

**INFLUENCIA AMBIENTAL EN LAS RESPUESTAS FISIOLÓGICAS DURANTE EL ENTRENAMIENTO DE DEPORTISTAS ÉLITE DE ORIENTACIÓN**  
**ENVIRONMENTAL INFLUENCE ON PHYSIOLOGICAL RESPONSES DURING THE TRAINING OF ELITE ORIENTATION ATHLETES**

**Autores:** <sup>1</sup>Jhonny Francisco Segovia Romero y <sup>2</sup> Joseph Taro.

<sup>1</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-7380-8437>

<sup>2</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4213-8377>

<sup>1</sup>E-mail de contacto: [jhonny.segoviaromero1998@upse.edu.ec](mailto:jhonny.segoviaromero1998@upse.edu.ec)

<sup>2</sup>E-mail de contacto: [joseph.taro@upse.edu.ec](mailto:joseph.taro@upse.edu.ec)

Afiliación: <sup>1</sup>\*<sup>2</sup>\* Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 30 de Noviembre del 2024

Artículo revisado: 1 de Diciembre del 2024

Artículo aprobado: 24 de Enero del 2025

<sup>1</sup>Licenciado en Ciencias de la Educación mención Cultura Física, Universidad Técnica de Machala, (Ecuador) con 7 años de experiencia laboral. Maestrante de la maestría en Entrenamiento Deportivo, Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

<sup>2</sup>Licenciado en Educación Física y Deportes especialidad Atletismo de la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte Manuel Fajardo (Cuba) con 10 años de experiencia laboral. PhD. en Ciencias Pedagógicas mención Actividad Física y Salud de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz" (Cuba).

### **Resumen**

El estudio analizó la influencia de las condiciones ambientales en las respuestas fisiológicas de deportistas élite de orientación, empleando un enfoque mixto con predominancia cuantitativa y un componente cualitativo. Se evaluaron variables como temperatura, altitud y humedad, utilizando relojes Garmin, encuestas, fichas de observación y la Escala de Borg Modificada como instrumentos. La población de estudio estuvo compuesta por 15 deportistas de élite, de los cuales 5 participaron en el análisis. Los resultados revelaron que el 60% de los atletas percibieron cambios significativos en sus respuestas fisiológicas bajo condiciones ambientales adversas, incluyendo mayor deshidratación, fatiga muscular y efectos negativos asociados a la altitud. Las frecuencias cardíacas presentaron correlaciones positivas significativas entre diferentes entornos, siendo más pronunciadas en áreas urbanas. Por su parte, las percepciones de esfuerzo mostraron relaciones consistentes, destacando las condiciones mixtas y urbanas como las más exigentes para los deportistas. Las conclusiones subrayan la importancia de diseñar estrategias de entrenamiento personalizadas que integren datos fisiológicos y percepciones subjetivas, permitiendo optimizar el rendimiento y la capacidad de adaptación de los deportistas a entornos desafiantes. Este enfoque integral

mejora tanto la preparación física como cognitiva, además de minimizar riesgos relacionados con fluctuaciones ambientales, favoreciendo el desempeño en competencias de alto nivel.

**Palabras clave:** **Deporte de orientación, Factores ambientales, Respuestas fisiológicas, Frecuencia cardíaca, Percepción de esfuerzo, Entrenamiento adaptativo.**

### **Abstract**

The study analyzed the influence of environmental conditions on the physiological responses of elite orienteering athletes, using a mixed approach with a quantitative predominance and a qualitative component. Variables such as temperature, altitude and humidity were evaluated, using Garmin watches, surveys, observation sheets and the Modified Borg Scale as instruments. The study population consisted of 15 elite athletes, of which 5 participated in the analysis. The results revealed that 60% of the athletes perceived significant changes in their physiological responses under adverse environmental conditions, including greater dehydration, muscle fatigue and negative effects associated with altitude. Heart rates showed significant positive correlations between different environments, being more pronounced in urban areas. On the other hand, perceptions of effort showed consistent relationships, highlighting mixed and urban conditions as the most

demanding for athletes. The conclusions underline the importance of designing personalized training strategies that integrate physiological data and subjective perceptions, allowing to optimize the performance and adaptation capacity of athletes to challenging environments. This comprehensive approach improves both physical and cognitive preparation, in addition to minimizing risks related to environmental fluctuations, promoting performance in high-level competitions.

