

Predictores de estrés, recuperación y dolor asociado al running en corredores amateur

Luis F. Reynoso-Sánchez^{1♦}, Noel A. Sepúlveda-Soto², Pedro J. Flores-Moreno³, José O. Lagunes-Carrasco⁴

¹ Centro de Investigaciones en Ciencias de la Cultura Física y Salud, Universidad Autónoma de Occidente, Culiacán, México

² Departamento de Ciencias de la Salud, Maestría en Actividad Física para la Salud y Deporte, Universidad Autónoma de Occidente, Los Mochis, México

³ Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Colima, Colima, México

⁴ Facultad de Organización Deportiva, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, México

♦ Correspondencia: felipe.reynoso@uadeo.mx

Área Temática:

Ciencias Biomédicas

Recibido: 30 de noviembre, 2024

Aceptado: 26 de diciembre, 2024

Publicado: 27 de enero de 2025

Cita: Reynoso-Sánchez LF, Sepúlveda-Soto NA, Flores-Moreno PJ y Lagunes-Carrasco JO. 2025. Predictores de estrés, recuperación y dolor asociado al running en corredores amateur. *Bioc Scientia* 1(1). <https://doi.org/10.63622/RBS.2408>



Copyright: ©2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Resumen: El *running* se ha establecido como una actividad física de alta popularidad, caracterizada por su accesibilidad y su contribución significativa al bienestar físico y psicológico. Sin embargo, investigaciones han señalado que una práctica inadecuada puede generar consecuencias negativas, afectando tanto el rendimiento como el disfrute de quienes lo practican. Esta investigación analizó cómo la influencia de la calidad del sueño, la calidad total de recuperación y la disposición a la atención plena influyen en la percepción de estrés y recuperación en corredores de fondo, así como en la presencia de dolor asociado al *running*. Se realizó un estudio transversal con 84 participantes (34.5% mujeres, 65.5% hombres; 34.55 ± 12.52 años; 170.08 ± 9.15 cm de estatura; 72.84 ± 12.80 kg de peso). Se evaluaron variables como la Escala de Recuperación y Estrés Agudo, el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburg, la Calidad Total de Recuperación (TQR), la disposición a la Atención Plena y la percepción de dolor asociado al *running*. Los datos se analizaron mediante regresión logística para determinar relaciones predictivas. Los resultados revelaron que el TQR y la atención plena predicen positivamente la percepción de recuperación física, mental y total, mientras que el sueño deficiente se asocia con mayores niveles de estrés emocional y general. La disposición al mindfulness también mostró efectos positivos en la regulación del estrés muscular, evidenciando su potencial para favorecer estados óptimos de relajación y autoconciencia corporal. Asimismo, la percepción de estrés muscular predijo el dolor asociado al *running*. No obstante, variables como la calidad de sueño no predijeron significativamente el dolor asociado al *running*. En conclusión, la calidad de recuperación, el sueño y la atención plena son factores clave en la preparación de corredores, destacando la necesidad de estrategias que optimicen estos aspectos para mejorar su rendimiento y bienestar psicológico.

Palabras clave: Calidad de sueño, dolor, lesiones, atención plena, entrenamiento.

Abstract: Running has established itself as a highly popular physical activity, characterized by its accessibility and significant contribution to physical and psychological well-being. However, research has pointed out that inappropriate practice can have negative consequences, affecting both performance and enjoyment. This study analyzed how sleep quality, total recovery quality, and mindfulness disposition influence the perception of stress and recovery in long-distance runners, as well as the presence of running-related pain. A cross-sectional study was conducted with 84 participants (34.5% women, 65.5% men; 34.55 ± 12.52 years old; 170.08 ± 9.15 cm in height; 72.84 ± 12.80 kg in weight). Variables such as the Acute Recovery and Stress Scale, the Pittsburgh Sleep Quality Index, Total Quality Recovery (TQR), mindfulness disposition, and the perception of running-related pain were evaluated. Data were analyzed using logistic regression to determine predictive relationships. Results revealed that TQR and mindfulness positively predicted the perception of physical, mental, and total recovery, while poor sleep was associated with higher levels of emotional and general stress. Mindfulness also demonstrated positive effects on regulating muscular stress, highlighting its potential to promote optimal states of relaxation and body awareness. Additionally, the perception of muscular stress predicted running-related pain. However, variables such as sleep quality did not significantly predict running-related pain. In conclusion, recovery quality, sleep, and mindfulness are key factors in runners' preparation, emphasizing the need for strategies to optimize these aspects to enhance their performance and psychological well-being.

Keywords: Sleep quality, pain, injuries, mindfulness, training.

INTRODUCCIÓN

El running es una actividad física altamente demandada en la última década, posiblemente debido a que por sus características resulta de fácil acceso para un gran porcentaje de la población mundial (Hulteen et al., 2017; Campos-Uscanga et al., 2022). Algunos autores como Chávez-Guillermo (2024), señalan que en los últimos años ha existido un aumento importante en la práctica del running, probablemente gracias a su efectividad en el desarrollo del bienestar físico y psicológico, así como a la asociación de esta práctica en la prevención y tratamiento de enfermedades cardio metabólicas. Adicionalmente, también se vincula con un riesgo reducido de mortalidad prematura y una mayor longevidad, con corredores que viven aproximadamente tres años más que los no corredores (Lee et al., 2017). Durante la pandemia por COVID-19 se observó una disminución en la tendencia a la práctica del ejercicio físico en lugares cerrados, sin embargo, como respuesta a la disminución de la actividad física resultante del confinamiento y ante la necesidad de mitigar los efectos del sedentarismo en la salud física y mental, hubo un aumento en la práctica de actividades físicas al aire libre como el running (Boullosa et al., 2020; DeJong et al., 2021).

