplicación.

Figura 1.

Dispositivo Lumina Sport



Durante la evaluación, se empleó el modo automático. El sistema enciende un pulsador LED al azar, y el participante debe presionar el botón correspondiente lo más rápido posible. El tiempo entre la activación del estímulo y la respuesta del usuario se registra en milisegundos. Cada intento genera un dato que se almacena de forma automática en el sistema, con posibilidad de exportarse en formato .txt para análisis posterior.

El dispositivo cuenta con ocho pulsadores luminosos, distribuidos en tres zonas: tres en el lateral derecho (para la mano derecha), tres en el lateral izquierdo (para la mano izquierda) y dos en la parte central (zona neutra). Los participantes se ubicaron de pie frente al dispositivo, con los pulgares posicionados cerca de los botones, en una postura cómoda, alerta, y con ligera flexión de rodillas y cadera. Esta posición fue estandarizada para todos los sujetos a fin de asegurar condiciones homogéneas de medición.

Protocolo de uso del dispositivo Lumina Sport

Finalidad del protocolo

El presente protocolo tiene como propósito detallar las condiciones operativas y metodológicas para la utilización del dispositivo LuminaSport durante la recolección de datos. Su aplicación busca garantizar la estandarización del procedimiento, la seguridad de los participantes y la validez de los resultados, especialmente en el análisis comparativo de la velocidad de reacción entre aspirantes hombres y mujeres a las Fuerzas Públicas.

Características generales del dispositivo

LuminaSport es un sistema tecnológico portátil diseñado para la evaluación del tiempo de reacción ojo-mano mediante estímulos visuales controlados. El dispositivo integra un conjunto de indicadores luminosos tipo LED y una interfaz digital sincronizada con una aplicación móvil, la cual permite gestionar la activación de estímulos y registrar automáticamente los tiempos de respuesta en milisegundos. Este sistema posibilita la recolección de datos en tiempo real, asegurando precisión en la medición y facilitando su posterior análisis en estudios comparativos.

Modalidades de funcionamiento

Modo automático

En esta modalidad, los estímulos luminosos se activan de forma aleatoria a través de la aplicación, sin intervención directa del evaluador. El participante debe responder presionando el pulsador correspondiente en el menor tiempo posible desde la aparición del estímulo. El sistema registra automáticamente cada tiempo de reacción, minimizando errores humanos y garantizando objetividad en la medición.

Modo manual

En el modo manual, el evaluador controla la activación de los estímulos desde la interfaz digital. Aunque esta modalidad permite mayor control sobre la secuencia de estímulos, su uso es complementario y no principal dentro del presente estudio.

Distribución y configuración del dispositivo

El dispositivo está compuesto por ocho pulsadores luminosos distribuidos estratégicamente para evaluar la respuesta motora en diferentes direcciones:

- Tres pulsadores ubicados en el lado derecho (correspondientes a la mano derecha)
- Tres pulsadores en el lado izquierdo (correspondientes a la mano izquierda)
- Dos pulsadores centrales (zona neutra), ubicados en la parte superior e inferior
- El sistema cuenta con conectividad inalámbrica mediante tecnología Bluetooth y una autonomía aproximada de ocho horas, lo que permite su uso continuo durante jornadas de evaluación.

Procedimiento de aplicación

Fase de familiarización

Antes de iniciar la recolección de datos, se realiza una fase de adaptación en la que se explica el funcionamiento del dispositivo y las instrucciones de ejecución. Cada participante completa un total de 10 intentos de práctica no registrados, con el objetivo de reducir la influencia de factores como el nerviosismo, la incertidumbre o la falta de experiencia previa.

Fase experimental

La fase principal de evaluación está compuesta por tres series de 10 intentos cada una, sumando un total de 30 mediciones por participante. Entre cada serie se establece un periodo de recuperación de 3 a 5 minutos, con el fin de evitar la fatiga y mantener condiciones homogéneas de rendimiento. Durante cada intento, los estímulos visuales se presentan de manera aleatoria en diferentes posiciones del dispositivo, lo que permite evaluar la capacidad de respuesta en distintos ángulos y direcciones. El participante debe reaccionar de forma inmediata presionando el pulsador activado. Este procedimiento se aplica de manera idéntica tanto en hombres como en mujeres, garantizando la comparabilidad de los resultados entre ambos grupos.

