



Espacio Editorial  
Institucional UCU



## TRABAJOS DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

# ADOPCIÓN Y USO DE TECNOLOGÍAS PORTÁTILES POR PARTE DE CORREDORES RECREACIONALES Y ENTRENADORES

SANCIO, DANIEL RODRIGO <sup>1</sup>

SOLANS, MARTÍN IGNACIO <sup>2</sup>

LÓPEZ, ELISABET <sup>3</sup>

LIOTTA, LUCAS GABRIEL <sup>4</sup>

DURÓ, MARÍA VICTORIA <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doctorando en Educación (UNR); Licenciado en Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio (UCU-CRR); Becario doctoral (UCU-CONICET); Docente e investigador UCU. [sancio\\_daniel@ucu.edu.ar](mailto:sancio_daniel@ucu.edu.ar)

<sup>2</sup> Licenciado en Educación Física con orientación en Ciencias del Ejercicio (UCU-CRR). Coordinador del ciclo de Lic. en Educación Física con orientación a Cs del ejercicio (UCU-CRR). Docente e investigador UCU. Especialización docente de nivel superior en formación motriz. Estudiante de profesorado en Ciencias de la Educación (IES N°7) [solans\\_martin@ucu.edu.ar](mailto:solans_martin@ucu.edu.ar)

<sup>3</sup> Licenciada en Estadística (UNR); Docente e Investigadora UCU. [elisabet.estadistica@gmail.com](mailto:elisabet.estadistica@gmail.com)

<sup>4</sup> Master en Alto Rendimiento Deportivo por la Universidad Católica de Murcia de España; Licenciado en Educación Física por la Universidad Concepción del Uruguay de Argentina; Diplomado en Tecnología del deporte por la Universidad del Gran Rosario; Diplomado en Tecnología del deporte por Barca Innovation Hub; Docente en Universidad Concepción del Uruguay, sede Rosario, Argentina. [liottalg@gmail.com](mailto:liottalg@gmail.com)

<sup>5</sup> Profesora de Educación Física. Estudiante avanzada de Licenciatura en Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio (UCU-CRR). Entrenadora de trail running. Becaria de iniciación en investigación (UCU). [mariavictoriaduro@gmail.com](mailto:mariavictoriaduro@gmail.com)

## **RESUMEN**

Las tecnologías portátiles forman parte de la cotidianidad incluso en la esfera deportiva. Las mismas se aferran al *running* como herramientas consolidadas dentro de esta práctica atlética global. En ese sentido, Argentina no es ajena a la tendencia, aunque no se conoce con claridad la aplicabilidad de estos dispositivos en los agentes involucrados.

Es por ello que el objetivo de este estudio fue indagar y analizar el uso de las tecnologías portátiles en corredores y en entrenadores.

La muestra estuvo conformada por 514 corredores y 41 entrenadores de diferentes ciudades de Argentina. Los resultados arrojaron que el 94,6% de corredores y el 90,4% de los entrenadores han utilizado estos dispositivos en el último año, considerándolos, en cierta medida, esenciales para este deporte. Mientras los corredores optan principalmente por los relojes deportivos, los entrenadores utilizan el reloj y las aplicaciones móviles de forma combinada. Por otra parte, el tiempo, la velocidad y la distancia recorrida son las principales variables de interés en ambos grupos.

Se puede concluir que el uso de tecnologías por parte de los corredores estará asociada al autoconocimiento asociado a las variables de rendimiento dentro del deporte, y que los entrenadores las consideran herramientas importantes para mejorar su rol profesional a partir de la posibilidad de recopilar datos de los corredores en el largo plazo.

## **PALABRAS CLAVES**

Running. Dispositivos tecnológicos portátiles.

## INTRODUCCIÓN

Si bien las primeras apariciones de equipamientos para el ejercicio físico datan de antiguos textos oriundos de China de alrededor del año 6000 a.C., no fue sino hasta la década de 1960 que la industria tecnológica comenzó a centrar fuertemente la atención en estas herramientas de manera portátil (Parrot, Kuyak y Liguori, 2020).

Tales dispositivos, que en un comienzo fueron desarrollados ante la necesidad de poder medir los conocidos “10000 pasos por día” (Parrot et al., 2020), en la actualidad, y desde hace una década, son considerados tendencia mundial en el campo del fitness y el acondicionamiento físico (Thompson, 2022).

Resulta ineludible asumir que el frenesí de comunicación e información de la contemporaneidad alcanza también las esferas de la Educación Física y las Ciencias del ejercicio. El bajo costo, las oportunidades de acceso y la facilidad en el uso, han posicionado a las tecnologías portátiles como herramientas cotidianas para los profesionales del área.

En este sentido, las tecnologías se aferran al *running* convirtiéndose en implementos consolidados dentro del deporte; ya sea para el monitoreo de aspectos relacionados a la performance y el entorno (Clermont, Duffett-Leger y Hettinga, 2019; Aliverti, Evangelisti y Angelucci, 2022), como así también un recurso de intervención del entrenador al deportista (Avellino y Neustaedter, 2018), e incluso para la obtención de nuevos conocimientos relacionados a la ciencia del correr (Johnston y Heiderscheit, 2019).