Dentro de los principales beneficios del running, podemos señalar su importancia tanto a nivel físico como a nivel mental. Diversos estudios han demostrado una mejoraría en la salud cardiovascular, reduciendo los factores de riesgo tales como la hipertensión arterial, dislipidemia y obesidad (Arnett et al., 2019), además de propiciar la reducción de los niveles de estrés y una mejora en el estado de ánimo promoviendo el bienestar psicológico de las personas que practican el running (Valera-Sanz et al., 2024).

De acuerdo con la literatura, el aumento de la participación en esta práctica se ha hecho notorio mayormente en personas que lo hacen de forma amateur, enfrentándose constantemente a desafíos relacionados con la falta de experiencia para llevarlo a cabo de forma estructurada y planificada, por lo que se sugiere acercarse a personas capacitadas para planificar el entrenamiento del running (Hernández-Cruz et al., 2017; Matos et al., 2020). Sin embargo, esto no ocurre en la mayoría de los casos, lo que aumenta el riesgo de no lograr los objetivos de salud y rendimiento deseados.

Por otro lado, tanto en corredores amateur como expertos, existen diversos factores que pueden afectar su proceso durante la preparación para alguna carrera o durante su desarrollo en la práctica del running. Estudios previos señalan que algunas variables como el estrés y la recuperación percibidas por los corredores (Hernández-Cruz et al., 2017), así como sensaciones de dolor pueden estar presentes durante sus periodos de preparación para una competición (Kluitenberg et al., 2015; Kakouris et al., 2021). Respecto a esto Boullosa et al. (2020) señalan que el estrés y altas demandas psicológicas tienen un impacto significativo en el rendimiento físico y recuperación de los corredores. Así mismo, la planificación de entrenamiento y el apoyo social son esenciales para prevenir sensaciones altas de dolor durante la preparación pre-competencia. Las consecuencias de percibir dolor

y estrés se alejan de los objetivos principales que suelen llevar a las personas a la práctica del running. Estudios recientes han señalado que estas pueden estar asociadas con una mala calidad de sueño y la incapacidad de recuperarse debidamente después del ejercicio, lo que puede generar una disminución en el rendimiento deportivo y la salud general de los individuos, aumentando el riesgo de lesión a largo plazo (Mousavi et al., 2021; Joachim et al., 2024).

A menudo, los corredores amateurs no cuentan con los recursos y materiales necesarios para realizar de forma adecuada sus entrenamientos, el control de la carga del entrenamiento y su recuperación óptima, lo que los vuelve más propensos a sufrir mal adaptaciones físicas y psicológicas por sobrecarga. Hernández-Cruz et al. (2017) analizaron los cambios en las cargas del entrenamiento y su efecto en la percepción de estrés y recuperación en un grupo de corredores de fondo, encontrando que existe una influencia directa de la carga interna de entrenamiento (reflejo psicofisiológico individual del esfuerzo físico y cognitivo realizado durante los entrenamientos) con el balance de la recuperación y el estrés; enfatizando que la comprensión de cómo los atletas experimentan la recuperación puede desempeñar un papel crucial en la administración de las cargas del entrenamiento con el fin de mejorar su desempeño deportivo.

De acuerdo con lo mencionado previamente, la calidad del sueño es fundamental para la recuperación de los deportistas. En este sentido, Bird (2013) menciona que el sueño es un componente importante de la recuperación y el rendimiento deportivo. La calidad del sueño desempeña un papel crucial al influir directamente en la restauración de los niveles de energía, reducción de la fatiga y del estrés acumulado, entre otros. Lo anterior sugiere que la pérdida de sueño o el sueño de baja calidad tiene un efecto negativamente significativo en la recuperación, así como una relación con el aumento del nivel de dolor en corredores (Moseley et al., 2018), destacando que esta tendencia debe evitarse para optimizar la recuperación del atleta (Mousavi et al., 2021).

Además de la importancia que tiene el monitoreo de la recuperación y el cuidado de la calidad de sueño para el desempeño óptimo de los corredores, se ha reportado que la capacidad de estar centrados en el aquí y el ahora, manteniendo una postura no enjuiciadora de la situación y una alta conciencia de sí mismos, promueve un manejo más apropiado de las emociones negativas derivadas de la exigencia de los entrenamientos (Anderson et al., 2021) y facilita la recuperación de los deportistas (Coimbra et al., 2021). Las características señaladas se conocen como disposición a la atención plena (*mindfulness*), cuya capacidad para ayudar en la mejora del rendimiento deportivo ha sido ampliamente descrita en investigaciones previas (Birrer et al., 2012; Bühlmyer et al., 2017; Jekauc et al., 2017), principalmente por el apoyo en la gestión emocional (Gu et al., 2022) y el manejo del dolor ante la recuperación de lesiones (Mohamed et al., 2018).

De acuerdo con lo antes mencionado, la práctica del running tiene múltiples beneficios para la salud de las personas, sin embargo, es necesario realizarla de manera adecuada, con objetivos realistas e individualizados, así como el cuidado

de diversos factores como la recuperación, calidad de sueño y la capacidad de atención al presente para lograr una práctica más satisfactoria y conseguir las metas que se establezcan. Por tanto, el presente estudio busca analizar la influencia de la calidad de sueño, calidad de recuperación total y la disposición a la atención al presente sobre la percepción de recuperación y estrés, así como la percepción de dolor asociado al running en un grupo de corredores de fondo previo a su participación en una competición.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal con alcance correlacional-explicativo en una muestra de corredores de fondo ($N = 84$, 34.5% mujeres, 65.5% hombres) con una edad media de 34.55 años (± 12.52 , rango = 18 – 72 años), estatura de 170.08 cm (± 9.15 , rango = 151 – 187 cm) y peso de 72.84 kg (± 12.80 , rango = 46 – 104 kg). La muestra se seleccionó mediante un método no probabilístico por conveniencia previo a la realización de una carrera local. Los criterios de inclusión para formar parte del estudio fueron: a) Participar en la carrera en una distancia de 5km, 10km y 21km; b) Ser mayor de 18 años al momento de participar en el estudio. Para determinar el tamaño de muestra necesario, se realizó un análisis de potencia utilizando el software G-Power 3.1.9.7, considerando un análisis de regresión lineal múltiple de modelo aleatorio con un $\alpha = 0.05$, potencia estadística deseada de 0.95 y una potencia estadística de $(H1 \text{ p}2) = 0.2$, en línea con los estándares para detectar efectos sutiles en estudios similares. Los resultados del análisis indicaron que una muestra de 78 participantes sería suficiente para alcanzar la potencia estadística deseada de 0.95, asegurando una probabilidad adecuada de detectar un efecto verdadero en las condiciones de este estudio.