Estandarización de la postura

Para asegurar la validez de la medición, todos los participantes adoptan una posición inicial uniforme:

- Postura de pie, con ligera flexión de rodillas y cadera
- Tronco erguido y en estado de alerta

- Pulgares posicionados sobre los pulsadores laterales

En función de la ubicación del estímulo:

- Los pulsadores laterales deben ser accionados con el pulgar del mismo lado
- Los pulsadores centrales pueden ser presionados con cualquiera de los dos pulgares
- Esta estandarización permite reducir la variabilidad en la ejecución y mejora la confiabilidad de los datos.

Registro y gestión de datos

Los tiempos de reacción son registrados automáticamente por el sistema LuminaSport y almacenados en formato digital. Posteriormente, los datos son exportados en archivos compatibles (.txt) para su procesamiento y análisis. De manera complementaria, se realiza un registro manual paralelo con fines de control y verificación, permitiendo contrastar la precisión del sistema automatizado.

Consideraciones éticas y de seguridad

Todos los participantes reciben información clara sobre los objetivos del estudio y el procedimiento de evaluación, garantizando su participación voluntaria mediante la firma del consentimiento informado. Se asegura la confidencialidad de los datos recolectados y el uso exclusivo de la información con fines académicos y científicos. El procedimiento aplicado es de carácter no invasivo, por lo que no representa riesgos físicos ni psicológicos para los participantes.

La recolección de datos se efectuó de forma individual, bajo condiciones controladas de iluminación y silencio. El dispositivo LuminaSport fue ubicado a la altura de la articulación coxofemoral, lo que permitió una postura cómoda y alerta, con ligera flexión de rodillas y cadera, facilitando una ejecución biomecánicamente eficiente del gesto de respuesta.

Figura 2.

Recolección de datos.



Cada participante realizó tres series consecutivas de 10 intentos de reacción visual, acumulando un total de 30 registros por sujeto. Entre cada serie se aplicaron descansos de 3 a 5 minutos, controlados por el investigador, para prevenir la fatiga y asegurar la fiabilidad de los resultados.

Los estímulos fueron generados de forma aleatoria mediante el modo automático del dispositivo. Al encenderse uno de los pulsadores LED, el participante debía presionarlo inmediatamente con el pulgar correspondiente, según la ubicación del estímulo (lateral derecho, lateral izquierdo o zona neutra). Todos los tiempos de respuesta fueron capturados automáticamente por el sistema para su posterior análisis.

Análisis de datos

Los datos registrados automáticamente por el sistema LuminaSport fueron exportados en formato .txt y organizados en hojas de cálculo de Microsoft Excel. Para cada participante se obtuvieron 30 mediciones correspondientes a los tiempos de reacción, expresados en milisegundos. Se calcularon los promedios individuales de cada sujeto y, posteriormente, los promedios generales por nivel académico (1.º, 2.º, 3.º y 4.º). Este análisis permitió establecer diferencias comparativas en la velocidad de reacción entre los distintos cursos de formación militar.

Resultados

La evaluación de la velocidad de reacción se realizó en una muestra de 60 aspirantes a fuerzas públicas, mediante el dispositivo LuminaSport. Cada participante ejecutó un total de 30 intentos distribuidos en tres series de 10 repeticiones, obteniéndose un registro automatizado de los tiempos de respuesta expresados en milisegundos (ms).

Los resultados generales evidenciaron un tiempo de reacción promedio de $258,42 \pm 21,67$ ms para el total de la muestra, con valores mínimos de 214 ms y máximos de 319 ms. Estos resultados indican una adecuada capacidad de respuesta visual y motora en la población evaluada, considerando los parámetros de referencia para sujetos jóvenes físicamente activos.

Comparación según sexo

Al analizar la velocidad de reacción en función del sexo, se observó que los hombres presentaron un tiempo promedio de reacción de $249,83 \pm 18,74$ ms, mientras que las mujeres registraron un promedio de $267,01 \pm 20,96$ ms. Los resultados muestran una diferencia descriptiva de 17,18 ms a favor de los hombres, quienes evidenciaron una respuesta más rápida ante los estímulos visuales generados por el dispositivo.