**Keywords:** Orienteering sport, Environmental factors, Physiological responses, Heart rate, Perception of effort, Adaptive training.

### Sumário

O estudo analisou a influência das condições ambientais nas respostas fisiológicas de atletas de orientação de elite, utilizando uma abordagem mista com predominância quantitativa e componente qualitativa. Variáveis como temperatura, altitude e umidade foram avaliadas, utilizando como instrumentos relógios Garmin, questionários, planilhas de observação e a Escala de Borg Modificada. A população do estudo foi composta por 15 atletas de elite, dos quais 5 participaram da análise. Os resultados revelaram que 60% dos atletas perceberam mudanças significativas em suas respostas fisiológicas sob condições ambientais adversas, incluindo aumento de desidratação, fadiga muscular e efeitos negativos associados à altitude. As frequências cardíacas apresentaram correlações positivas significativas entre diferentes ambientes, sendo mais pronunciadas em áreas urbanas. Por outro lado, as percepções de esforço mostraram relações consistentes, com condições mistas e urbanas se destacando como as mais exigentes para os atletas. Os resultados destacam a importância de elaborar estratégias de treinamento personalizadas que integrem dados fisiológicos e percepções subjetivas, permitindo a otimização do desempenho dos atletas e sua capacidade de adaptação a ambientes desafiadores. Essa abordagem abrangente melhora a preparação física e cognitiva, além de

minimizar os riscos relacionados às flutuações ambientais, promovendo o desempenho em competições de alto nível.

**Palavras-chave:** Esporte de orientação, Fatores ambientais, Respostas fisiológicas, Frequência cardíaca, Percepção de esforço, Treinamento adaptativo.

### Introducción

En el deporte de orientación, los atletas de élite se enfrentan a desafíos únicos al tener que tomar decisiones rápidas y precisas mientras navegan en terrenos desconocidos y frecuentemente en condiciones ambientales adversas. Esta disciplina requiere una preparación física y mental sobresaliente, ya que implica mantener altos niveles de concentración mientras enfrentan factores como la temperatura, altitud, humedad y topografía. Estos elementos afectan el rendimiento físico y las respuestas fisiológicas de los deportistas, destacando la importancia de estudiar cómo la adaptación fisiológica se ve condicionada por el entorno (Díaz, 2020); (Chaloupska, 2015). Investigaciones previas han demostrado que estos factores ambientales no solo influyen en el esfuerzo físico, sino también en el estado cognitivo y motivacional de los deportistas, afectando su capacidad para tomar decisiones bajo presión (Correia & Rosado, 2019); (Morales Moreno & Caldera González, 2017).

Comprender cómo las condiciones ambientales impactan en los parámetros fisiológicos en los atletas de élite es esencial para el desarrollo de estrategias de entrenamiento que optimicen el rendimiento en situaciones reales, mejorando la adaptación de los atletas y minimizando los riesgos de fluctuaciones ambientales extremas. (Sawka y otros, 2012) observaron que la hipohidratación y las elevadas temperaturas de la piel pueden perjudicar la capacidad aeróbica, un aspecto crucial para los deportes de resistencia al aire libre. Asimismo, en deportes

de orientación, el estrés físico y psicológico tiende a incrementarse debido a las exigencias ambientales y cognitivas, resaltando la necesidad de investigar cómo optimizar el rendimiento en estas condiciones (Krabbe de Almeida y otros, 2019). Además, (Batista y otros, 2020) indicaron que el éxito en este deporte requiere tanto de una alta capacidad aeróbica como de la habilidad de tomar decisiones bajo presión, factores estrechamente relacionados con la capacidad del atleta para adaptarse a las condiciones del entorno.