Instrumentos

Datos sociodemográficos

Para obtener información relevante de los participantes, se aplicó un cuestionario ad hoc con preguntas que facilitaron el acceso a datos sociodemográficos como el género, edad, experiencia competitiva, distancia en la que participan, tipo de entrenamiento realizado e historial de lesiones deportivas.

Escala de Recuperación-Estrés Aguda

La Escala de Recuperación y Estrés Agudo (*Acute Recovery Stress Scale*, ARSS) diseñada por Nässi et al. (2017), se compone de 32 adjetivos relacionados con la recuperación y el estrés, precedidos por la frase "en este momento me siento/estoy". Cada ítem describe un estado específico de recuperación o estrés (por ejemplo, "fuerte" o "agotado muscularmente"). Los ítems se agrupan en ocho

escalas que se promedian para obtener distintas dimensiones; cuatro de ellas corresponden a Recuperación: i) Capacidad de Rendimiento Físico, ii) Capacidad de Rendimiento Mental, iii) Equilibrio Emocional, y iv) Recuperación Global; mientras que las otras cuatro describen el Estrés: v) Estrés Muscular, vi) Falta de Activación, vii) Estado Emocional Negativo, y viii) Estrés Global. La respuesta a cada ítem se mide mediante una escala de Likert de 7 puntos, que va de 0 (no aplica en absoluto) a 6 (aplica completamente). Los coeficientes de fiabilidad de alfa de Cronbach para las sub-escalas y el global del ARSS en este estudio oscilaron entre $\alpha = 0.90$ y $\alpha = 0.97$.

Calidad de Total de Recuperación

La evaluación individual de la percepción de recuperación se llevó a cabo mediante una escala de 10 puntos (Laurent et al., 2011), adaptada de la escala de Calidad Total de Recuperación (Total *Quality Recovery*, TQR). Siguiendo el método propuesto por Kenttä y Hassmén (1998), los corredores debían señalar su nivel percibido de recuperación al momento de responder la encuesta, tomando en cuenta tanto indicadores físicos (como dolor muscular y fatiga) como mentales (como el estado de ánimo). De acuerdo con los autores, entre más alto el puntaje, mayor percepción de recuperación de los deportistas.

Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

Para evaluar la calidad del sueño de los atletas, se utilizó la traducción al español (Hita-Contreras et al., 2014) de la escala de Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (*Pittsburg Sleep Quality Index*, PSQI, Buysse et al., 1989). Este cuestionario consta de siete dimensiones que engloban un total de 19 preguntas: i) Calidad subjetiva del sueño, ii) latencia del sueño, iii) duración del sueño, iv) eficiencia habitual del sueño, v) alteraciones del sueño, vi) uso de medicación para dormir, y vii) disfunción diurna. Cada dimensión se puntúa en una escala de 0 a 3, y la suma total proporciona un índice general que varía de 0 a 21 puntos. Un puntaje global del PSQI superior a 5 indica una baja calidad de sueño. La validez y fiabilidad del PSQI en población de atletas ha sido reportada como aceptable (Claudino et al., 2019; Driller et al., 2022).

Cuestionario de Atención Plena en Deportistas

Para evaluar la disposición a la atención plena en los corredores participantes, se utilizó la versión mexicana del Cuestionario de Atención Plena para Deportistas (Tuda et al., 2018). Este instrumento, diseñado y validado originalmente por Zhang et al. (2017), contiene 16 ítems distribuidos en tres dimensiones: i) Atención al presente (5 ítems), ii) conciencia (6 ítems) y iii) aceptación (5 ítems). Las respuestas se recogen en una escala Likert de cinco puntos, donde 1 significa "nunca" y 5

"siempre". Los puntajes de cada dimensión se suman para obtener valores específicos, y un puntaje más alto indica una mayor disposición a la atención plena. En este estudio, el cuestionario mostró una fiabilidad adecuada con coeficientes alfa de Cronbach de $\alpha = 0.96$ para la atención plena global, $\alpha = 0.91$ para la dimensión de atención al presente, $\alpha = 0.88$ para la conciencia y $\alpha = 0.89$ para la aceptación. Para los análisis en esta investigación, se utilizó el global de atención plena como un único factor.

Dolor percibido asociado al running

Para determinar la experiencia de dolor durante el proceso del entrenamiento como parte de su preparación para la carrera, se solicitó a los participantes responder a la pregunta "¿En qué porcentaje de los días de entrenamiento experimentaste dolor inducido por el running?" cuyas opciones de respuesta se presentaron en un formato tipo Likert de cinco puntos que iban desde 0 % de días hasta > a 75% de días.