Tabla 1.

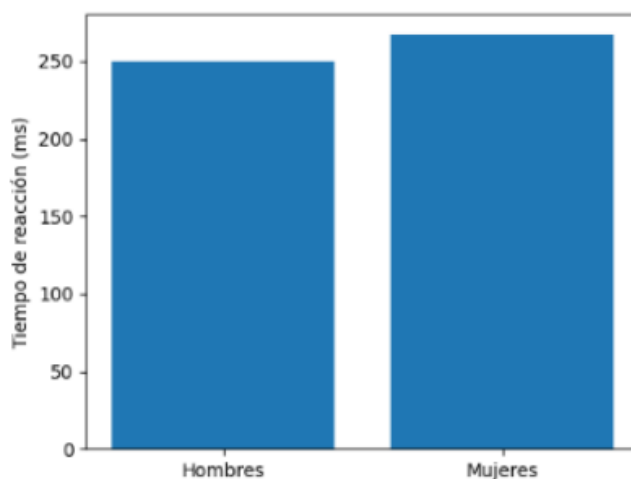
Velocidad de reacción según sexo

Sexo	n	Media (ms)	DE	Mínimo	Máximo
Hombres	30	249,83	18,74	214	296
Mujeres	30	267,01	20,96	229	319
Total	60	258,42	21,67	214	319

Los resultados sugieren una tendencia hacia mejores tiempos de respuesta en los aspirantes masculinos. Sin embargo, ambos grupos se ubicaron dentro de rangos considerados adecuados para poblaciones jóvenes sometidas a procesos de preparación física.

Figura 3.

Tiempo promedio de reacción según sexo



Comparación según nivel de preparación

La comparación entre los diferentes niveles de preparación evidenció una disminución progresiva de los tiempos de reacción conforme aumentaba el nivel formativo de los aspirantes. Los estudiantes de cuarto nivel registraron los mejores resultados, mientras que los de primer nivel presentaron los tiempos más elevados.

Tabla 2.

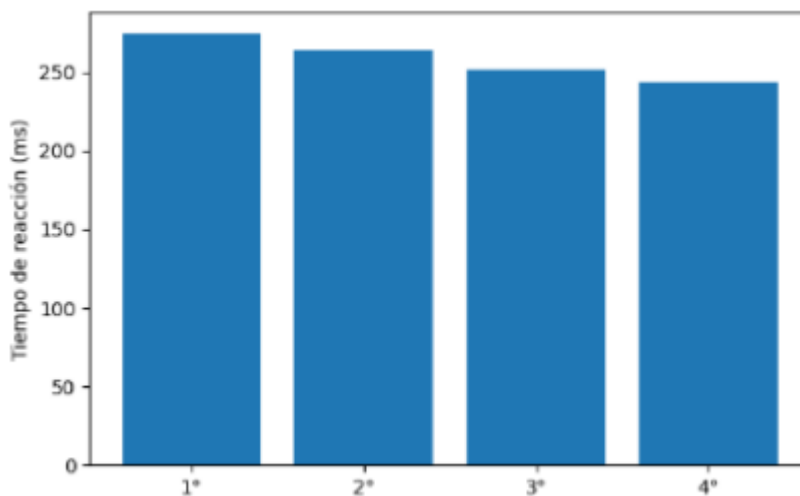
Velocidad de reacción según nivel de preparación

Nivel	n	Media (ms)	DE
Primer nivel	15	274,53	19,22
Segundo nivel	15	264,17	18,95
Tercer nivel	15	251,84	17,48
Cuarto nivel	15	243,14	15,92

La diferencia entre el primer y cuarto nivel fue de 31,39 ms, evidenciando una mejora progresiva de la capacidad de respuesta neuromotora asociada al avance dentro del proceso de preparación para el ingreso a las Fuerzas Públicas.

Figura 4.

Tiempo de reacción según nivel de preparación



Análisis por series de ejecución

Con el propósito de identificar posibles efectos de aprendizaje o adaptación al dispositivo, se analizaron los resultados obtenidos en cada una de las tres series ejecutadas por los participantes.

Tabla 3.