El *running* es considerado una de las prácticas atléticas globales con mayor crecimiento en el último tiempo. Incluso, en Argentina, el caminar y el correr son las actividades físicas/deportivas más escogidas por la población general (Observatorio Social del Deporte, 2021).

Como parte dominante del estilo de vida diario, el fenómeno de esta disciplina es multifacético. Se inmerge en las dimensiones socioeconómicas y culturales, y es protagonista como actividad física para la mejora de salud pública (Scheerder, Breedveld y Borgers, 2015; Knaving et al., 2015; Deelen et al., 2019). Además, se ha convertido en un movimiento importante dentro del escenario del consumo deportivo-tecnológico (Knaving et al. 2015; Hijós, 2018).

El ser humano ya no corre por supervivencia, sino que lo hace por la búsqueda de logros y experiencias individuales, llevándolo a la constitución de una identidad *runner*. El mundo social de las carreras de distancia proporciona un contexto apropiado para la interacción con otras personas que comparten una ética similar, transformando a un evento deportivo en una oportunidad para la celebración de ese “ser runner” (Shipway, Holloway y Jones, 2013).

Por otra parte, los entrenadores y los líderes de los grupos de corredores deberán cumplir con una amplia gama de conocimientos y experiencias que les permitan posicionarse como los más indicados en el acompañamiento del corredor (Linton & Valentin, 2020).

Ser entrenador significa ser polivalente, brindar herramientas, técnicas, conceptos y metodologías para que los corredores logren alcanzar sus objetivos individuales, sin restar importancia a los conocimientos, estrategias y habilidades pedagógicas.

Sin embargo, no todos los corredores cuentan o buscan el servicio profesional de un entrenador. Muchas veces esa figura es sustituida por tecnologías portátiles compactas capaces de integrarse al cuerpo de las personas para registrar variables (Niknejad et al., 2020) y consecuentemente proponer guías para correr (Janssen et al., 2020).

Tales dispositivos están compuestos por sensores capaces de recolectar información en tiempo real tanto sobre datos de geolocalización, como de parámetros fisiológicos; ya sea frecuencia cardíaca, variabilidad de la frecuencia cardíaca, temperatura corporal, control del sueño, análisis de la sudoración y variables de movimiento, como pueden ser velocidades, aceleraciones, desplazamientos, entre otros indicadores (Liguori, Kennedy y Navalta, 2018; Arogam, Manivannan y Harrison, 2019; Parrot et al., 2020; Chidambaram et al., 2022).

Es por ello que estos instrumentos no son utilizados de manera exclusiva por parte de los corredores para tener un biofeedback, sino que también entrenadores, y otros profesionales ligados a las Ciencias del ejercicio, lo utilizan con el objetivo de mejorar el rendimiento, disminuir el riesgo de lesiones y como un medio de intervención-comunicación para con el corredor (Moore y Willy, 2019).

En concordancia con Janssen et al. (2020), es sustancial recolectar datos de un contexto geográfico y deportivo-cultural no estudiado hasta el momento, interpe-lando directamente la realidad del corredor y del profesor de Educación Física-entrenador.

Por tanto, el objetivo del presente trabajo, es indagar y analizar el uso de las tecnologías portátiles en corredores y en entrenadores. Será de relevancia entender la manera en que estas son utilizadas en la individualidad de cada tipo de rol, pero también respecto al feedback que las mismas posibilitan.

## **MÉTODOS**

El tipo de estudio es descriptivo, con diseño no experimental transeccional. Se utilizó una metodología mixta, analizando variables cualitativas y cuantitativas de forma simultánea, a partir de técnicas estadísticas multivariadas. Por otra parte, a nivel epistémico, se utilizaron metodologías por principio de proliferación.

### **Cuestionario**

Se llevó a cabo un muestreo por cadena o bola de nieve, donde los participantes debieron responder un formulario generado en *Google Forms*, que fue difundido mediante redes sociales durante el período comprendido entre septiembre de 2021 y marzo de 2022.

Se elaboraron dos cuestionarios, adaptados de Janssen et al. (2020), a partir de los cuales, por un lado, se obtuvieron respuestas acerca de la percepción y la motivación del corredor, y cómo éste utiliza la tecnología en su quehacer deportivo (Figura 1). Por el otro, se indagó en el rol del entrenador, y en el cómo y por qué se emplean las tecnologías para su labor docente (Figura 2).

Tales cuestionarios se encuentran en Materiales Complementarios, y, tanto la Figura 1 como la Figura 2, muestran el diagrama de flujo para las respuestas de los mismos.