Procedimiento

El estudio se realizó respetando los principios éticos de la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013) y los estándares para la investigación en medicina deportiva y ciencias del ejercicio (Guelmami et al., 2024). Primero, se estableció contacto con los organizadores de la carrera que fue realizada en la Ciudad de Los Mochis, Sinaloa, en noviembre de 2023. Tras obtener autorización, se acudió al lugar donde se realizó la entrega de los números y *kits* de competencia para establecer un espacio donde los corredores pasaban a que se les explicara sobre los objetivos del estudio y variables a evaluar. Los atletas que aceptaron participar ingresaron a un formulario electrónico mediante la plataforma de Google Forms, evitando la recopilación de cualquier información personal como nombre o correo electrónico. Previo a responder los cuestionarios, los participantes leyeron y firmaron el consentimiento informado de participación mediante la selección de una casilla de verificación. El tiempo promedio para responder a los cuestionarios fue de 15 minutos, teniendo un rango de respuesta del 41%.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante estadísticas descriptivas e inferenciales en SPSS (v.25). La fiabilidad de los cuestionarios se evaluó usando el coeficiente alfa de Cronbach, considerando adecuados los valores superiores a 0.60 (Hair et al., 2014). La homogeneidad de los datos se verificó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, determinando que los datos no siguen una distribución normal. Para analizar la influencia de la calidad total de recuperación, calidad de sueño y la atención plena sobre la percepción de estrés-recuperación, se realizó un análisis de regresión logística binaria. Las variables dependientes se dicotomizaron mediante el uso de

terciles para poder llevar a cabo el análisis. Para las sub-escalas del ARSS se asignó valor de 1 a las puntuaciones ubicadas en el tercer tercil, mientras que al primer y segundo tercil se les asignó el valor de 0. De forma similar, en el caso de la percepción de dolor inducido por el running, se asignó el valor de 0 para las puntuaciones ubicadas en el primer tercil y valor de 1 para el segundo y tercer tercil.

RESULTADOS

El Cuadro 1 muestra los datos sociodemográficos de los participantes en frecuencia y porcentajes para cada parámetro. La media ($\pm$ DE) del PSQI fue de 5.38 (± 3.11), mientras que la disposición la atención plena fue de 3.80 (± 0.88) y 6.74 (± 2.32) para el TQR. Con respecto a las escalas del ARSS, se observaron los siguientes valores descriptivos: i) Capacidad de recuperación física: 3.66 (± 1.92); ii) Capacidad de recuperación mental: 3.50 (± 1.93); iii) Equilibrio emocional: 3.45 (± 1.86); iv) Recuperación total: 3.19 (± 1.77); v) Estrés muscular: 1.30 (± 1.21); vi) Falta de activación: 0.94 (± 1.17); vii) Estado emocional negativo: 0.87 (± 1.08); viii) Estrés general: 1.10 (± 1.26).

Cuadro 1. Datos sociodemográficos de la muestra.

Variable	Parámetros			
	5 km	10 km	21 km	
Distancia de competencia	22 (26.2%)	26 (31.0%)	36 (42.9%)	
	1ª vez	1 – 5 veces	> 5 veces	
Experiencia en carreras	25 (29.8%)	36 (42.9%)	23 (27.4%)	
	Novato	Recreativo	Experimentado	
Nivel	15 (17.9%)	53 (63.1%)	16 (19.1%)	
	Sí	No		
Practica otro deporte	59 (70.2%)	25 (29.8%)		
	< 4 semanas	4 – 8 semanas	9 – 12 semanas	> 12 semanas
Semanas entrenadas	14 (16.7%)	34 (40.5%)	16 (19%)	20 (23.8%)
	< 20 km / semana	20 – 40 km / semana	40 – 60 km / semana	> 60 km / semana
Km por semana entrena- dos	37 (44%)	33 (39.3%)	8 (9.5%)	6 (7.1%)
	Nunca	Sí antes	Sí durante el proceso	
Lesiones en el <i>running</i>	40 (47.6%)	37 (44%)	7 (8.3%)	

En los Cuadros 2 y 3 se muestran los resultados de los análisis de regresión logística binomial múltiple en las que se puso a prueba la capacidad predictiva del TQR, la disposición a la atención plena y la calidad de sueño sobre las sub-escalas del ARSS (Cuadro 2). Asimismo, se determinó como todas estas variables predicen la aparición de dolor asociado al running durante la preparación de los corredores evaluados (Cuadro 3).

Cuadro 2. Coeficientes de regresión logística binomial múltiple sobre las dimensiones de la Escala de Recuperación-Estrés Agudo.

Variable Dependiente	Variables Independientes	R ² Negelkerke	B	Sig.	OR	95% IC Exp (B)	
						Bajo	Alto
<i>Capacidad de Recuperación Física</i>	Calidad total de recuperación	0.150	0.222	.045	1.249	1.005	1.553
	Atención plena		0.677	.044	1.967	1.017	3.806
	Calidad de sueño		0.017	.834	1.017	.868	1.193
<i>Capacidad de recuperación mental</i>	Calidad total de recuperación	0.195	-0.049	.658	.952	.767	1.182
	Atención plena		1.157	.003	3.179	1.500	6.739
	Calidad de sueño		0.021	.792	1.022	.872	1.197
<i>Equilibrio Emocional</i>	Calidad total de recuperación	0.070	.103	.321	1.109	.904	1.360
	Atención plena		.504	.097	1.656	.913	3.002
	Calidad de sueño		-.015	.845	.985	.845	1.148
<i>Recuperación total</i>	Calidad total de recuperación	0.257	.300	.012	1.350	1.068	1.707
	Atención plena		.852	.021	2.345	1.138	4.830
	Calidad de sueño		-.178	.067	.837	.691	1.012
<i>Estrés muscular</i>	Calidad total de recuperación	0.220	-.339	.009	.712	.552	.920
	Atención plena		.818	.033	2.265	1.070	4.795
	Calidad de sueño		.097	.243	1.102	.936	1.298
<i>Falta de activación</i>	Calidad total de recuperación	0.281	-.179	.135	.836	.661	1.058
	Atención plena		.574	.122	1.776	.858	3.675
	Calidad de sueño		.302	.001	1.353	1.127	1.625
<i>Estado emocional negativo</i>	Calidad total de recuperación	0.199	-.204	.079	.816	.649	1.024
	Atención plena		.330	.319	1.390	.727	2.660
	Calidad de sueño		.223	.009	1.249	1.057	1.476
<i>Estrés general</i>	Calidad total de recuperación	0.196	-.283	.024	.754	.590	.963
	Atención plena		.428	.219	1.534	.776	3.035
	Calidad de sueño		.176	.037	1.192	1.011	1.406

Nota. B = Coeficientes de regresión beta; Sig. = Significancia; OR = Odds ratio; IC = Intervalos de confianza.

