



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE EDUCACIÓN FÍSICA

TESIS

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA

SEDE OBERÁ/MISIONES

Tema

UTILIZACIÓN E IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS WEARABLES EN EL ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO DE LOS BASQUETBOLISTAS DE 20 A 30 AÑOS DEL EQUIPO PROFESIONAL DEL OTC DE LA LOCALIDAD DE OBERÁ, MISIONES DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2024

Subtema

EFFECTIVIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS WEARABLES EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO FÍSICO Y TÉCNICO DE LOS BASQUETBOLISTAS DEL EQUIPO PROFESIONAL DEL OTC DE OBERÁ, MISIONES DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2024

Asignatura Tesis

Lic. JOHN HEITMANN

Director de Tesis

Lic. Di lorenzo Sergio Alfredo

Alumno

Prof. Perini Juan Lucca

AÑO: 2024



AUTORIDADES UCASAL

CANCELLER

**Su Excelencia Reverendísima
Mons. MARIO ANTONIO CARGNELLO
Arzobispo de Salta**

RECTOR

Ing. Mg. RODOLFO GALLO CORNEJO

VICE-RECTORA ACADÉMICA

Mg. CONSTANZA DIEDRICH

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

Dr. DARÍO ARIAS

SECRETARIA GENERAL

Lic.Mg. SILVIA ALVAREZ

DIRECTOR DE CARRERA

Lic. Esp. JOHN HEITMANN

Índice

TEMA.....	2
SUBTEMA.....	2
AUTORIDADES.....	3
ÍNDICE.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
MOTIVACIÓN.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
Identificación del problema.....	10
Sistematización del problema.....	10
Formulación del problema.....	11
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
Justificación teórica.....	13
Justificación metodológica.....	13
Justificación práctica.....	13
ESTADO DE ARTE.....	15
ORIGINALIDAD DEL PROYECTO.....	17
PRINCIPIOS ÉTICOS Y LEGALES.....	18
MARCO REFERENCIAL.....	20
MARCO CONCEPTUAL.....	23
Diferencias entre actividad física, ejercicio y entrenamiento.....	23
Concepto de entrenamiento y su importancia en el rendimiento deportivo.....	23
Beneficios de realizar ejercicio físico.....	24
Entrenamiento físico general vs. entrenamiento deportivo.....	24
Entrenabilidad y factores que afectan el rendimiento deportivo.....	25
Rendimiento deportivo.....	26
La tecnología wearable: una innovación vestible y práctica.....	27
Historia de las tecnologías wearables.....	27

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

Tipos de tecnologías wearables en el mercado.....	29
Costos y accesibilidad de los dispositivos wearables.....	30
MARCO TEÓRICO.....	32
Ejercicio y Relación con las Tecnologías Wearables.....	32
Su aplicación en el entrenamiento deportivo.....	32
Indicadores de Rendimiento y Tecnología Wearable.....	33
Conectividad y Portabilidad de las Tecnologías Wearables.....	33
Ventaja Competitiva de las Tecnologías Wearables en el Deporte.....	33
Uso de Chalecos Tecnológicos en el Equipo OTC.....	34
Análisis FODA Chalecos inteligentes.....	35
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN, OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	37
ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
Epistemología de la investigación.....	38
Determinación de la población de estudio.....	38
Determinación de la muestra.....	38
Unidad de observación.....	38
Tipo de investigación.....	38
Tipo de diseño.....	39
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
Técnicas de recolección de datos cuantitativos y cualitativos.....	39
PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	40
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	42
Conclusiones parciales-cuestionarios.....	42
Conclusiones parciales-preguntas abiertas.....	53
Conclusiones parciales-entrevista.....	54
Metodología de Análisis de Datos Tecnológicos por el Entrenador.....	56
CONCLUSIÓN.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	59
ANEXOS.....	61

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Católica de Salta, en particular a las autoridades y docentes de la Escuela Universitaria de Educación Física. Agradezco especialmente a mi director de Tesis, quien fue un pilar fundamental durante la fase final de este trabajo, así como a los demás docentes, quienes, a pesar de la modalidad virtual, estuvieron siempre presentes, brindándome su apoyo y orientación en cada etapa del proceso académico.

A mi familia y amigos, gracias por su constante compañía y por escucharme siempre que lo necesito. A mi pareja, quien estuvo a mi lado en todo momento, ofreciendo su ayuda en aspectos cruciales de la investigación y apoyándome cuando surgían dudas. También extendo mi agradecimiento al equipo de básquet OTC por abrirme las puertas para llevar a cabo esta investigación; a su primer equipo, jugadores y cuerpo técnico, quienes demostraron una enorme disposición y colaboración.