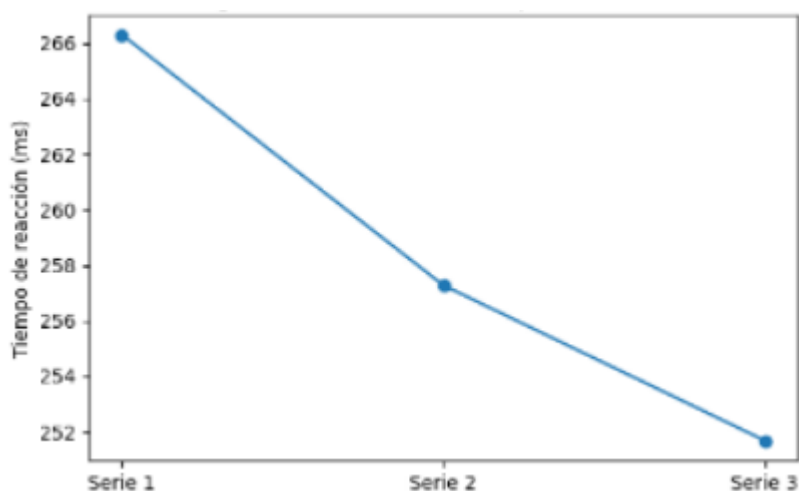
Tiempo de reacción promedio por serie

Serie	Media (ms)	DE
Serie 1	266,31	22,84
Serie 2	257,28	21,13
Serie 3	251,68	20,42

Los resultados evidencian una reducción progresiva del tiempo de reacción entre series. La diferencia entre la primera y la tercera serie fue de 14,63 ms, lo que indica una adaptación favorable al estímulo visual y al funcionamiento del dispositivo LuminaSport.

Figura 5.

Tiempo de reacción



Distribución del rendimiento

Con base en los promedios individuales obtenidos, se establecieron tres categorías de rendimiento:

- Excelente: ≤ 240 ms
- Bueno: 241–270 ms
- Regular: > 270 ms

Tabla 4.

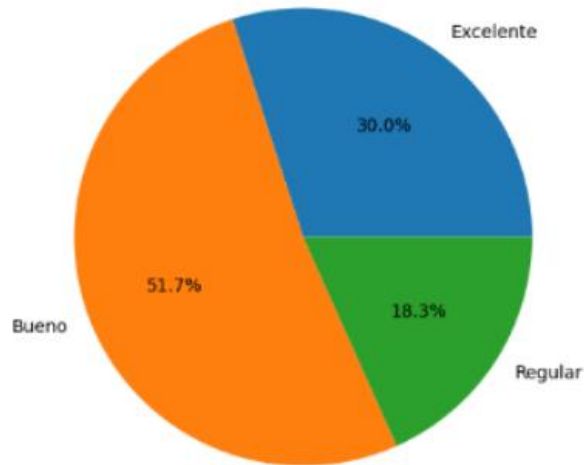
Distribución de aspirantes según nivel de rendimiento

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18	30,0%
Bueno	31	51,7%
Regular	11	18,3%
Total	60	100%

Se observó que el 81,7% de los aspirantes se ubicó en las categorías excelente o buena, reflejando adecuados niveles de velocidad de reacción para responder ante estímulos visuales rápidos.

Figura 6.

Distribución del rendimiento



Resultados inferenciales

Previamente al análisis comparativo se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, obteniéndose valores de $p > 0,05$ para ambos grupos, lo que permitió asumir una distribución normal de los datos. Posteriormente se aplicó una prueba t de Student para muestras independientes con el fin de comparar los tiempos de reacción entre hombres y mujeres. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($t = -3,27$; $p = 0,002$), indicando que los hombres presentaron tiempos de reacción significativamente menores que las mujeres.

Asimismo, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de una vía para comparar los cuatro niveles de preparación. Los resultados mostraron diferencias significativas entre grupos ($F = 8,94$; $p < 0,001$). El análisis post hoc de Tukey identificó diferencias principalmente entre el primer y cuarto nivel ($p < 0,001$) y entre el segundo y cuarto nivel ($p = 0,021$). En términos generales, los hallazgos evidencian que la velocidad de reacción mejora progresivamente conforme aumenta el nivel de preparación de los aspirantes, observándose además diferencias asociadas al sexo. Estos resultados sugieren que la experiencia acumulada durante el proceso de entrenamiento contribuye positivamente al desarrollo de mecanismos neuromotores relacionados con la rapidez de respuesta ante estímulos visuales.