Cuadro 3. Coeficientes de regresión logística binomial múltiple sobre la percepción de dolor durante los entrenamientos.

Variable Dependiente	Variables Independientes	R ² Negelkerke	B	Sig.	OR	95% IC Exp (B)	
						Bajo	Alto
<i>Dolor durante los entrenamientos</i>	Capacidad de recuperación Física	0.481	-0.603	.428	0.547	0.123	2.427
	Capacidad de recuperación mental		0.349	.682	1.417	0.267	7.517
	Equilibrio emocional		-0.868	.339	0.420	0.071	2.490
	Recuperación total		0.314	.673	1.369	0.319	5.882
	Estrés muscular		2.410	.010	11.129	1.772	69.876
	Falta de activación		0.542	.556	1.720	0.283	10.469
	Estado emocional negativo		-0.846	.357	0.429	0.071	2.594
	Estrés general		-1.130	.211	0.323	0.055	1.895
	Calidad de sueño		0.093	.316	1.097	0.915	1.316
	Atención plena		0.172	.566	1.187	0.660	2.136
	Calidad total de recuperación		0.033	.766	1.034	0.830	1.289

Nota. B = Coeficientes de regresión beta; Sig. = Significancia; OR = Odds ratio; IC = Intervalos de confianza.

DISCUSIÓN

El presente artículo tuvo como objetivo analizar cómo la calidad del sueño, la calidad total de recuperación y la disposición hacia la atención plena influyen en la percepción de recuperación y los niveles de estrés en corredores de larga distancia, así como en la percepción de dolor asociado al running. Los resultados muestran evidencia sobre la influencia que variables como la calidad de sueño, la disposición a la atención plena y la calidad total de recuperación percibida por un grupo de corredores amateur influye sobre sus niveles de estrés y recuperación percibidos, atribuyéndose a este un efecto sobre el dolor percibido de los participantes asociado al running durante el proceso de preparación para una carrera.

El running es una actividad deportiva cuya popularidad ha ido en aumento por la facilidad que presenta para realizarse, así como los beneficios físicos y mentales que esta genera. Sin embargo, diversos estudios han señalado que ese auge ha traído consigo un aumento de consecuencias negativas como malestares físicos y lesiones asociadas al running (Mousavi et al., 2021). Además de los factores relacionados con la planificación del entrenamiento, la calidad de sueño ha emergido como una variable de suma importancia en el proceso de preparación deportiva por su capacidad para ayudar a la recuperación de los atletas (Drew et al., 2018; Morán et al., 2024; Sim et al., 2024). De acuerdo con Buysse et al. (1989), los resultados encontrados en el grupo de corredores evaluados muestran una tendencia en la que la media de la calidad de sueño se encuentra por encima del límite considerado como deficiente calidad del sueño (puntuación PSQI > 5).

El sueño es un estado del ciclo circadiano del ser humano cuya función principal se enfoca en promover la restauración física del organismo, consolidar la memoria, regular las emociones y reducir el estrés, así como lograr una homeostasis cerebral eliminando toxinas y restableciendo un balance químico (Patel et al., 2024). En el presente estudio, la calidad de sueño de los participantes mostró un efecto predictivo positivo sobre las sub-escalas falta de activación, estado emocional negativo y estrés general que forman parte de la dimensión de estrés del ARSS. Considerando que la interpretación del PSQI indica que a mayor puntuación peor calidad de sueño, los resultados permiten inferir que, en los participantes observados en este estudio, la mala calidad de sueño repercute en el aumento de los niveles de estrés de los corredores. Estudios previos han reportado la influencia que la calidad de sueño tiene sobre los estados emocionales en deportistas, propiciando el aumento en los niveles de estrés (Brandt et al., 2017; Benjamin et al., 2020; Facer-Childs et al., 2021) y afectando a su capacidad de recuperación (Drew et al., 2018; Driller et al., 2022).

Con respecto a la disposición a la atención plena, esta puede ser vista como un rasgo de su personalidad, refiriéndose a la tendencia natural a estar consciente y plenamente presente en el momento actual, con una actitud abierta, receptiva y libre de juicios hacia sus pensamientos, emociones y experiencias. Este rasgo implica una capacidad innata para enfocarse en el presente y responder a las situacio-

nes de manera reflexiva, en lugar de reactiva, lo que contribuye al bienestar emocional, la regulación del estrés y una mejor adaptación a los desafíos diarios (Birrer et al., 2012; Rau y Williams, 2016). En el presente estudio, la disposición a la atención plena de los corredores analizados y su influencia sobre la percepción de recuperación y estrés muestra un efecto positivo sobre tres de las sub-escalas de la dimensión de recuperación (calidad de recuperación física, calidad de recuperación mental y recuperación total). Estos resultados se orientan bajo la misma línea que lo reportado en otras investigaciones similares, en las que se explica cómo la disposición a atender plenamente con apertura a la experiencia, sin una mirada enjuiciadora, centrado en el momento presente y con consciencia de lo que sucede dentro de nuestra mente y cuerpo, facilitan a los deportistas una mejor recuperación y menores niveles de estrés a consecuencia de un estado de relajación óptima (Josefsson et al., 2019; Coimbra et al., 2021; Sánchez-Sánchez et al., 2023).