Finalmente, a mis compañeros de promoción, quienes hicieron de este proceso una experiencia compartida y enriquecedora. Gracias por el apoyo mutuo y la colaboración que mantuvimos ante las dificultades, lo cual fue esencial para culminar este trayecto de licenciatura.

Resumen

Esta tesis examinó la utilización e impacto de las tecnologías wearables en el entrenamiento y rendimiento deportivo de los jugadores de básquet del equipo profesional Oberá Tennis Club (OTC) en la localidad de Oberá, Misiones, durante el segundo semestre de 2024. El estudio se centró en los jugadores de la primera división, con edades entre 20 y 30 años, buscando evaluar cómo la integración de estos dispositivos ha influido en la optimización del rendimiento deportivo.

Las tecnologías wearables, dispositivos portátiles que capturan datos en tiempo real, han transformado el ámbito deportivo al permitir un seguimiento detallado de diversos parámetros fisiológicos y biomecánicos. En el caso de OTC, se implementan chalecos equipados con sensores los cuales registran datos como la cantidad de aceleraciones y cambios de ritmo, cantidad de saltos y altura de los mismos lo cual permite medir la carga de trabajo. La utilización de estos dispositivos ha permitido a entrenadores y preparadores físicos personalizar programas de entrenamiento, reducir el riesgo de lesiones y mejorar el rendimiento de los jugadores de forma más precisa y eficiente.

Para el análisis de impacto, se realizó un estudio cuantitativo y cualitativo que incluyó el procesamiento de los datos recopilados por los chalecos y la aplicación de entrevistas y encuestas a jugadores y entrenadores. Los resultados obtenidos indican que el uso de wearables mejoró significativamente aspectos clave del rendimiento, permitiendo la identificación de patrones de fatiga y sobreentrenamiento, facilitando ajustes en las cargas de trabajo, y promoviendo una toma de decisiones en tiempo real. Este enfoque individualizado y basado en datos ha potenciado la capacidad del equipo para alcanzar un rendimiento deportivo más alto y seguro.

Abstract

This thesis examined the use and impact of wearable technologies on the training and sports performance of basketball players from the Oberá Tennis Club (OTC) professional team in the town of Oberá, Misiones, during the second half of 2024. The study focused on players from the first division, aged between 20 and 30 years, seeking to evaluate how the integration of these devices has influenced the optimization of sports performance.

Wearable technologies, portable devices that capture data in real time, have transformed the sports field by allowing detailed monitoring of various physiological and biomechanical parameters. In the case of OTC, vests equipped with sensors are implemented which record data such as the number of accelerations and changes in pace, number of jumps and their height, which allows measuring the workload. The use of these devices has allowed coaches and physical trainers to personalize training programs, reduce the risk of injury and improve player performance more accurately and efficiently.

For the impact analysis, a quantitative and qualitative study was conducted that included processing the data collected by the vests and the application of interviews and surveys to players and coaches. The results obtained indicate that the use of wearables significantly improved key aspects of performance, allowing the identification of fatigue and overtraining patterns, facilitating adjustments in workloads, and promoting real-time decision-making. This individualized and data-driven approach has enhanced the team's ability to achieve higher and safer sporting performance.

Motivación

Al observar el gran avance y evolución en las últimas décadas que han tenido las tecnologías vestibles, su uso y variedad, resulta cuanto menos interesante estudiar cuáles son sus funciones específicas, su nivel de exactitud en las mediciones y cómo estas ayudan, a los entrenadores a tener un seguimiento constante en: la frecuencia cardíaca, el nivel y consumo de oxígeno de los deportistas, entre otros datos según cual sea la tecnología implementada. Es por ello que considero que estas podrían ser de gran ayuda a la hora de regular ejercicios y entrenamientos según la intensidad y objetivos propuestos, coordinando de esta manera todos los datos aportados por las tecnologías en el entrenamiento

En este sentido es posible destacar el gran número de personas que utilizan o conocen de dichas tecnologías y la gran variedad existentes hoy en día de las mismas, por ello resulta cuanto menos interesante observar a entrenadores o profesores utilizarlas como herramienta de apoyo a la hora de realizar el seguimiento de los entrenamientos.