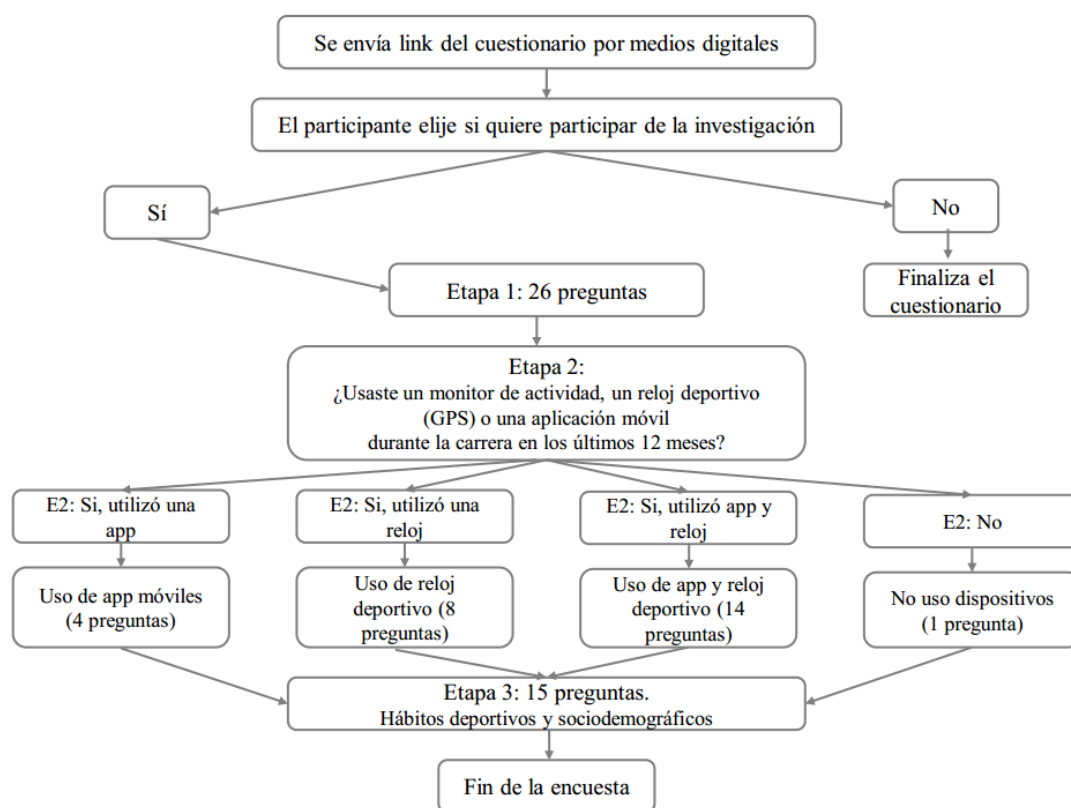


Figura 1. Diagrama de flujo: Cuestionario “Corredores”. Adaptado de Janssen et al., 2020.