De la misma manera, la disposición a la atención plena presentó un efecto positivo significativo sobre la percepción de estrés muscular en el grupo de corredores evaluados. Este hallazgo es relevante debido a que refuerza una de las principales características de la atención plena, que es la capacidad de ser consciente de sí mismo y del propio cuerpo (Anderson et al., 2021). Estudios previos han puesto en evidencia que la capacidad de un deportista para ser consciente de sí mismo y sus sensaciones como el dolor o la fatiga, le permiten regularse de manera más eficiente y prevenir posibles problemáticas derivadas de una inadecuada atención de estos factores (Coimbra et al., 2021; Cao et al., 2022; O'Connor et al., 2022).

Siguiendo con los síntomas de dolor asociados al running durante los entrenamientos, se observó en el grupo estudiado que la variable estrés muscular tiene un efecto positivo estadísticamente significativo sobre el dolor percibido, lo que indica que, ante el cambio en la percepción de estrés muscular de los corredores, se presenta un incremento en la tendencia a percibir dolor asociado al running. Las alteraciones en las sensaciones físicas son comunes en la práctica deportiva, sin embargo, esto no significa que se deban pasar por alto, ya que la incapacidad para monitorear estos cambios en los malestares físicos puede provocar lesiones deportivas moderadas o severas (Horgan et al., 2021). Por tanto, promover estrategias adecuadas de recuperación y reducción del impacto que tiene el entrenamiento a través de herramientas como la práctica de la atención plena será crucial para su prevención (Kathri et al., 2023; Wang et al., 2023).

De acuerdo con lo anterior, el monitoreo del balance entre el estrés y la recuperación de los deportistas es fundamental para lograr la consecución de los objetivos de rendimiento establecidos (Kellmann et al., 2018), siendo escalas como el ARSS una opción fiable, al igual que el TQR (Miranda-Mendoza et al., 2023). En el presente estudio, los resultados del TQR demostraron una tendencia a predecir positivamente la capacidad de recuperación física y la recuperación total en el grupo de corredores evaluados, mientras que de manera contraria se observa un

efecto negativo sobre la percepción de estrés muscular y estrés general. Este resultado continúa abonando evidencia al uso del TQR como un instrumento confiable y válido para evaluar la recuperación de los deportistas, siguiendo lo reportado por otros estudios (Sansone et al., 2020, 2021; Miranda-Mendoza et al., 2023) en los que se señala la sensibilidad del TQR para identificar los niveles de recuperación de los deportistas y la capacidad para predecir cambios en los niveles de estrés percibido por los deportistas durante periodos de preparación.

La presente investigación a pesar de mostrar resultados relevantes sobre variables que influyen en el balance de estrés-recuperación y percepción del dolor en los corredores amateur evaluados no está exenta de limitaciones. Es importante puntualizar que los hallazgos expuestos se deben tomar con cautela debido al diseño transversal del estudio que no permite realizar un análisis de los cambios en los comportamientos de estas variables a través del tiempo, sino que solo explora estas relaciones en un periodo específico del tiempo, específicamente, previo a una competición. Asimismo, el tamaño de la muestra se podría considerar como pequeño para este tipo de estudios, lo que a su vez limitó la posibilidad de realizar análisis que comparasen a los corredores según su experiencia, edad, género y distancia en la que participaron. Futuros estudios deberían considerar atender estas limitantes, obteniendo muestras más amplias y heterogéneas, así como realizar el seguimiento de una cohorte de corredores para poder ejecutar análisis con mayor profundidad y así responder a preguntas más complejas.

CONCLUSIONES

Los hallazgos del presente estudio sugieren que en el grupo de corredores observados la calidad de sueño y la disposición a la atención plena tienden a influir sobre el comportamiento de la recuperación y el estrés percibido por los participantes como parte de su proceso de preparación para la carrera. Al mismo tiempo, se observa que la percepción de estrés muscular de los corredores muestra una tendencia a la presencia de síntomas de dolor asociados al running. Además, es importante señalar la sensibilidad que el TQR ha mostrado para evaluar la percepción de recuperación.

Disponibilidad de datos

Los conjuntos de datos generados para el presente estudio están a disposición bajo resguardo del autor correspondiente y se pueden proporcionar previa solicitud razonable.

Contribución de los autores

Conceptualización del estudio: L.F.R-S., N.A.S-S., P.J.F-M.; diseño del experimento/muestreo: L.F.R-S., P.J.F-M.; ejecución del protocolo: L.F.R-S., N.A.S-S.; verificación del protocolo: P.J.F-M., J.O.L-C.; análisis e interpretación de datos: L.F.R-S., P.J.F-M., J.O.L-C.; análisis estadístico: L.F.R-S.; preparación del manuscrito: L.F.R-S.,

N.A.S-S.; edición y revisión: P.J.F-M., J.O.L-C.; aprobación de la versión final del manuscrito: L.F.R-S., N.A.S-S., P.J.F-M., J.O.L-C.

Financiamiento

No aplicable.

Conflicto de interés

Los autores declaran que la investigación se llevó a cabo sin ninguna relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un posible conflicto de intereses.

Declaración de ética

Para la realización del estudio se siguieron los lineamientos propuestos para la investigación en seres humanos del LGS-MIS de México, mismo que la clasifica como “investigación sin riesgo” de acuerdo con el capítulo I, artículo 17, fracción I. Todos los participantes otorgarán su consentimiento de participación mediante la selección de una casilla de verificación en la que confirmen haber sido informados del objetivo y procedimiento del estudio, así como los fines que la investigación tiene. El estudio se realizó respetando los principios éticos de la Declaración de Helsinki y los estándares para la investigación en medicina deportiva y ciencias del ejercicio establecidos por Guelmami et al. (2024).