Estudios recientes destacan que la relación entre el entorno natural y el rendimiento en deportes de orientación es especialmente significativa en el caso de atletas experimentados, quienes desarrollan habilidades adaptativas que mejoran sus respuestas fisiológicas y cognitivas en condiciones naturales específicas (Dimitrova, 2020); (Derince & Güllü, 2020) también subrayan que esta capacidad de adaptación es un rasgo diferenciador clave entre los orientadores novatos y los de élite. Sin embargo, investigaciones como la de (Sirakov & Belomazheva-Dimitrova, 2021) sugieren que, aunque el entrenamiento en orientación mejora la atención y la concentración, las condiciones ambientales no siempre afectan la memoria, lo cual resalta la complejidad de las respuestas individuales ante distintos entornos.

Además del enfoque en el rendimiento, estudios en orientación destacan la contribución de este deporte a la formación integral del individuo en contextos educativos. La orientación deportiva no solo desarrolla habilidades físicas y cognitivas, sino que también promueve competencias relacionadas con el entendimiento del fenómeno humano y la integración de saberes, facilitando un aprendizaje vivencial y flexible que puede adaptarse a diversos contextos (Castillo-

Retamal y otros, 2019). Este enfoque interdisciplinario resulta particularmente valioso en el ámbito educativo, donde la orientación puede ser utilizada como una herramienta para el desarrollo integral.

Este estudio empleó un enfoque mixto que incluyó encuestas y guías de observación para examinar la influencia ambiental en las respuestas fisiológicas de los atletas élite de orientación. Estas herramientas permitieron capturar no solo datos fisiológicos específicos, sino también las percepciones, experiencias y estrategias de adaptación de los atletas, proporcionando un análisis en profundidad de los efectos del entorno. Estos métodos permitieron obtener resultados relevantes que contribuyen a diseñar programas de entrenamiento mejor adaptados a las demandas ambientales y fisiológicas específicas del deporte de orientación (Gallego-Lema y otros, 2017).

A pesar de los avances en la comprensión de la interacción entre el entorno y el rendimiento deportivo, en la orientación persiste una falta de investigaciones específicas que aborden cómo estos factores afectan directamente a las respuestas fisiológicas en el entrenamiento de los atletas de élite. Actualmente, los entrenadores dependen en gran medida de la observación empírica para ajustar los planes de entrenamiento, lo que limita el desarrollo de estrategias basadas en evidencia científica (Sánchez Miguel y otros, 2012); (Corrêa & Matos, 2024). En deportes relacionados, estudios han demostrado que factores como la calidad del entrenamiento, la autoeficacia y la nutrición están relacionados con un mejor rendimiento (Yang y otros, 2024); (Söderström y otros, 2024). Además, investigaciones en deportes de montaña han encontrado que el perfil y las características de los atletas influyen

en su rendimiento y capacidad de adaptación al entorno (Dorado & Farías Torbidoni, 2024), lo cual podría ofrecer lecciones útiles para el deporte de orientación.

Este estudio tiene como propósito llenar el vacío de conocimiento existente sobre la interacción entre las condiciones ambientales y las respuestas fisiológicas en el entrenamiento de atletas élite de orientación. Al proporcionar una base científica sólida, se busca desarrollar estrategias de entrenamiento basadas en evidencia que no solo potencien la preparación física, sino que también optimicen la capacidad de adaptación de los deportistas a entornos desafiantes. De esta manera, los hallazgos aportan al avance del rendimiento en competencias de alto nivel, promoviendo prácticas innovadoras que respalden un enfoque integral y especializado en la orientación deportiva.

### **Materiales y métodos**

#### **Tipo y diseño de la investigación**

La investigación adoptó un enfoque mixto, con predominancia cuantitativa y un componente cualitativo. Este enfoque permitió obtener datos medibles y objetivos, mientras que el componente cualitativo complementó con percepciones y experiencias subjetivas, ofreciendo una visión integral de las interacciones entre el entorno y el rendimiento fisiológico. El diseño fue no experimental, ya que no se manipularon las variables, sino que se observaron las respuestas fisiológicas de los atletas en condiciones naturales de entrenamiento.

#### **Población y muestra**

La población estuvo compuesta por 15 deportistas de élite de orientación pertenecientes a la Federación Deportiva Militar Ecuatoriana (Fedeme). Se seleccionó una muestra de 5 participantes mediante un

muestreo no probabilístico, considerando como criterio de inclusión que los deportistas hubieran participado en competencias internacionales. Se excluyeron aquellos que no cumplieron con este criterio o que no participaron en el estudio debido a su prestación de servicios en otros repartos.

#### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos se emplearon relojes Garmin, que registraron la frecuencia cardíaca y otros datos fisiológicos durante los entrenamientos; encuestas, utilizadas para recopilar información sobre las percepciones de los atletas respecto al impacto de las condiciones ambientales; y guías de observación, implementadas junto con la Escala de Borg Modificada para captar comportamientos, reacciones y esfuerzo percibido de los deportistas. Esta combinación de instrumentos permitió integrar datos objetivos y subjetivos, ofreciendo una comprensión integral del impacto del entorno en el rendimiento de los atletas.

#### **Técnica de análisis de datos**

Los datos recolectados se procesaron en el software estadístico SPSS y se analizaron mediante métodos estadísticos descriptivos y correlacionales, con el objetivo de identificar patrones en las respuestas fisiológicas bajo diferentes condiciones ambientales, como temperatura, altitud y humedad. Los análisis permitieron detallar cómo estos factores influyen en el rendimiento y sentaron las bases para el desarrollo de estrategias de entrenamiento adaptadas a las condiciones específicas del entorno.

### **Resultados y discusión**

#### **Características de los sitios de entrenamiento**

Para comprender mejor la influencia de las variables ambientales en las respuestas

fisiológicas de los deportistas de élite en orientación, primero es esencial describir las características de los lugares de toma de muestras. A continuación, se presenta una tabla detallada que incluye la ubicación geográfica, el

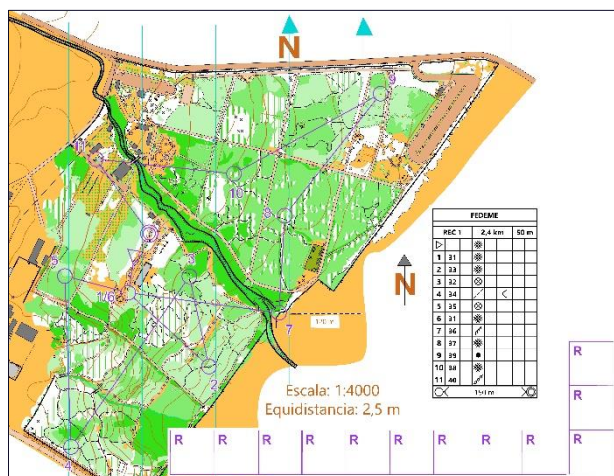
entorno y las condiciones ambientales específicas de cada sitio (ver tabla 1). Así como un mapa del parque La Armenia donde se realizó desarrollo uno de los entrenamientos (ver figura 1).

**Tabla 1.** Características principales del lugar de toma de muestras

Sectores para la toma de muestras	Parque La Armenia	Sector Ilalo	Parque Metropolitano Sur	Espe Sangolquí
<b>Características generales</b>				
Ubicación	-0.26978, -78.46918	-0.29993, -78.37545	-0.34138, -78.52100	-0.31604, -78.44057
Provincia	Pichincha			
Cantón	Quito			Rumiñahui
Características del entorno	Entorno mixto: Bosque protector dentro de la ciudad con áreas boscosas, abiertas, parqueaderos, juegos y camping.	Entorno Boscoso: Bosque fuera de la ciudad, con áreas cubiertas de bosque y semiabiertas con vegetación de carrera lenta.	Entorno Boscoso: Bosque fuera de la ciudad, con áreas cubiertas de bosque en gran porcentaje y semiabiertas.	Entorno Urbano: Sector Urbano conformado de edificios, áreas deportivas, parqueaderos y árboles dispersos.
<b>Características ambientales exactas</b>				
Altura	2537	2620	3100	2500
Temperatura (°C)	12	15	16	17
Humedad (%)	88	80	74	93

*Nota: (1) Para las coordenadas se utilizó Google maps, (2) Para las características exactas durante la toma de datos, se utilizó la App TIEMPO para Android.*