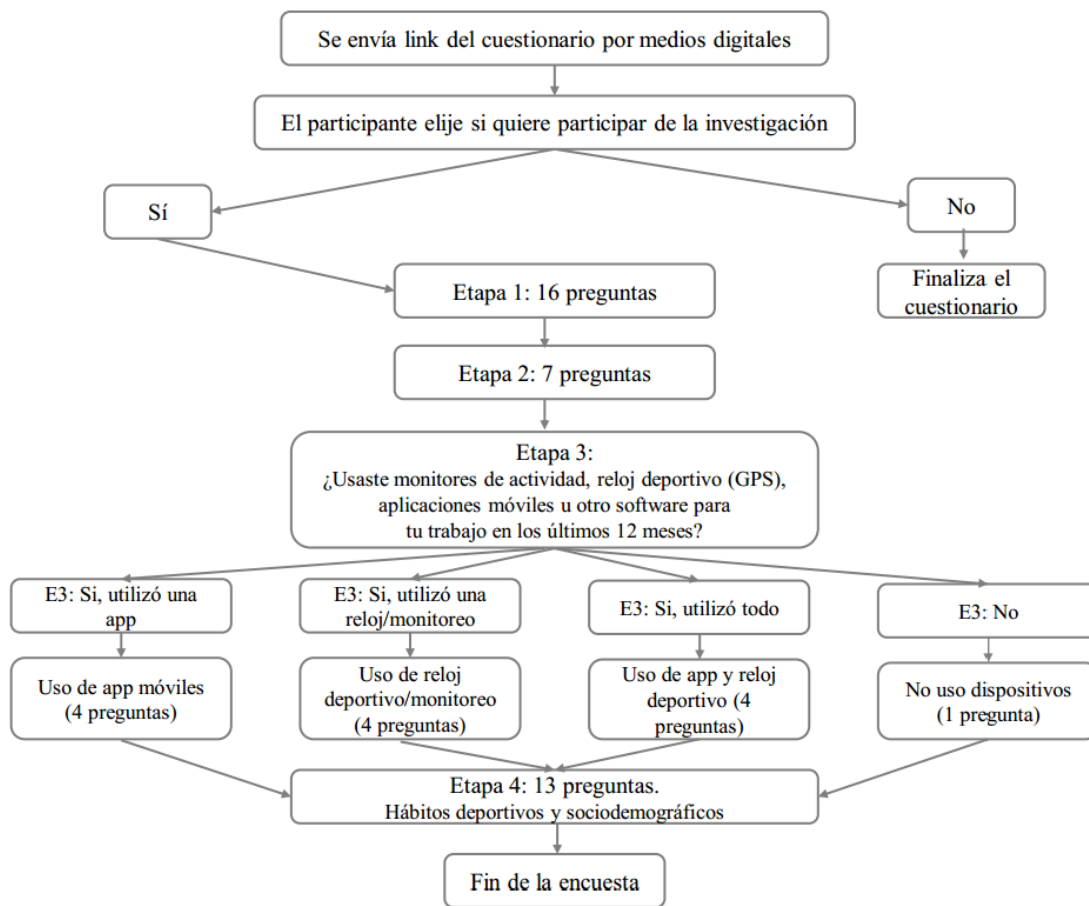


Figura 2. Diagrama de flujo: Encuesta “Entrenadores”. *Adaptado de Janssen et al., 2020.*

## Participantes

La muestra estuvo constituida por 514 corredores (281 hombres y 233 mujeres; edad  $39 \pm 12$  años) y 41 entrenadores (33 hombres y 8 mujeres; edad  $39 \pm 8$  años) de diferentes ciudades de la República Argentina.

### *Análisis estadístico*

Los análisis de componentes principales y clúster se ejecutaron en el software RStudio (versión 4.2.1). Los análisis descriptivos univariado y multivariado se efectuaron a través del programa SPSS (IBM SPSS Statistics 22).

## Resultados

### *Análisis del perfil de los corredores*

En primera instancia se desarrolló un análisis descriptivo univariado y multivariado con el fin de destacar las respuestas más significativas para este trabajo.

Posteriormente, dada la cantidad de variables medidas en el cuestionario, se llevó a cabo un análisis de componentes principales con el fin de reducir el número de variables cuantitativas para generar nuevas dimensiones (índices) que resuman esa información.

Una vez definidos los componentes principales, se realizó un análisis de clúster con el objetivo de agrupar a los individuos.

En cuanto al análisis descriptivo, el 65,4% de los corredores consideró esencial su utilización de tecnologías portátiles para el *running* (figura 1). Asimismo, el 94.6% de los encuestados declaró haber usado tecnologías portátiles en el último año, entre las que se destacan el reloj deportivo (50%), las aplicaciones móviles (13%) o ambos tipos de dispositivos (32,3%) (Figura 2).

Cabe destacar que el 87% de los participantes comenzó a utilizar estos dispositivos por una necesidad personal de medir variables. En todos los casos, independientemente del tipo de herramientas empleadas, los datos con mayor interés para su medición son el tiempo, la velocidad y la distancia recorrida (figura 3), con el objeto de monitorear su progreso y motivarse.

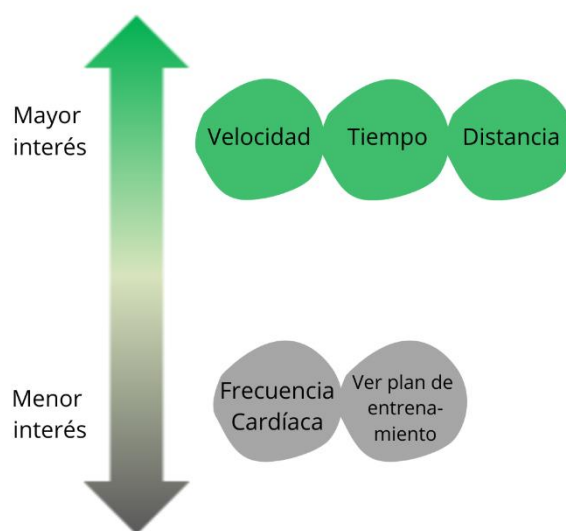


Figura 3: variables de interés para la aplicación de tecnología por los corredores. Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, solo 28 individuos respondieron que no usan tecnologías, ya que consideran que no encajan con su experiencia al correr (35,7%) o porque no pueden adquirirlas (39,3%). Sin embargo, el 35,7% considera utilizarlas en algún momento.

A partir del estudio de correlaciones, y considerando el porcentaje de variabilidad total explicada, pudieron definirse dos componentes o dimensiones: quienes corren meramente por salud y quienes lo hacen de manera recreacional.

#### *Análisis del perfil de los entrenadores*

Se llevó a cabo un análisis descriptivo univariado en el cual, el 90.2% de los entrenadores estuvieron de acuerdo en que la inclusión de tecnologías (figura 1) portátiles facilita su labor práctica. De hecho, el 90,3% declaró haber utilizado estos dispositivos en el último año (24,4% relojes deportivos, 12.2% aplicaciones móviles y el 53.7% ambas) (figura 2).