Por todo lo expuesto, considero importante estudiar estas tecnologías para apreciar la totalidad de posibilidades que pueden brindar y así aprender cómo utilizarlas de la mejor manera posible. Esto permitiría sacar el mayor provecho al asociarlas con la planificación y el seguimiento de los entrenamientos, haciendo que estos se vuelvan más óptimos, eficientes y precisos.

Planteamiento del problema:

Identificación del Problema

En la actualidad, el uso de tecnologías wearables en el ámbito deportivo se ha incrementado considerablemente. Sin embargo, su impacto real en el entrenamiento y el rendimiento deportivo en la zona de la localidad de Oberá/Misiones aún no está completamente claro. Situándonos en el campo del deporte profesional, en el equipo profesional de baloncesto OTC de Oberá, Misiones, los jugadores utilizan chalecos con dispositivos wearables durante los entrenamientos. La efectividad de estas tecnologías en términos de retroalimentación en tiempo real, monitorización continua de datos fisiológicos y contribución al desempeño físico necesita ser evaluada para entender mejor su impacto y optimizar su uso en el club como así también las personas y entrenadores que puedan tener acceso a esta investigación.

Sistematización del Problema

Para abordar el problema de manera efectiva, es esencial desglosarlo en una serie de interrogantes que guíen la investigación y permitan una comprensión profunda y estructurada del impacto de las tecnologías wearables en los jugadores del equipo OTC durante el año 2024:

¿Cuál es la influencia de la retroalimentación en tiempo real proporcionada por los dispositivos wearables en la motivación y el compromiso de las personas durante el entrenamiento?

¿Cuáles son los efectos de la monitorización continua de datos fisiológicos, como el ritmo cardíaco, el nivel de oxígeno en sangre y la temperatura corporal, en el rendimiento deportivo?

¿En qué medida la tecnología wearable puede contribuir al mejor desempeño físico en el ejercicio y al desarrollo de estrategias más efectivas para los deportistas?

¿Cuál es la percepción de los entrenadores y los atletas sobre la efectividad y la utilidad de la tecnología wearable en el entrenamiento y la competición deportiva?

¿Cómo se pueden optimizar las estrategias de implementación de la tecnología wearable en diferentes disciplinas deportivas para maximizar su impacto en el rendimiento?

¿Qué tipos de tecnologías wearables se utilizan en OTC?

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

¿La utilizan todos los deportistas?

¿Durante cuánto tiempo la utilizan durante el entrenamiento?

Formulación del Problema

Con base en la identificación y sistematización del problema, se formula la siguiente pregunta central de la investigación:

¿Cuál es el efecto de la tecnología wearable en el entrenamiento y el rendimiento deportivo de los basquetbolistas de 20 a 30 años que juegan profesionalmente en el OTC de la localidad de Oberá, Misiones durante el año 2024?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar y comprender el impacto de la tecnología wearable en el entrenamiento y el rendimiento deportivo de los jugadores profesionales de 20 a 30 años que juegan para el OTC de la localidad de Oberá, Misiones

Objetivos específicos

Evaluar el uso actual de tecnologías wearables en el deporte y determinar cuáles son los más utilizados y qué datos aportan

Analizar cómo la retroalimentación en tiempo real proporcionada por los dispositivos wearables afecta la motivación y el compromiso de los atletas durante las sesiones de entrenamiento.

Comprender la percepción de los entrenadores y los atletas sobre la utilidad y la efectividad de la tecnología wearable en su entrenamiento y competición.

Justificación de la investigación:

Justificación teórica

Se fundamenta teóricamente en la necesidad de verificar y ampliar el conocimiento existente sobre el uso de estas tecnologías en el deporte de alto rendimiento. Las tecnologías wearables, tales como monitores de frecuencia cardíaca, dispositivos de seguimiento del consumo de oxígeno y otros sensores biométricos, han evolucionado significativamente, ofreciendo datos precisos y en tiempo real.

Esta investigación tiene como objetivo aportar nuevos conocimientos sobre:

- Impacto en el rendimiento: Evaluar cómo la integración de estos datos en la planificación y ejecución de los entrenamientos afecta el rendimiento deportivo de los jugadores.
- Estrategias de optimización: Identificar las mejores prácticas para utilizar estos datos en la optimización del rendimiento y prevención de lesiones.

Justificación metodológica

Desde un punto de vista metodológico, la investigación propone la creación y utilización de un conjunto de instrumentos y modelos que permitan:

Recolección sistemática de datos: Implementar la recopilación de datos biométricos y de rendimiento mediante tecnologías wearables, asegurando la consistencia y validez de los mismos.