*Fuente: Elaboración propia*



**Figura 1:** Mapa y trazado de recorrido en el parque La Armenia utilizado para el estudio.

*Fuente: Elaborado por el equipo técnico de Fedeme.*

### Resultados descriptivos

Los resultados de esta investigación revelan cómo las variables ambientales influyen en las respuestas fisiológicas y perceptuales de los deportistas de élite en el deporte de orientación. Mediante una encuesta aplicada a cinco atletas

de élite, se analizaron las respuestas más significativas de un total de trece preguntas formuladas, de las cuales se priorizaron tres que exploraban específicamente la percepción de cambios fisiológicos en función del entorno. El análisis muestra que el 60% de los participantes reportaron haber percibido cambios significativos en sus respuestas fisiológicas bajo diferentes condiciones ambientales. Las principales situaciones mencionadas incluyen entrenamientos en ambientes de alta temperatura, terrenos con desniveles y altitudes elevadas, donde se reportó un aumento en la deshidratación debido al calor, mayor fatiga muscular por el desnivel y una sensación de fatiga general en condiciones de altura, incluso en climas fríos. Por el contrario, el 40% de los participantes indicó no haber notado cambios específicos en sus respuestas fisiológicas, lo cual pudo estar relacionado con una mejor

adaptación al entorno o una menor exposición a factores adversos.

Estos hallazgos se complementan con los datos reflejados en la Tabla 2, que presentan las percepciones de los atletas sobre diversos factores ambientales como temperatura, humedad, altitud, topografía, vegetación y clima, en escala del 1-5. Donde 1 es "Nada de influencia" y 5 es "Influencia significativa".

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos de la pregunta ¿Cómo calificarías la influencia de las siguientes condiciones ambientales en tu rendimiento?

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>Min</i>	<i>Máx</i>
<b>Temperatura</b>	5	3,4	1,34164	2,00	5,00
<b>Humedad</b>	5	3,4	0,54772	3,00	4,00
<b>Altitud</b>	5	3,8	1,64317	2,00	5,00
<b>Topografía</b>	5	3,4	1,81659	1,00	5,00
<b>Vegetación</b>	5	3,0	1,00000	2,00	4,00
<b>Clima</b>	5	3,4	,89443	2,00	4,00

Fuente: Elaboración propia

Los resultados estadísticos descriptivos muestran que, en general, los participantes percibieron estos factores ambientales de manera similar, con medias que oscilaron entre 3,00 y 3,80 en una escala de 1 a 5. Las desviaciones estándar fueron moderadas, lo que refleja una cierta diversidad en las percepciones de los atletas, siendo la mayor variabilidad observada en la topografía (1,816) y la vegetación (1,000), en contraste con la temperatura (1,342), humedad (0,548) y altitud (1,643), que tuvieron menor dispersión.

**Tabla 3.** Estadísticos de prueba de Friedman

<i>N</i>	5
<b>Chi-cuadrado</b>	3,797
<i>gl</i>	5
<b>Sig. asin.</b>	,579

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Friedman (Tabla 3) reveló un Chi-cuadrado de 3,797 con 5 grados de libertad y una significación de 0,579, lo que indica que no existen diferencias significativas en la percepción de los diferentes factores

ambientales por parte de los atletas. Estos resultados sugieren que, aunque existen variaciones individuales en la forma en que los atletas perciben el entorno, las condiciones ambientales no son vistas de manera fundamentalmente diferente entre los participantes.

#### *Correlaciones fisiológicas y perceptuales*

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la guía de observación aplicada a los cinco atletas en los cuatro entornos diferentes detallados en la tabla 1. Para la toma de las frecuencias cardíacas, se utilizaron relojes Garmin, cuyos datos fueron procesados y tabulados (ver tabla 4). Además, la guía incluyó la medición de la percepción de esfuerzo de los atletas mediante la escala de Borg Modificada (Ligero del 1-3, Moderado del 4-6 y Intenso del 7-10) (ver tabla 5), complementando el análisis con las percepciones subjetivas de los deportistas.