Por otra parte, el 89% de los encuestados considera que su uso favorece el desarrollo individual y grupal de los corredores.

En cuanto al uso de la tecnología en el proceso de recuperación de lesión, el 55% las consideró necesarias, y el 53,7% no está de acuerdo con la afirmación de que las tecnologías reemplazarían el trabajo del profesor de educación física/entrenador.

Es necesario destacar, que solo un 2,4% de los entrenadores prefiere trabajar a distancia de forma exclusiva. El 41,5% utiliza metodologías híbridas (presencial/a distancia), mientras que el 53,1% restante prefiere las clases de manera presencial (figura 4).

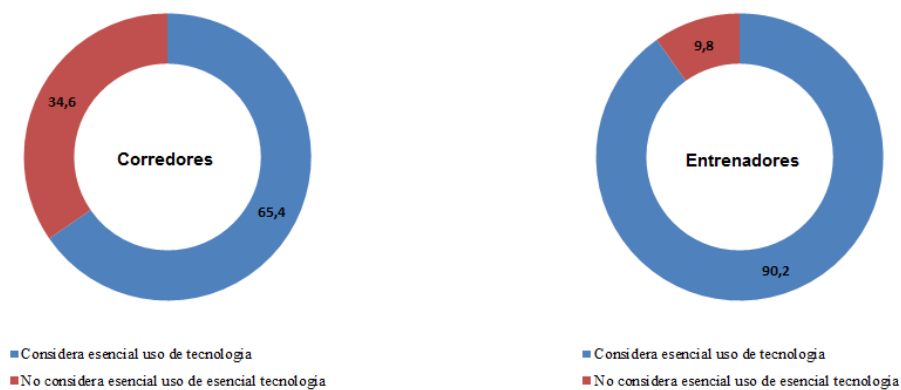


Figura 4: consideración sobre el uso de tecnología por parte de corredores y entrenadores representado en porcentajes. Fuente: elaboración propia.

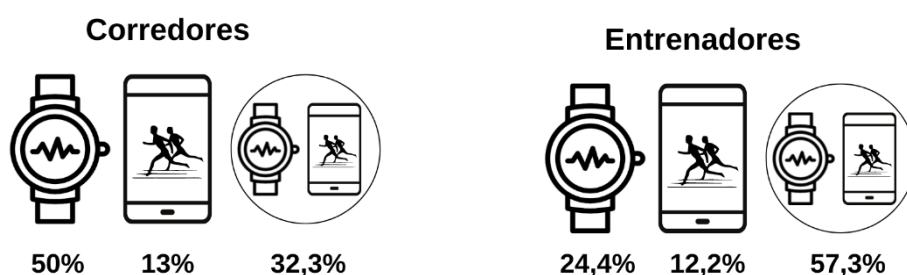




Figura 5: tipo de tecnología utilizada en el último año por corredores y entrenadores (reloj deportivo, aplicación móvil o ambas). *Fuente: elaboración propia.*

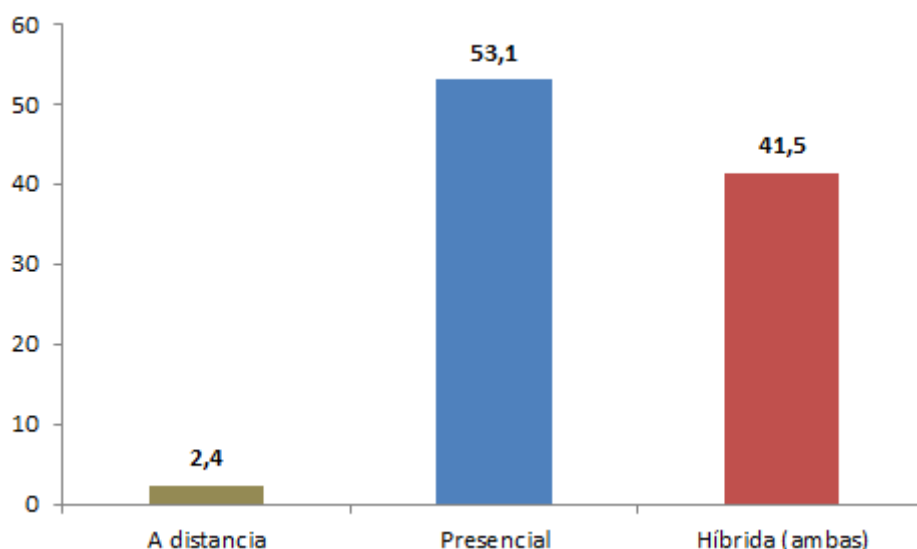


Figura 6: Metodologías empleadas por entrenadores representadas en porcentajes. *Fuente: elaboración propia.*

### Análisis del feedback entrenador-corredor

En cuanto a la relación entre el entrenador y el corredor mediada por la tecnología, el 36,6% declaró enviar los datos al entrenador (figura 5 - A), considerando que estos últimos utilizan la información para mejorar sus entrenamientos. Asimismo, los entrenadores declararon que las variables que se observan principalmente son los tiempos de carrera (60%) y las distancias recorridas (65%), utilizando las tecnologías como método para el control general de los corredores (65%) (figura 5 - B).