Cabe destacar que estos métodos no solo serán innovadores en el contexto de la investigación deportiva en Oberá, sino que también podrían ser replicables y adaptables a otros deportes y regiones.

Justificación práctica

La propuesta de investigación tiene una justificación práctica sólida, ya que sus resultados pueden tener un impacto directo y significativo en varias áreas como la:

- Mejora del rendimiento deportivo: Proporcionando a los entrenadores y jugadores del OTC de Oberá herramientas necesarias para monitorear y mejorar el rendimiento individual y del equipo, ajustando los entrenamientos de manera más eficiente.

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

- Prevención de lesiones: Utilizar los datos obtenidos para identificar patrones de sobreentrenamiento y fatiga, permitiendo la implementación de estrategias preventivas que reduzcan el riesgo de lesiones.
- Optimización de recursos: Promover la maximización del uso de las tecnologías wearables disponibles, garantizando que los recursos invertidos en estos dispositivos se traduzcan en beneficios tangibles.

La justificación de esta investigación subraya la relevancia y potencial impacto de estudiar las tecnologías wearables en el contexto del baloncesto profesional en Oberá, Misiones, con miras a mejorar el rendimiento, la salud y la eficiencia en la gestión deportiva

Estado de arte

Quijano T.; J. Camilo; E. Fonseca; y E. Stevens. (2023) realizan una revisión sobre el uso de “tecnología vestible” para evaluar las capacidades físicas de fuerza y velocidad de los deportistas. En su artículo se puede destacar que esta tecnología ha surgido como una herramienta crucial en el entrenamiento y evaluación de deportistas, pero existe una falta de investigación académica sobre su implementación y ventajas.

La metodología utilizada incluyó la búsqueda de artículos científicos en bases de datos mediante fórmulas de búsqueda específicas. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los artículos más relevantes, y se analizaron en profundidad nueve artículos de libre acceso.

Los resultados resaltan el potencial de la tecnología vestible en el deporte, incluyendo la integración de la inteligencia artificial y el uso de dispositivos portátiles para el análisis del rendimiento de los deportistas. Se encontró que los avances en sensores portátiles ofrecen oportunidades emocionantes para recopilar datos sobre el rendimiento deportivo y mejorar los programas de entrenamiento. No obstante, es necesario realizar más investigaciones para comprender completamente los efectos fisiológicos y la utilidad de ciertas tecnologías, como las prendas que emiten infrarrojo lejano.

En conclusión, el estudio destaca la existencia de una base sólida de información científica sobre el uso de tecnología vestible en el deporte, pero señala la falta de enfoque en la evaluación específica de las capacidades físicas de fuerza y velocidad.

Sánchez Bermúdez y Jorge Estrada Marcen. (2018). Estudiaron el uso de las nuevas tecnologías wearables que se usan hoy en día en el ámbito del fitness. Se enfocaron en si el uso de ellas es acorde a lo que aportan y si podrían llegar a sustituir el papel de los profesionales del fitness. Este estudio se centró en distintos centros fitness de la ciudad de Zaragoza, para llevar a cabo este estudio se pasó un cuestionario a distintos gimnasios de Zaragoza y se hizo una entrevista a 5 monitores también de distintos gimnasios con distintas especialidades.

Con los resultados del cuestionario y las entrevistas se concluye entre otras cosas que la mayoría de los usuarios de centros fitness suelen emplear tecnologías durante sus entrenamientos. Éstos suelen pertenecer a un rango de edad en torno a 35-45 años y en proporción es mayor el

porcentaje de mujeres que emplea este tipo de dispositivos en sus entrenamientos. Además, este tipo de dispositivos resulta una herramienta muy valiosa para los profesionales del fitness a la hora de planificar y hacer el seguimiento de sus entrenamientos personales.

Ruiz A., Santiago Alejo. (2019) Realizó una investigación siendo practicante en un laboratorio de biomecánica del IMUD, donde tuvo contacto con tecnología wearable y pudo llegar a la conclusión de que son dispositivos que nos proporcionan información sobre ciertas variables del deportista como la biomecánica de carrera, frecuencia cardiaca o nivel de lactato entre otras. Tiempo atrás esto solo tenía lugar en laboratorios donde cuentan con sofisticadas tecnologías alcanzables para tan solo unos pocos privilegiados. Sin embargo, estas innovadoras tecnologías trasladan el laboratorio a situaciones de campo y son accesibles para toda la comunidad deportiva.