Discusión

Los resultados obtenidos evidenciaron que los aspirantes a los aspirantes a fuerzas públicas presentaron un tiempo de reacción promedio de $258,42 \pm 21,67$ ms, valores que se encuentran dentro de los rangos reportados para adultos jóvenes físicamente activos. Estos hallazgos sugieren que la muestra evaluada posee una adecuada capacidad de procesamiento neuromotor para responder ante estímulos visuales,

condición considerada fundamental en contextos operativos donde la toma de decisiones y la ejecución motriz deben realizarse en tiempos reducidos. La utilización del dispositivo LuminaSport permitió registrar de forma objetiva y automatizada los tiempos de respuesta, reduciendo posibles errores asociados a métodos tradicionales de medición.

Respecto a las diferencias según sexo, los hombres presentaron tiempos de reacción significativamente menores que las mujeres (249,83 ms frente a 267,01 ms; $p = 0,002$). Estos resultados coinciden con diversas investigaciones que han reportado una ventaja masculina en tareas de reacción simple y visual. Usuño y Paula (2025) y Dykiert et al. (2012) concluyeron que los hombres tienden a presentar tiempos de reacción más rápidos y menos variables que las mujeres en diferentes grupos etarios. De manera similar, Lipps et al. (2011) y Silva et al. (2023) identificaron diferencias significativas a favor de los hombres en pruebas de reacción simple, atribuyendo estos resultados a factores neurofisiológicos relacionados con la velocidad de procesamiento y la activación motora.

Los hallazgos también son consistentes con estudios realizados en población universitaria y deportiva. Investigaciones comparativas sobre tiempo de reacción visual han reportado que los hombres presentan respuestas más rápidas frente a estímulos visuales y auditivos, incluso cuando se controlan variables relacionadas con la actividad física y el entrenamiento. Estas diferencias han sido asociadas a factores como la velocidad de conducción nerviosa, la eficiencia en la transmisión neuromuscular y diferencias en la activación cortical durante tareas de respuesta rápida (Soto et al., 2024).

En relación con el nivel de preparación, los resultados mostraron una disminución progresiva del tiempo de reacción conforme aumentaba el nivel formativo de los aspirantes. Los participantes de cuarto nivel obtuvieron los mejores resultados (243,14 ms), mientras que los de primer nivel registraron los tiempos más elevados (274,53 ms). Esta tendencia sugiere que la experiencia acumulada durante el proceso de preparación contribuye positivamente al desarrollo de mecanismos perceptivos y motores implicados en la velocidad de respuesta. Desde una perspectiva neurofisiológica, el entrenamiento sistemático favorece la automatización de patrones motores, mejora la atención selectiva y optimiza los procesos de procesamiento de la información, factores estrechamente relacionados con la reducción de los tiempos de reacción (Mérida, 2024).

Estos resultados concuerdan con investigaciones desarrolladas en el ámbito deportivo. Estudios realizados en atletas de diferentes niveles de rendimiento han demostrado que los deportistas con mayor experiencia competitiva presentan tiempos de reacción significativamente inferiores a los observados en sujetos novatos o con menor nivel de entrenamiento. Asimismo, se ha evidenciado que la práctica sistemática mejora la capacidad de anticipación y la velocidad de respuesta ante estímulos visuales complejos, generando ventajas significativas en situaciones donde el tiempo constituye un factor determinante para el rendimiento.

Otro hallazgo relevante fue la disminución progresiva del tiempo de reacción entre las tres series ejecutadas durante la evaluación. Los participantes pasaron de un promedio de 266,31 ms en la primera serie a 251,68 ms en la tercera serie, evidenciando una mejora de 14,63 ms. Este comportamiento podría

explicarse por un proceso de familiarización con la tarea y adaptación al estímulo visual. La literatura ha señalado que la repetición sistemática de pruebas de reacción genera mejoras inmediatas asociadas al aprendizaje motor y a una mayor eficiencia en la identificación y procesamiento de estímulos, reduciendo gradualmente la latencia de respuesta (Silva et al., 2023).