### Feedback Corredor-Entrenador



Figura 7: feedback corredores-entrenadores. A) Triangulación entre el uso de los datos de tecnología, corredor y entrenador. B) Utilización de los datos recolectados por los entrenadores y su posterior aplicación. *Fuente: elaboración propia.*

Por otro lado, si bien el 46,3% declaró que utiliza las tecnologías para tener un feedback con el corredor, solo un 14,6% las considera una oportunidad para acercarse a sus entrenados. Por tanto, estos últimos consideran al uso de los dispositivos como una herramienta para la mejora de su rol profesional a partir de la recopilación de datos de cada corredor en el largo plazo.

## DISCUSIÓN

Si bien el interés por iniciarse y continuar con la práctica del running puede surgir por múltiples motivos, el uso de la tecnología forma parte de la experiencia del correr (Knaving et al. 2015), y, como tal, invita a pensar la disciplina como una actividad accesible y amalgamada a la atmósfera cotidiana digital (Ouyang et al., 2022).

En concordancia con otros estudios (Janssen et al., 2017; Pobiruchin et al., 2017; Clermont et. al, 2019; Janssen et al., 2020), es posible afirmar que los corredores utilizan tecnologías portátiles con frecuencia, llegando incluso a considerarlas esenciales para la práctica deportiva, especialmente si el uso incumbe a la observación de variables claras y de simple entendimiento como en el caso de este trabajo (Lunney, Cunningham y Eastin, 2016).

El objetivo del uso de tecnologías por parte de los corredores se asocia al monitoreo del progreso individual y secunda la motivación para el correr (Stragier, Abeele y De Marez, 2018; Wiesner et al., 2018; Clermont et. al, 2019). Esto conlleva a que parte de quienes no utilizan tecnología, igualmente consideren incorporarlas a su práctica deportiva, entendiendo también que su implementación puede resultar agradable y divertida (Ananthanarayan y Siek, 2012).

Por otra parte, ser entrenador implica ciertas responsabilidades respecto al uso de estos dispositivos (Luckzac et al., 2019), que van más allá de la significación de la herramienta per se y que requieren del pensamiento crítico de los mismos (Windt et al., 2020).

Las tecnologías se adaptan a las necesidades (Aroganam et al., 2019), y, como tal, también el usuario opta por una u otra según sus requerimientos y posibilidades. La predominancia del uso de relojes deportivos y aplicaciones móviles transforma en factible el deseo de las partes para llevar adelante una metodología de entrenamiento híbrida (presencial/a distancia), donde la retroalimentación sucede con las tecnologías como intermediario (Van Hooren et al., 2019).

En acuerdo con la clasificación propuesta por Van Hooren et al. (2019), sobre los tipos de *feedbacks* posibles dentro del *running*, podemos afirmar que, en este trabajo, el mismo ocurre exclusivamente en el plano de la información sobre los logros personales de entrenamiento/competencia del deportista (Figura 7).

En relación a esto, y entendiendo que un dispositivo portátil arroja una gran cantidad de datos biométricos de quien lo porta, tanto corredores como entrenadores expresaron que su mayor interés tiene que ver con el control del tiempo, las distancias recorridas y las velocidades, independientemente del instrumento con el que se monitorea (Helsen et al., 2022).

Sin embargo, en concordancia con Clermont et. al. (2019), los primeros optaron por dar prioridad al uso de relojes deportivos por sobre las aplicaciones móviles, mientras que los segundos combinan ambas tecnologías. Tal diferenciación podría deberse a la necesidad de contar con una interfaz propicia para la observación de los datos en el caso de los entrenadores, y de la comodidad que conlleva un reloj pulsera al momento de correr en el caso de los corredores.

El uso de nuevas tecnologías trae aparejado gráficos y números, que se utilizan para brindar un mayor entendimiento al control de la carga tanto externa como interna. Por tal motivo, resulta menester la formación educativa en términos de análisis de datos cuantificables, tanto en corredores como en entrenadores, combinándolo con el por qué utilizarlas, el cómo y el para qué (Segar, 2017).

### **Aplicaciones prácticas**

Los datos de este trabajo contribuyen a la consolidación de la tecnología como parte de la vida cotidiana, y de la realidad en la práctica deportiva y en el oficio del ser entrenador.

En la disciplina del *running* la tecnología es un nexo que potencia el vínculo entre corredores y entrenadores. Ambos pueden visualizar información relevante sobre la performance del corredor y las directrices de la planificación.

Por lo tanto, la aplicación de tecnologías portátiles resulta imprescindible ya sea para los entrenadores a la hora de realizar planificación y monitorear al atleta, como para los corredores en el propio *biofeedback*.