Con el conocimiento propio de un profesional de Ciencias de la actividad física y del deporte, podemos aplicar dichas tecnologías en la planificación de la temporada del atleta, con el propósito de crear un sistema de entrenamiento eficiente, evitando lesiones y consiguiendo el máximo beneficio de cada entrenamiento. Este trabajo de investigación consiste en aplicar estas tecnologías en el desarrollo de la planificación de un grupo de atletas de medio fondo de nivel nacional. Dicho grupo está considerado como un núcleo de entrenamiento nivel A, por lo que recibe una compensación económica al año.

Todos los componentes del grupo son estudiantes universitarios con varios años de experiencia en atletismo. Su planificación consta de unas siete a ocho sesiones por semana las cuales se desarrollan en las instalaciones del Estadio de la Juventud, Nuñez Blanca, donde cuentan con pista de atletismo y gimnasio, parque García Lorca y Tico Medina, con vueltas de uno a dos kilómetros, y carriles de bici y arena paralelos al río Beiro y Genil. En dichas zonas e instalaciones realizan entrenamientos de fuerza, resistencia y velocidad

Sullón Atoche, Esteban Aarón. (2020) destaca en su artículo la presencia de la tecnología en la actividad física, particularmente a través de los wearables, herramientas vestibles que permiten el control constante de las actividades físicas. Por este motivo, el objetivo de su estudio fue identificar los parámetros de control de estos instrumentos para la actividad física.

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

La búsqueda booleana se realizó en: EBSCO, Scielo, Dialnet, Scopus, DOAJ, entre otras; donde se buscó la relación entre actividad física y las tecnologías vestibles; la información encontrada permitió comprobar la estrecha relación que tienen ambas variables y que sin duda alguna la tecnología vestible es de suma importancia para el control de la actividad física por sus características propias.

Así además, se encontró que los países que presentan mayor cantidad de estudios e investigaciones son aquellos que son potencias mundiales en el rubro del deporte y que a nivel sudamericano, las investigaciones son escasas; a nivel nacional prácticamente nulo, es por ello que se recomienda realizar estudios sobre el tema.

Originalidad del proyecto

La originalidad de este proyecto radica en varios aspectos innovadores como el enfoque en el básquet profesional, en este caso el OTC de la localidad de Oberá, Misiones, proporcionando un análisis detallado y contextualizado, utilizando chalecos inteligentes y evaluando su impacto gracias a los datos obtenidos por el mismo, aprovechando que es una de las tecnologías vestibles más utilizadas hoy en día en el deporte de nuestro país; sin dejar de lado la interacción Tecnología-Psicología Deportiva, indagando no sólo los efectos físicos, sino también la influencia de la retroalimentación en tiempo real en la motivación y el compromiso de los jugadores, integrando aspectos tecnológicos y psicológicos, incorporando así también un análisis cualitativo de las percepciones sobre la efectividad y utilidad de los wearables buscando así optimizar la implementación de wearables en diversas disciplinas deportivas, proporcionando recomendaciones prácticas a largo plazo. Sus hallazgos pueden influir en cómo otros equipos y disciplinas deportivas implementan y utilizan estas tecnologías, mejorando el rendimiento y la salud de los atletas.

Principios Éticos y Legales

A continuación, se detallan las normativas legales pertinentes que rigen la realización de esta investigación:

- Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 25.326):

Esta ley regula la recolección, almacenamiento, uso y tratamiento de datos personales, garantizando los derechos de los individuos sobre su información personal. Establece la necesidad de obtener el consentimiento informado de los participantes para el tratamiento de sus datos e impone la obligación de mantener la confidencialidad y seguridad de los mismos

- Ley de Habeas Data (Artículo 43 de la Constitución Nacional Argentina):

Establece el derecho de cualquier persona a conocer, actualizar y rectificar la información que sobre ella se haya recogido en bases de datos. Protege la privacidad y confidencialidad de la información personal.

- Resolución N° 47/2018 de la Agencia de Acceso a la Información Pública:

Detalla procedimientos y protocolos para el tratamiento adecuado de datos personales.

Refuerza el cumplimiento de normas y regulaciones en el manejo de información personal, garantizando la protección de los derechos de los titulares de los datos.

- Código Civil y Comercial de la Nación:

Incluye disposiciones sobre el derecho a la privacidad y la protección de datos personales.

Establece el marco legal para la recolección y uso de datos en diferentes contextos, incluyendo la investigación.