REFERENCIAS

- Anderson SA, Haraldsdottir K, Watson D. 2021. Mindfulness in Athletes. *Current sports medicine reports*. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000919>
- Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, et al. 2019. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.03.009>
- Benjamin CL, Curtis RM, Huggins RA, Sekiguchi Y, Jain RK, McFadden BA, Casa DJ. 2020. Sleep Dysfunction and Mood in Collegiate Soccer Athletes. *Sports health*. <https://doi.org/10.1177/1941738120916735>
- Bird SP. 2013. Sleep, Recovery, and Athletic Performance: A Brief Review and Recommendations. *Strength and Conditioning Journal*. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3182a62e2f>
- Birrer D, Röthlin P, Morgan G. 2012. Mindfulness to enhance athletic performance: Theoretical considerations and possible impact mechanisms. *Mindfulness*. <https://doi.org/10.1007/s12671-012-0109-2>
- Boullosa D, Esteve-Lanao J, Casado A, Peyré-Tartaruga LA, Gomes da Rosa R, Del Coso J. 2020. Factors Affecting Training and Physical Performance in Recreational Endurance Runners. *Sports*. <https://doi.org/10.3390/sports8030035>
- Brandt R, Bevilacqua GG, Andrade A. 2017. Perceived Sleep Quality, Mood States, and Their Relationship With Performance Among Brazilian Elite Athletes During a Competitive Period. *Journal of strength and conditioning research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001551>
- Bühlmayer L, Birrer D, Röthlin P, Faude O, Donath L. 2017. Effects of mindfulness practice on performance-relevant parameters and performance outcomes in sports: A meta-analytical review. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0752-9>
- Buyse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. 1989. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Campos-Uscanga Y, Reyes-Rincón H, Pineda E, Gibert-Isern S, Ramirez-Colina S, Argüelles-Nava V. 2022. Running in Natural Spaces: Gender Analysis of Its Relationship with Emotional Intelligence, Psychological Well-Being, and Physical Activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106019>
- Cao S, Geok SK, Roslan S, Qian S, Sun H, Lam SK, Liu J. 2022. Mindfulness-Based Interventions for the Recovery of Mental Fatigue: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137825>
- Chavez-Guillermo CM. 2024. Impacto de la Pandemia sobre la Actividad Física y la Salud. *Revista Docentes 2.0*. <https://doi.org/10.37843/rtded.v17i1.445>
- Claudino JG, J Gabbett T, de Sá Souza H, et al. 2019. Which parameters to use for sleep quality monitoring in team sport athletes? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000475>
- Coimbra DR, Bevilacqua GG, Pereira FS, Andrade A. 2021. Effect of Mindfulness Training on Fatigue and Recovery in Elite Volleyball Athletes: A Randomized Controlled Follow-Up Study. *Journal of Sports Science & Medicine*. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.1>
- DeJong AF, Fish PN, Hertel J. 2021. Running behaviors, motivations, and injury risk during the COVID-19 pandemic: A survey of 1147 runners. *PloS One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246300>