Invitamos a los entrenadores y profesores de Educación Física a formarse en el uso de estos dispositivos, y a alentar a aquellos atletas que aún no utilizan herramientas tecnológicas a que las incorporen, brindando la educación necesaria para no recaer en el uso inapropiado producto de la sobreinformación, que muchas veces es externa y no contextualizada.

### **Futuras líneas de investigación**

En base a los resultados obtenidos que fortalecen a las tecnologías portátiles como pilar en la comunicación, planificación y rendimiento deportivo para el *running*, surgen interrogantes que pueden desembocar futuras investigaciones. Será importante abordar la motivación de los corredores en cuanto al uso de tecnologías, profundizar en el cómo de su empleo por parte de los entrenadores, como así también analizar la triangulación generada a partir del empleo de estas herramientas (Figura 7 A).

### **Limitaciones**

La limitante principal del trabajo responde al tamaño de la muestra, sobre todo en el caso de los entrenadores. Sumado a esto, la alta cantidad de niveles de respuestas

en los cuestionarios impidió poder profundizar en el análisis dado que, al aplicar un test, las frecuencias resultaban bajas producto de ambos condicionantes.

## **CONCLUSIONES**

Se puede concluir que, tanto corredores como entrenadores, consideran esencial el uso de tecnologías portátiles para la práctica de *running*. Sin embargo, la elección del dispositivo será diferente según la necesidad por la que se utiliza, que está ligado directamente al rol en el que se encuentra el usuario.

Correr con este tipo de tecnologías puede propiciar un desempeño deportivo objetivo, en el cual el autoconocimiento aporta a la motivación y mejora la experiencia del *running*.

Por otra parte, las herramientas tecnológicas abren un abanico de posibilidades para los entrenadores, que ya no limitan su trabajo únicamente al contexto de presencialidad; y que, además, permiten la obtención de un sinnúmero de variables que, si son interpretadas correctamente, influyen directamente en la mejora de su rol profesional.

Implementar estas herramientas tecnológicas en el *running* significa apoyarse en la cotidianidad digital dentro de un contexto deportivo donde la hiperconectividad no es ajena, y dónde utilizarlas significa acortar la brecha entre el entrenador y el entrenado.

## **MATERIALES COMPLEMENTARIOS**

Cuestionario 1 - [Corredores](#). / Cuestionario 2 - [Entrenadores](#)

## BIBLIOGRAFÍA

Parrott, M., Ruyak, J., Liguori, G. (2020). The History of Exercise Equipment: From Sticks and Stones to Apps and Phones. *ACSM'S Health & Fitness Journal*, 24(6), 5 - 8. <http://doi.org/10.1249/FIT-0000000000000612>

Clermont, C., Duffett-Leger, L., Hettinga, B.. (2020). Runners' Perspectives on 'Smart' Wearable Technology and Its Use for Preventing Injury. *International Journal of Human-Computer Interaction.*, 36(1), 31-40. <http://doi.org/10.1080/10447318.2019.1597575>

Thompson, W. (2022) Worldwide Survey of Fitness Trends for 2022. *ACSM's Health & Fitness Journal: 1/2 2022 - Volume 26 - Issue 1 - p 11-20* <http://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000732>

Aliverti A., Evangelisti M., Angelucci A. (2022). Wearable Tech for Long-Distance Runners. *The Running Athlete: A Comprehensive Overview of Running in Different Sports*, Berlin, Heidelberg:Springer Berlin Heidelberg, pp. 77-89, 2022.

Avellino I., Neustaedter C. (2018). Putting the Coach in the Loop: Improving Practice in Outdoor Activities Through Technology. 2018. fahal-01906013f. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01906013>

Scheerder J., Breedveld K., Borgers J. (2015). *Running across Europe: The way forward.* <http://doi.org/10.1057/9781137446374.0017>.

Johnston W, Heiderscheid B. (2019) Mobile Technology in Running Science and Medicine: Are We Ready?. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019 Mar;49(3):122-125. <http://doi.org/10.2519/jospt.2019.0604>

Knaving K., Woźniak P., Fjeld M., Björk S. (2015). Flow is Not Enough: Understanding the Needs of Advanced Amateur Runners to Design Motivation Technology. *In Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '15)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2013–2022. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702542>

Shipway R., Holloway I., Jones I. (2013). Organisations, practices, actors, and events: Exploring inside the distance running social world. *International Review for the Sociology of Sport*, 48(3), 259–276. <https://doi.org/10.1177/1012690212442135>

Niknejad N., Ismail W., Mardani A., Ghani I.. (2020). A comprehensive overview of smart wearables: The state of the art literature, recent advances, and future challenges. *Engineering Applications of Artificial Intelligence.* 90. 1-61. <http://doi.org/10.1016/j.engappai.2020.103529>

Janssen M., Walravens R., Thibaut E., Scheerder J., Brombacher A., Vos S. (2020) Understanding Different Types of Recreational Runners and How They Use Running-Related Technology. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Mar 27;17(7):2276. <http://doi.org//10.3390/ijerph17072276>