Consideraciones Éticas

Además de las normativas legales, se implementarán protocolos éticos para garantizar el respeto y protección de los derechos de los participantes:

- Consentimiento Informado:

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

Los participantes serán informados claramente sobre los objetivos de la investigación, los procedimientos involucrados, los riesgos y beneficios potenciales, y su derecho a retirar el consentimiento en cualquier momento

- Uso de la Información:

Los datos recolectados serán utilizados exclusivamente para los fines de la investigación.

Se establecerán límites claros sobre el uso y divulgación de la información, protegiendo los intereses y la privacidad de los participantes.

Límite ambiental:

El estudio será realizado en el lugar de entrenamiento de los jugadores, en el predio deportivo e instalaciones de Oberá Tennis Club (O.T.C) que consta de 2 canchas de básquet techadas, 7 canchas de tenis, una de pádel y un gimnasio

Marco referencial

Se han realizado diversas investigaciones a lo largo de los últimos años respecto a las tecnologías wearables, también conocidas como tecnologías vestibles y cómo afectan estas al entrenamiento así como también al rendimiento deportivo; un artículo realizado en el año 2023 por la Universidad Santo Tomás de Colombia ha destacado la importancia de la fuerza y la velocidad en el rendimiento deportivo, así como también menciona que el entrenamiento de fuerza puede generar mejoras significativas en la capacidad muscular. Si bien habla de una falta de investigación respecto a las tecnologías vestibles, los resultados de dicha investigación resaltan el potencial de la tecnología vestible en el deporte, incluyendo la integración de la inteligencia artificial y el uso de dispositivos portátiles para el análisis del rendimiento de los deportistas, se encontró que los avances en sensores portátiles ofrecen grandes oportunidades para recopilar datos sobre el rendimiento deportivo y así mejorar los programas de entrenamiento.

A diferencia de la investigación recién nombrada en la tesis de Francisco Manuel García Moreno. (2023). “Diseño de un sistema basado en tecnologías móviles, wearables y análisis de datos para promover el envejecimiento activo en mayores”. Universidad de Granada; se plantea el uso de las tecnologías wearables con un fin médico y de control para personas mayores, se llevó a cabo una implementación de sistemas tecnológicos capaces de monitorizar y evaluar distintos estados de salud de los pacientes, disminuyendo los costos y promoviendo la prevención. En este trabajo se presenta el diseño de un sistema mobile-Health, lo que significa utilizar diversas tecnologías wearables, para recopilar datos fisiológicos de las personas mayores, procesarlos y analizarlos de forma objetiva. En este sentido, se propone la arquitectura del sistema dentro del paradigma del Internet de las cosas mobile-Health, donde los distintos dispositivos móviles están interconectados. En concreto el sistema se basa en el estilo arquitectónico de micro servicios, donde cada uno de los componentes del sistema está especializado en una tarea concreta para una futura recopilación y análisis de los datos. Los resultados de esta tesis aportan una solución tecnológica integral para abordar las evaluaciones de fragilidad y dependencia en personas mayores, la cual no se había abordado antes de esta manera en el estado del arte.

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

Enfocándonos en nuestro país Argentina se hace más evidente la falta de investigaciones respecto al tema abordado; pero entre las pocas investigaciones existentes en el país encontramos una investigación realizada por Pablo M. Vera, Rocio A. Rodríguez y Mariano Kaimakamian Carrau. (2018). “Tecnologías vestibles aplicadas al cuidado de la salud-construcción de un prototipo de monitoreo”. Universidad Abierta Interamericana (UAI); en la cual, al igual que en la investigación vista anteriormente, investigan respecto al desafío de incorporar la tecnología vestible para la asistencia a adultos mayores. Lo que permite acompañar las actividades diarias de un adulto mayor sin resultar invasivo, por medio de un dispositivo vestible como lo es el smartwatch, pudiendo ser habilitadas diversas funciones de monitoreo según las necesidades propias de cada usuario como por ejemplo su ritmo cardiaco o su presión arterial, el dispositivo utilizado dispara alertas las cuales puedan ser recibidas por el usuario u otros contactos (que pueden ser configurados) en sus dispositivos móviles y de esta manera poder brindar ayuda al adulto mayor.