Los resultados de la prueba de correlación de Pearson indican correlaciones positivas significativas entre las frecuencias cardíacas en el entorno mixto y los demás entornos evaluados (Bosque1, Bosque2 y Urbano), con valores de correlación de 0.883, 0.940 y 0.970, respectivamente ( $p \leq 0.05$ ), indicando una fuerte relación entre las respuestas fisiológicas en estos entornos. La correlación más fuerte se observó entre FC(Mixto) y FC(Urbano), lo que sugiere una respuesta fisiológica más pronunciada en el entorno urbano. Por otro lado, las correlaciones entre FC(Bosque1) y FC(Bosque2) y con el entorno Urbano fueron menores y no alcanzaron la significancia estadística ( $p > 0.05$ ), lo que podría indicar que la influencia del entorno en las respuestas fisiológicas varía según la naturaleza del ambiente.

**Tabla 4.** Prueba coeficiente de correlación de Pearson entre frecuencias cardíacas en diferentes entornos.

		FC(Mixto)	FC(Bosque1)	FC(Bosque2)	FC(Urbano)
FC(Mixto)	Correlación de Pearson	1	,883*	,940*	,970**
	Sig. (bilateral)		,047	,017	,006
	N	5	5	5	5
FC(Bosque1)	Correlación de Pearson	,883*	1	,716	,777
	Sig. (bilateral)	,047		,174	,122
	N	5	5	5	5
FC(Bosque2)	Correlación de Pearson	,940*	,716	1	,912*
	Sig. (bilateral)	,017	,174		,031
	N	5	5	5	5
FC(Urbano)	Correlación de Pearson	,970**	,777	,912*	1
	Sig. (bilateral)	,006	,122	,031	
	N	5	5	5	5

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

\*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.** Prueba coeficiente de correlación de Pearson de las percepciones de esfuerzo en diferentes entornos

		PE(mixto)	PE(Bosque1)	PE(Bosque2)	PE(Urbano)
PE(mixto)	Correlación de Pearson	1	,930*	,919*	,973**
	Sig. (bilateral)		,022	,027	,005
	N	5	5	5	5
PE(Bosque1)	Correlación de Pearson	,930*	1	,791	,919*
	Sig. (bilateral)	,022		,111	,028
	N	5	5	5	5
PE(Bosque2)	Correlación de Pearson	,919*	,791	1	,968**
	Sig. (bilateral)	,027	,111		,007
	N	5	5	5	5
PE(Urbano)	Correlación de Pearson	,973**	,919*	,968**	1
	Sig. (bilateral)	,005	,028	,007	
	N	5	5	5	5

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

\*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

De manera similar, los resultados de la correlación de Pearson entre la percepción de esfuerzo (PE) en los diferentes entornos estudiados mostraron relaciones positivas significativas. La correlación más fuerte se observó entre PE(Mixto) y PE(Urbano) (0.973,  $p = 0.005$ ), indicando que las percepciones de esfuerzo en el entorno urbano están estrechamente relacionadas con las del entorno mixto. Además, se encontró una correlación significativa entre PE(Mixto) y PE(Bosque1) (0.930,  $p = 0.022$ ) y PE(Bosque2) (0.919,  $p = 0.027$ ), lo que sugiere una relación relevante

entre las percepciones de esfuerzo en estos entornos. Por otro lado, la correlación entre PE(Bosque1) y PE(Bosque2) no fue significativa ( $p = 0.111$ ), lo que indica que las percepciones de esfuerzo en estos dos entornos boscosos no están tan relacionadas.

#### **Discusión de los resultados**

Los resultados de esta investigación aportan evidencia significativa sobre la influencia de las variables ambientales en las respuestas fisiológicas y perceptuales de los deportistas élite en el deporte de orientación. En línea con

los hallazgos de (Yang y otros, 2024), quienes destacaron la importancia de factores como la autoeficacia, la calidad del entrenamiento y el bienestar del atleta en el rendimiento deportivo, esta investigación subraya cómo el entorno puede actuar como un factor mediador o moderador de dichas variables.