Liguori G., Kennedy D., Navalta J.W. (2018) Fitness Wearables. *ACSM's Health & Fitness Journal: 11/12 2018 - Volume 22 - Issue 6 - p 6-8* <http://doi.org//10.1249/FIT.0000000000000426>

Arogamam G, Manivannan N, Harrison D. Review on Wearable Technology Sensors Used in Consumer Sport Applications. *Sensors*. 2019; 19(9):1983. <https://doi.org/10.3390/s19091983>

Hijós, M. N. (2018) ¿Todos podemos ser corredores?: Un análisis sobre la comunidad runner y su vínculo con el mercado. *ARQUIVOS em MOVIMIENTO*, 14(2), 22 - 38. Extraído de: <https://revistas.ufrj.br/index.php/am/article/view/14464>

Deelen I, Janssen M, Vos S, Kamphuis CBM, Ettema D. (2019) Attractive running environments for all? A cross-sectional study on physical environmental characteristics and runners' motives and attitudes, in relation to the experience of the running environment. *BMC Public Health*. 2019 Apr 2;19(1):366. <http://doi.org/10.1186/s12889-019-6676-6>

Chidambaram, S.; Maheswaran, Y.; Patel, K.; Sounderajah, V.; Hashimoto, D.A.; Seastedt, K.P.; McGregor, A.H.; Markar, S.R.; Darzi, A. Using Artificial Intelligence-Enhanced Sensing and Wearable Technology in Sports Medicine and Performance Optimisation. *Sensors* 2022, 22, 6920. <https://doi.org/10.3390/s22186920>

Moore I., Willy R. (2019). Use of Wearables: Tracking and Retraining in Endurance Runners. *Curr Sports Med Rep*, 18(12), 437-444. <http://doi.org//10.1249/JSR.0000000000000667>

Ouyang Y, Cai X, Li J, Gao Q. Investigating the “Embodied Spaces of Health” in Marathon Running: The Roles of Embodiment, Wearable Technology, and Affective Atmospheres. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(1):43. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010043>

Pobiruchin M, Suleder J, Zowalla R, Wiesner M (2017). Accuracy and Adoption of Wearable Technology Used by Active Citizens: A Marathon Event Field Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017 Feb 28;5(2):e24. <http://doi.org/10.2196/mhealth.6395>

Janssen M, Scheerder J, Thibaut E, Brombacher A, Vos S. (2017) Who uses running apps and sports watches? Determinants and consumer profiles of event runners' usage of running-related smartphone applications and sports watches. *PLoS One*. 2017 Jul 21;12(7):e0181167. <http://doi.org/1371/journal.pone.0181167>

Lunney, A., Cunningham, N., Eastin, M. (2016). Wearable fitness technology: A structural investigation into acceptance and perceived fitness outcomes. *ResearchGate GmbH*, 65, 114-120. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.007>

Stragier J., Abeele M.V., De Marez L. (2018) Recreational athletes' running motivations as predictors of their use of online fitness community features. *Behaviour & Information Technology*, 37:8, 815-827, <http://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1484516>

Wiesner M, Zowalla R, Suleder J, Westers M, Pobiruchin M. (2018) Technology Adoption, Motivational Aspects, and Privacy Concerns of Wearables in the German Running Community: Field Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018 Dec 14;6(12):e201. <http://doi.org/10.2196/mhealth.9623>

Ananthanarayan S., Siek, K. (2012). *Persuasive Wearable Technology Design for Health and Wellness. Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*. <http://doi.org/10.4108/icst.pervasivehealth.2012.248694>

Luczak, T., Burch, R., Lewis, E., Chander, H. &. (2019). State-of-the-art review of athletic wearable technology: What 113 strength and conditioning coaches and athletic trainers from the USA said about technology in sports. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 15(1), 26-40. <https://doi.org/10.1177/1747954119885244>

Windt J., MacDonald K., Taylor D., Zumbo B., Sporer B., Martin D. (2020) “To Tech or Not to Tech?” A Critical Decision-Making Framework for Implementing Technology in Sport. *J Athl Train* 1 September 2020; 55 (9): 902–910. doi: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0540.19>

Van Hooren B., Goudsmit J., Restrepo J., Vos S. (2020) Real-time feedback by wearables in running: Current approaches, challenges and suggestions for improvements, *Journal of Sports Sciences*, 38:2, 214-230, <http://doi.org/10.1080/02640414.2019.1690960>

Helsen K, Janssen M, Vos S, Scheerder J. Two of a Kind? Similarities and Differences between Runners and Walkers in Sociodemographic Characteristics, Sports Related Characteristics and Wearable Usage. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jul 29;19(15):9284. <http://doi.org/10.3390/ijerph19159284>

Segar, M. (2017) ACTIVITY TRACKING + MOTIVATION SCIENCE: Allies to Keep People Moving for a Lifetime. *ACSM's Health & Fitness Journal*: July/August 2017 - Volume 21 - Issue 4 - p 8-17 <http://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000309>