También en Argentina, más precisamente en la Cuenca y haciendo referencia a la inclusión de las tecnologías wearables en el entrenamiento deportivo, podemos encontrar el caso de la investigación de Ximena B. A. Abril (2019) “Tecnología wearable en indumentaria deportiva ciclismo BMX”. Universidad del Azuay; en donde detalla el desarrollo y posterior implementación de esta tecnología en el deporte de ciclismo BMX incluyendo dicha tecnología en la ropa de los deportistas respetando la ergometría, siendo esta la ciencia del diseño de materiales, características fisiológicas, anatómicas y psicológicas que busca la adaptación entre el hombre y la máquina logrando así una mejora en el rendimiento deportivo. La propuesta planteada en este trabajo de investigación es que a través de la implementación de un pequeño sensor de actividad eléctrica en el músculo (MyoWare), un módulo de batería, hilos conductores, dispositivo wifi, entre otros dispositivos crear una tecnología wearable integrada en la ropa de los ciclistas de tal manera que sea cómoda de llevar y que la misma mida las contracciones de los músculos y así a través de la interconexión mediante bluetooth con otros dispositivos poder registrar y analizar todos los movimientos realizados durante la carrera, así como las intensidades de las contracciones y las zonas de mayor influencia durante la misma. Cabe destacar que el trabajo se llevó a cabo luego de una breve encuesta a 16 ciclistas hombres y mujeres, a los cuales se les preguntó si les gustaría utilizar una prenda que les permita recopilar datos para mejorar su

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

rendimiento deportivo, el resultado a esta pregunta fue en un 93,8 % a favor y tan solo un 6,2% en contra. Tomando dicho resultado como incentivo se llevó a cabo la investigación

De esta forma podemos distinguir la gran importancia y comodidad que nos aporta la tecnología vestible y su posible implementación en el campo del entrenamiento deportivo, aportándonos datos veraces y teniendo un monitoreo frecuente del estado del atleta, estos datos benefician mucho al atleta y su motivación como así también ayudaría en gran medida a los entrenadores a regular, controlar y realizar una progresión lo más acorde posible del entrenamiento según el objetivo perseguido y los datos arrojados por la tecnología implementada

Marco conceptual

Diferencias entre actividad física, ejercicio y entrenamiento:

Primeramente, debemos saber qué es y cuál es la diferencia entre actividad física, ejercicio y entrenamiento. Basándonos en lectura de material bibliográfico aportado por la UCASAL y diversos conceptos de dichas terminologías; podemos definir a la actividad física como cualquier movimiento del cuerpo que incluye un gasto energético como por ejemplo el simple hecho de caminar, lavar la ropa o demás actividades diarias que no requieren una planificación ni técnica ni tampoco aporta beneficios a la salud; el ejercicio en cambio es un conjunto de acciones y movimientos planificados, con una técnica y objetivo determinado, posee un tiempo y cadencia específica y forman parte de un ciclo de entrenamiento.

Concepto de entrenamiento y su importancia en el rendimiento deportivo:

El entrenamiento es un conjunto de ejercicios que buscan mejorar algún aspecto en específico, es un grupo de ejercicios específicos orientados a un objetivo, secuenciados y con tiempo o número de repeticiones determinado; a diferencia de la actividad física que no tiene ni un orden ni beneficio específico (comunicación personal). La objetividad en el entrenamiento de la cual hablamos es cuando se orienta y organiza dicho entrenamiento hacia un objetivo preestablecido todas las acciones o medidas dentro del entrenamiento están encaminadas directamente a conseguir las metas planteadas.

Según palabras del prestigioso entrenador estadounidense T. Bompa. (1965). El entrenamiento es “un proceso planificado y sistemático de cambio fisiológico y técnico que tiene como objetivo la mejora del rendimiento deportivo”, además hace hincapié en la importancia de una adecuada planificación y sistematización de los ejercicios. En el mismo libro podemos apreciar también el aporte de Matveev, el cual define al entrenamiento como un proceso de adaptación orgánica ante las influencias de los estímulos del entrenamiento, la cual va evolucionando por etapas; dicho autor dice que el entrenamiento es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos, y el cual representa, en esencia, un proceso organizado y planificado con el objeto de dirigir la evolución del deportista

En el libro “Entrenamiento Total” de J. Weineck (2005, pág. 13) se lo considera al entrenamiento como un proceso que origina un cambio de estado (físico, motor, cognitivo,

afectivo), el entrenamiento deportivo integra la preparación física, técnico-táctica, intelectual, psíquica y moral del deportista con la ayuda de ejercicios físicos, coordinativos y técnico-tácticos. Así, el entrenamiento deportivo en la escuela y el deporte para la salud, por ejemplo, en clubes tienen como objetivo la mejora planificada y selectiva de la capacidad de rendimiento corporal, aunque no se plantean como lo hace el deporte de élite, conseguir el rendimiento máximo individual en un proceso a largo plazo, determinado por regularidades estrictas.