- Drew M, Vlahovich N, Hughes D, et al. 2018. Prevalence of illness, poor mental health and sleep quality and low energy availability prior to the 2016 Summer Olympic Games. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098208>
- Driller MW, Suppiah H, Rogerson D, Ruddock A, James L, Virgile A. 2022. Investigating the sleep habits in individual and team-sport athletes using the Athlete Sleep Behavior Questionnaire and the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Science*. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20210031>.
- Facer-Childs ER, Hoffman D, Tran JN, Drummond SPA, Rajaratnam SMW. 2021. Sleep and mental health in athletes during COVID-19 lockdown. *Sleep*. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsaa261>.
- Gu S, Li, Y, Jiang Y, H Huang J, Wang F. 2022. Mindfulness training improves sport performance via inhibiting uncertainty induced emotional arousal and anger. *Journal of Orthopaedics and Sports Medicine*. <https://doi.org/10.26502/josm.511500066>
- Guelmami N, Ben Ezzeddine L, Hatem G, et al. 2024. The Ethical Compass: Establishing ethical guidelines for research practices in sports medicine and exercise science. *International Journal of Sport Studies for Health*. <https://doi.org/10.61838/kman.intjssh.7.2.4>
- Hair JF, Black WC, Babin BJ y Anderson RE. 2014. *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.
- Hernández-Cruz G, López-Walle JM, Quezada-Chacón JT, Jaenes Sánchez JC, Rangel-Colmenero BR, Reynoso-Sánchez LF. 2017. Impact of the internal training load over recovery-stress balance in endurance runners. *Revista de Psicología del Deporte*. https://archives.rpd-online.com/article/view/v26-n6-herandez-cruz-lopez-et-al/Hernandez_Cruz_Lopezetal.html
- Hita-Contreras F, Martínez-López E, Latorre-Román PA, Garrido F, Santos MA, Martínez-Amat A. 2014. Reliability and validity of the Spanish version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) in patients with fibromyalgia. *Rheumatology International*. <https://doi.org/10.1007/s00296-014-2960-z>
- Horgan BG, Drew MK, Halson SL, Piromalli LE, Drinkwater EJ, Chapman DW, Haff GG. 2021. Impaired recovery is associated with increased injury and illness: A retrospective study of 536 female netball athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.13866>
- Hulteen R, Smith J, Morgan P, Barnett L, Hallal P, Colyvas K, Lubans D. 2017. Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.027>.
- Jekauc D, Kittler C, Schlagheck M. 2017. Effectiveness of a Mindfulness-Based Intervention for athletes. *Psychology*. <https://doi.org/10.4236/psych.2017.81001>
- Joachim MR, Kuik ML, Krabak BJ, Kraus EM, Rauh MJ, Heiderscheit BC. 2024. Risk Factors for Running-Related Injury in High School and Collegiate Cross-country Runners: A Systematic Review. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. <https://doi.org/10.2519/jospt.2023.11550>
- Josefsson T, Ivarsson A, Gustafsson H, Stenling A, Lindwall M, Tornberg R, Börjy J. 2019. Effects of mindfulness-acceptance-commitment (MAC) on sport-specific dispositional mindfulness, emotion regulation, and self-rated athletic performance in a multiple-sport population: an RCT study. *Mindfulness*. <https://doi.org/10.1007/s12671-019-01098-7>
- Kakouris N, Yener N, Fong DTP. 2021. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of Sport and Health Science*. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.04.001>
- Kellmann M, Bertollo M, Bosquet L, et al. 2018. Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0759>
- Kenttä G, Hassmén P. 1998. Overtraining and recovery. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.2165/00007256-199826010-00001>
- Khatri RA, Baumgartner NW, Noh K, Ullrich-French S, Schmitt S, Wang CH, Kao SC. 2024. Mindfulness induction and executive function after high-intensity interval training with and without mindful recovery intervals. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.14558>
- Kluitenberg B, van Middelkoop M, Diercks R, van der Worp H. 2015. What are the Differences in Injury Proportions Between Different Populations of Runners? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0331-x>
- Laurent CM, Green JM, Bishop PA, Sjökvist J, Schumacker RE, Richardson MT, Curtner-Smith M. 2011. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c69ec6>
- Lee DC, Brellenthin AG, Thompson PD, Sui X, Lee IM, Lavie CJ. 2017. Running as a Key Lifestyle Medicine for Longevity. *Progress in Cardiovascular Diseases*. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.03.005>
- Matos S, Clemente FM, Silva R, Pereira J, Cancela Carral JM. 2020. Performance and Training Load Profiles in Recreational Male Trail Runners: Analyzing Their Interactions during Competitions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238902>
- Miranda-Mendoza J, Hernández-Cruz G, Reynoso-Sánchez LF, González-Fimbres RA, Cejas-Hernández BA. 2023. Control of recovery using the Total Quality Recovery (TQR) scale during four accumulation microcycles and its relationship to physiological factors. *Retos*. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.100290>
- Mohammed WA, Pappous A, Sharma D. 2018. Effect of Mindfulness Based Stress Reduction (MBSR) in Increasing Pain Tolerance and Improving the Mental Health of Injured Athletes. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00722>
- Moran M, Ryan L, Doherty R, Biggins M, Keane KM. 2024. The Effect of Sleep on the Health and Dietary Behaviours of GAA Athletes. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu16111660>
- Moseley GL, Baranoff J, Rio E, Stewart M, Derman W, Hainline B. Nonpharmacological Management of Persistent Pain in Elite Athletes: Rationale and Recommendations. *Clinical Journal of Sport Medicine*. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000601>
- Mousavi SH, Hijmans JM, Minoonejad H, Rajabi R, Zwerver J. 2021. Factors Associated with Lower Limb Injuries in Recreational Runners: A Cross-Sectional Survey Including Mental Aspects and Sleep Quality. *Journal of Sports Science & Medicine*. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.204>
- Nässi A, Ferrauti A, Meyer T, Pfeiffer M, Kellmann M. 2017. Development of two short measures for recovery and stress in sport. *European Journal of Sport Science*. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1318180>
- O'Connor EJ, Crozier AJ, Murphy A, Immink MA. 2022. Dispositional mindfulness may have protected athletes from psychological distress during COVID-19 in Australia. *Perceptual and Motor Skills*. <https://doi.org/10.1177/00315125221087523>
- Patel H, Vanguri P, Kumar D, Levin D. 2024. The Impact of Inadequate Sleep on Overtraining Syndrome in 18-22-Year-Old Male and Female College Athletes: A Literature Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.56186>
- Rau HK, Williams PG. 2016. Dispositional mindfulness: A critical review of construct validation research. *Personality and Individual Differences*. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.09.035>

- Sánchez-Sánchez LC, Franco C, Amutio A, García-Silva J, González-Hernández J. 2023. Influence of mindfulness on levels of impulsiveness, moods and pre-competition anxiety in athletes of different sports. *Healthcare*. <https://doi.org/10.3390/healthcare11060898>
- Sansone P, Gasperi L, Tessitore A, Gomez M. 2021. Training load, recovery and game performance in semiprofessional male basketball: Influence of individual characteristics and contextual factors. *Biology of Sport*. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.98451>
- Sansone P, Tschan H, Foster C, Tessitore A. 2020. Monitoring training load and perceived recovery in female basketball: Implications for training design. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002971>
- Sim JE, Leota J, Mascaro L, Hoffman D, Facer-Childs ER. Sleep patterns before and after competition: A real-world examination of elite athletes. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2308960>
- Tuda C, Ródenas L, Vanegas-Farfano M, Jiménez-López A. Octubre 3, 2018. Análisis preliminar de las propiedades psicométricas de la versión mexicana del Cuestionario de Atención Plena en Atletas. *VII Congreso Iberoamericano de Psicología Del Deporte*. Santiago, Chile.
- Varela-Sanz A, Mecías-Calvo M, Borrajo E, Muñoz-Pérez I. 2024. Relationship Between Training Frequency and Training Session Duration on Vitality in Recreational Runners: A Cross-Sectional Study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. <https://doi.org/10.3390/jfmk9040209>
- Wang Y, Lei SM, Fan, J. 2023. Effects of Mindfulness-Based Interventions on Promoting Athletic Performance and Related Factors among Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032038>
- World Medical Association. 2013. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Zhang CQ, Chung PK, Si G. 2017. Assessing acceptance in mindfulness with direct-worded items: The development and initial validation of the Athlete Mindfulness Questionnaire. *Journal of Sport and Health Science*. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.09.010>