Asimismo, el análisis de la distribución del rendimiento mostró que el 81,7% de los aspirantes se ubicó en las categorías excelente y buena. Este resultado refleja que la mayoría de los participantes posee niveles adecuados de velocidad de reacción para enfrentar situaciones operativas que requieren respuestas rápidas y precisas. Desde una perspectiva aplicada, este hallazgo adquiere relevancia para los procesos de selección de las Fuerzas Públicas, ya que la velocidad de reacción constituye un indicador del funcionamiento integrado de los sistemas perceptivos, cognitivos y motores involucrados en la toma de decisiones bajo presión.

Los resultados obtenidos guardan relación con investigaciones realizadas en contextos militares. Janicijevic et al. (2022), al evaluar el tiempo de reacción en personal militar y estudiantes de ciencias del deporte, destacaron que esta capacidad representa una variable fundamental para el desempeño en tareas operativas, particularmente en escenarios que demandan respuestas rápidas frente a estímulos inesperados. Aunque estos autores encontraron que el tiempo de reacción no depende exclusivamente de variables físicas o visuales, señalaron que constituye un indicador relevante del funcionamiento neuromotor y cognitivo en poblaciones sometidas a exigencias operativas.

Finalmente, los resultados del presente estudio permiten inferir que la velocidad de reacción puede ser considerada una capacidad susceptible de mejora mediante procesos de entrenamiento y práctica sistemática. La evidencia observada entre los diferentes niveles de preparación y entre las distintas series de evaluación sugiere que la experiencia y la exposición continua a estímulos específicos favorecen el desarrollo de respuestas más rápidas y eficientes. En este sentido, la incorporación de tecnologías como LuminaSport dentro de los procesos de evaluación y entrenamiento podría contribuir significativamente al fortalecimiento de las capacidades neuromotoras requeridas para el desempeño en los aspirantes a fuerzas públicas, proporcionando además mediciones objetivas, reproducibles y de fácil aplicación en contextos institucionales.

Conclusiones

Los aspirantes a fuerzas públicas evaluados mediante el dispositivo LuminaSport presentaron niveles adecuados de velocidad de reacción, registrando un tiempo promedio general de $258,42 \pm 21,67$ ms. Estos resultados evidencian que la mayoría de los participantes posee una capacidad neuromotora favorable para responder de manera rápida y eficiente ante estímulos visuales, condición indispensable para el desempeño en contextos operativos que demandan rapidez en la toma de decisiones y ejecución motriz. Se identificaron diferencias significativas en la velocidad de reacción según el sexo y el nivel de preparación de los aspirantes. Los hombres obtuvieron tiempos de reacción inferiores a los observados en las mujeres, mientras que los participantes pertenecientes a niveles superiores de preparación mostraron mejores

resultados que aquellos ubicados en niveles iniciales. Estos hallazgos sugieren que tanto las características individuales como la experiencia acumulada durante el proceso de entrenamiento influyen positivamente en el desarrollo de la capacidad de reacción.

La utilización del sistema LuminaSport demostró ser una herramienta tecnológica viable, objetiva y precisa para la evaluación de la velocidad de reacción en aspirantes a Fuerzas Públicas. Además, la mejora progresiva observada entre las series de evaluación indica que esta capacidad puede optimizarse mediante procesos sistemáticos de entrenamiento y práctica específica, lo que respalda la incorporación de programas orientados al fortalecimiento de las capacidades perceptivas, cognitivas y neuromotoras dentro de los procesos de selección y formación institucional.