La correlación significativa entre las respuestas fisiológicas (frecuencia cardíaca) y perceptuales (percepción de esfuerzo) en entornos mixtos y urbanos también coincide con las conclusiones de (Sawka y otros, 2012). Estos autores enfatizaron que la temperatura elevada de la piel y la hipohidratación son factores determinantes en el deterioro del rendimiento aeróbico. En este estudio, aunque no se midieron directamente variables como la temperatura de la piel, los datos de frecuencia cardíaca sugieren que las condiciones urbanas, posiblemente asociadas a mayores temperaturas y menor confort térmico, generan respuestas fisiológicas más pronunciadas.

Por otro lado, la variabilidad en las percepciones de los atletas, especialmente en factores como la topografía y la vegetación, refleja la complejidad de la influencia ambiental, tal como se discutió en el trabajo de (Sánchez Miguel y otros, 2012). Estos autores destacaron la relevancia de analizar las relaciones entre el entorno y los deportistas desde una perspectiva multidimensional. En este sentido, las correlaciones menos significativas entre los entornos boscosos podrían estar relacionadas con factores específicos del diseño del entrenamiento o diferencias individuales en la adaptación al entorno.

En términos prácticos, estos hallazgos refuerzan la importancia de personalizar los entrenamientos según el entorno y las

características individuales de los deportistas. Además, se subraya la necesidad de diseñar estrategias que mitiguen los efectos negativos de factores como la temperatura y la humedad, promoviendo así un mejor rendimiento deportivo. Finalmente, futuras investigaciones pueden beneficiarse de un análisis más profundo mediante el uso de modelos estadísticos avanzados, como el análisis multinivel o diseños experimentales, para evaluar la interacción entre las variables ambientales y las respuestas fisiológicas y psicológicas de los deportistas, tal como lo sugieren (Sánchez Miguel y otros, 2012).

### **Conclusiones**

Las conclusiones de este estudio presentan de manera directa los hallazgos clave sobre la influencia ambiental en el deporte de orientación.

La investigación concluye que los factores ambientales desempeñan un papel crucial en las respuestas fisiológicas y cognitivas de los deportistas de élite. Los hallazgos de los autores consultados respaldan esta relación, destacando cómo las condiciones térmicas extremas, la altitud y la topografía impactan directamente en el rendimiento físico, mientras que aspectos como la autoeficacia y el apoyo del entorno próximo potencian la adaptación y la toma de decisiones bajo presión. Estas perspectivas teóricas han sido esenciales para orientar el análisis de esta investigación, permitiendo vincular las experiencias de los atletas con la evidencia científica y resaltando la necesidad de estrategias específicas para optimizar su rendimiento en entornos desafiantes.

El análisis de los datos reveló que los atletas percibieron de manera similar factores como temperatura, humedad y topografía, con respuestas fisiológicas más pronunciadas en



entornos urbanos. Esto evidencia la influencia del contexto ambiental en las respuestas fisiológicas y subjetivas, reflejando una conexión coherente con estudios previos que subrayan el impacto del entorno en el rendimiento deportivo. Estos resultados resaltan la necesidad de integrar condiciones ambientales en el diseño de entrenamientos para maximizar la adaptación y el desempeño de los atletas en diversas situaciones.

Los hallazgos de esta investigación confirman que las condiciones ambientales influyen significativamente en las respuestas fisiológicas y perceptuales de los deportistas élite de orientación. Esto subraya la relevancia de diseñar estrategias de entrenamiento basadas tanto en mediciones fisiológicas como en percepciones subjetivas. Enfoques personalizados que consideren la variabilidad de los entornos y las características individuales de los atletas son esenciales para optimizar el rendimiento, prevenir lesiones y mejorar la capacidad de adaptación en contextos competitivos desafiantes.

#### **Referencias bibliográficas**

- Batista, M., Paludo, C., Gula, N., Pauli, H., & Tartaruga, P. (2020). Physiological and cognitive demands of orienteering: a systematic. *Sport Sciences for Health*. <https://doi.org/10.1007/s11332-020-00650-6>
- Castillo Retamal, F., Cordero-Tapia, F., & Soares Gomes Scopel, J. (2019). Interdisciplina y educación: La orientación deportiva como propuesta sistémica. *PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 17(2), 1-21. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.15517/pensarmov.v17i2.36693>
- Chaloupska, P. (2015). Analysis of erring in selected orienteering. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(1), S340-S344. <https://doi.org/doi:10.14198/jhse.2015.10.Pr oc1.23>
- Corrêa, G., & Matos, S. (2024). ¿Existe, de hecho, una Élite en la Orientación Deportiva brasileña? *Educación Física y Ciencia*, 26(2), 298. <https://doi.org/ISSN:1514-0105/ISSN-E:2314-2561>
- Correia, M., & Rosado, A. (2019). Ansiedad en deportistas: Género y tipo de diferencias deportivas. *International Journal of Psychological Research*, 12(1), 9-17. <https://doi.org/10.21500/20112084.3552>
- Derince, B., & Güllü, M. (2020). Investigation of the orienteering athletes' dependence on nature: A. *IJOEEC (International Journal of Eurasian Education and Culture)*, 5(10), 1166-1212.
- Díaz, F. (2020). Factores de rendimiento físicos y fisiológicos en deporte de orientación. *ATHLOS. Revista internacional de Ciencias Sociales de la Actividad Física y el deporte*, XX (2253-6604), 1-13.
- Dimitrova, I. (2020). Deporte y lateralización de la atención visoespacial: Un estudio comparativo entre practicantes de orientación a pie, luchadores de judo y no deportistas. *Psicología*, 62, 38-44. <https://doi.org/10.15388/Psichol.2020.19>
- Dorado, V., & Farías Torbidoni, I. (2024). Perfilando el montañismo en los espacios naturales protegidos de España. *Apunts Educación Física y Deportes*, 40(155), 59-74. [https://doi.org/https://doi.org/10.5672/apunt s.2014-0983.es.\(2024/1\).155.07](https://doi.org/https://doi.org/10.5672/apunt s.2014-0983.es.(2024/1).155.07)
- Gallego Lema, V., Muñoz Cristóbal, A., Arribas-Cubero, F., & Rubia-Avi, B. (2017). La orientación en el medio natural: Aprendizaje ubicuo mediante el uso de tecnología. *Movimiento*, 23(2), 755-770. <https://doi.org/ISSN:0104-754X>
- Krabbe de Almeida, K., Costa Araújo, N., & Sordi Bortolini, M. (2019). Evaluación del estrés físico y psicológico en la práctica de deportes de orientación. *ConScientiae Saúde*, 18(2), 285-292. <https://doi.org/10.5585/ConsSaude.v18n2.11644>

- Morales Moreno, M., & Caldera González, D. d. (2017). Ergonomía ambiental y desempeño deportivo. Análisis basado en un estudio de caso. *Jóvenes en la Ciencia*, 3, 459-463.
- Sánchez Miguel, A., Leo Marcos, M., Sánchez Oliva, D., Amado Alonso, D., & García Calvo, T. (2012). La influencia del entorno próximo sobre la persistencia en la práctica de actividad físico-deportiva. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 17-23. <https://doi.org/http://revistas.um.es/cpd:1989-5879>
- Sawka, N., Kenefick, N., & W., R. (2012). La temperatura elevada de la piel y la hipohidratación perjudican el rendimiento aeróbico. *Experimental Physiology*, 97(3), 327-332. <https://doi.org/DOI:10.1113/expphysiol.2011.061002>
- Sirakov, I., & Belomazheva Dimitrova, S. (2021). Efecto del programa de entrenamiento sobre las cualidades mentales en orientadores de Elite. *Journal of Physical Education and Sport*, 21, 1498-1504. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.03190>
- Söderström, T., Sandlund, S., Westerlund, R., & Tervo, a. T. (2024). El papel de las pruebas fisiológicas para el desarrollo de los deportistas: La perspectiva de los deportistas de élite. *International Review for the Sociology of Sport*, 0(0), 1-22. <https://doi.org/DOI:10.1177/10126902241258677>
- Yang, P., Xu, R., & Le., Y. (2024). Factores que influyen en el rendimiento deportivo: Un análisis multidimensional de la calidad del entrenamiento, el bienestar del deportista, la intensidad del entrenamiento y la nutrición con mediación de la autoeficacia y moderación de valores culturale. *Heliyon*, 10(e36646), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36646>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Jhonny Francisco Segovia Romero y Joseph Taro.