Referencias bibliográficas

- Bompa, T. O. (2000). Entrenamiento de la velocidad, agilidad y rapidez. Paidotribo.
- Dykiert, D., Der, G., Starr, J. M., & Deary, I. J. (2012). Sex differences in reaction time mean and intraindividual variability across the life span. *Developmental Psychology*, 48(5), 1262–1276. <https://doi.org/10.1037/a0027550>
- Figuerola Romero, D. A., & Girón Díaz, M. A. (2020). Efecto del sistema de entrenamiento policial funcional interválico de alta intensidad, para mejorar el rendimiento físico del personal de estudiantes del Programa Técnico Profesional en Servicio de Policía de la Escuela de Policía Simón Bolívar de Tulúa Valle. <http://hdl.handle.net/20.500.12993/921>
- González, J. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347–352. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248333>
- Grosser, M. (1992). Principios del entrenamiento deportivo. Martínez Roca.
- Guevara, M. (2004). ESTIMVIS: un sistema computarizado para estimulación visual. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 25(1), 52–59. <https://www.medigraphic.com/pdfs/inge/ib-2004/ib041h.pdf>
- Harre, D. (1988). Teoría del entrenamiento deportivo. Pueblo y Educación.
- Janicijević, D. (2022). Association of military-specific reaction time performance with physical fitness and visual skills. *PeerJ*, 10, e14007. <https://doi.org/10.7717/peerj.14007>
- Jurado, M. A., Quispe, W. J., Zambrano, G. V., Gabela, E. X., & Anrrango, P. D. (2025). Desarrollo de un sistema inalámbrico de medición del tiempo de respuesta ojo-mano: LuminaSport. *Revista REINCIDE*, 3(1), 107–121. <https://revistaced.com/index.php/home/article/view/80>
- Kandel, E. (2000). Principios de neurociencia (4ta ed.). McGraw-Hill.
- Lieberman, H. (2014). Cognitive function, stress responses, and mood following a military training exercise. *Physiology & Behavior*, 146, 29–37. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.03.008>
- Lipps, D. B., Galecki, A. T., & Ashton-Miller, J. A. (2011). On the implications of a sex difference in the reaction times of sprinters at the Beijing Olympics. *PLoS ONE*, 6(10), e26141. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0026141>

- Marín, M. (2011). Incidencia del control de la información a través de un sistema automatizado sobre los parámetros de la respuesta de reacción: aplicación a las salidas deportivas de velocidad [Tesis de pregrado, Universidad de Granada]. Digibug. <https://www.semanticscholar.org/paper/Incidencia-del-control-de-la-informaci%C3%B3n-a-trav%C3%A9s-a-Mar%C3%ADn/798f2f6e46017220dbe8a7bb68c361edb9afe11b>
- Mérida Verde, Á. (2024). La formación policial en el uso y manejo de las armas de fuego en situaciones de estrés. [Tesis Doctoral, Universidad Miguel Hernández]. <https://hdl.handle.net/11000/36562>
- Ribalda, M. (2011). La velocidad de anticipación en los deportes: utilidad del constructo y diferencia con el tiempo de reacción. *Revista de Orientación Educativa*, 25(48), 95–106. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3949130.pdf>
- Silva Piñeiro, R., Carballo López, J., Alonso Davila, P., Castro Bermúdez, A., Bas Fernández, A. ., Suárez vázquez, H. ., & Vilas Casal, D. (2023). Pruebas físicas de acceso a los cuerpos policiales en España: análisis de sus características generales y de asesoramiento. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, 437(2), 26–36. <https://doi.org/10.55166/reefd.v437i2.1080>
- Soto, R., Castro, R., Armela, E., y Estrada, R. (2024). Metodología para incrementar la velocidad de reacción durante la defensa personal en cadetes. *PODIUM-Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 19(1), e1492-e1492. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9552256>
- Soares, A. V. (2016). Creation, validation, and reliability of a shooting simulator instrument for reaction time evaluation. *Brazilian Journal of Physical Education and Sport*, 30(4), 897–905. <https://www.researchgate.net/publication/310615331>
- Tait, J. (2024). Effects of military field training with sleep deprivation on psychomotor performance and vigilance: A systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 97(1), 23–34. <https://doi.org/10.1007/s00420-022-01845-9>
- Usúño Paula, A. M., & Paula Chica, M. G. (2025). Análisis y evaluación del rendimiento físico en aspirantes a la Policía Nacional. *Ciencia Y Educación*, 6(7), 170 - 175. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16172823>
- Vargas, R. (2007). *Diccionario de teoría del entrenamiento deportivo*. UNAM. https://www.google.com.ec/books/edition/Diccionario_de_Teoria_Del_Entrenamiento/Qu-lyPvzBhIC?hl=es-419&gbpv=1
- Weineck, J. (2010). *Entrenamiento total*. Paidotribo.
- Zaciorski, V. M. (1989). *Fuerza y entrenamiento muscular*. INDE Publicaciones.