Beneficios de realizar ejercicio físico:

Todo ejercicio físico bien realizado y administrado produce un cambio positivo tanto en nuestro físico como así también en nuestro organismo. Sabemos que nuestro cuerpo está diseñado para moverse, el no hacerlo por lógica no puede traer nada bueno, de hecho, el no realizar ejercicio físico se lo conoce como sedentarismo, lo cual lleva a padecer distintas enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como ser la obesidad, la diabetes, enfermedades cardiovasculares, enfermedades respiratorias, entre otras. Caso contrario si realizamos ejercicios físicos de forma cotidiana ya que esto conlleva una amplia gama de beneficios para la salud, tanto física como mental; mejora de la salud cardiovascular fortaleciendo el corazón y mejorando la circulación sanguínea; ayuda a controlar el peso quemando calorías y aumentando el metabolismo; el ejercicio también fortalece los músculos y los huesos, lo que también puede prevenir una artrosis o demás problemas articulares; mejora del bienestar mental ya que la realización de ejercicio libera endorfinas, que pueden reducir el estrés, la ansiedad y la depresión; mejora la capacidad pulmonar y la eficiencia en la entrega de oxígeno a los tejidos; mejora de la autoestima y la confianza alcanzando las metas de condición física y sentirse bien con uno mismo gracias al entrenamiento se puede mejorar la autoimagen y la autoconfianza; entre otros muchos beneficios así como también la prevención de enfermedades relacionadas a la inactividad física y logrando una longevidad más grande gracias a los múltiples beneficios aportados por la realización de entrenamientos físicos tanto de forma general o para algún deporte específico (comunicación personal).

Entrenamiento físico general vs. entrenamiento deportivo:

Se nombró anteriormente al entrenamiento físico general y al entrenamiento deportivo, pero cabe destacar que, si bien son muy similares entre los dos, no son lo mismo ya que cambian

los tiempos, intensidades y objetivos del mismo, en el libro “Manual de Metodología del Entrenamiento Deportivo” de M. Dietrich, C. Klaus y L. Klaus. (20017. Pág, 17 y 23); encontramos que el entrenamiento deportivo es un compilado de ejercicios que busca el desarrollo planificado de ciertos estados o condiciones físicas en situaciones específicas de un deporte establecido previamente. Son entrenamientos que más allá de lograr todos los beneficios detallados anteriormente, buscan la mejora de alguna cualidad concreta como por ejemplo el salto y ambientado en un deporte específico como por ejemplo el vóley.

Los objetivos del entrenamiento deportivo son influir sobre el estado deportivo de la persona y su capacidad en el deporte, se busca lograr una mejora en la influencia de un deportista en su deporte. Este tipo de entrenamiento, se suele ver con mayor frecuencia en el alto rendimiento y en épocas de competición, pero también se lo puede realizar en tiempos libres habiendo no una competición venidera; simplemente por salud y mantenimiento físico; o también se lo puede ver presente en las clases de educación física de algunas escuelas.

Este tipo de entrenamiento puede ser realizado por deportistas de alto nivel mundial o por personas con poca o sin experiencia en el deporte, puede ser un entrenamiento de alta intensidad que lleve a la fatiga muscular o puede ser de menor intensidad, puede ser específico en un capacidad concreta o más general del deporte y las capacidades y condiciones físicas presentes en el mismo, así como también incluir ejercicios técnico-tácticos. Como ya dijimos anteriormente este entrenamiento tiene un objetivo específico, una meta la cual es mejorar el rendimiento de una persona en el deporte y acorde a los objetivos planteados, serán las cargas, intensidades y tiempos de duración de las sesiones.

Entrenabilidad y factores que afectan el rendimiento deportivo:

No podemos desligar la palabra entrenamiento de la entrenabilidad, la cual hace referencia al deportista el cual realiza la sesión de ejercicios, la entrenabilidad es el grado de adaptación de un deportista a un entrenamiento y la intensidad de este, este aspecto se ve afectado por distintos factores como la genética del atleta, su predisposición, motivación, su edad, entre otros aspectos como por ejemplo factores externos como las condiciones climáticas o la nutrición; aunque todas las personas se componen del mismo sistema orgánico no en todas las personas funciona de la misma manera, pudiendo ser esto también parte de la genética y hay que

saber aprovechar o sobrellevar las ventajas o desventajas de un sistema por sobre otro como por ejemplo un mayor V2O Max o una mayor fuerza muscular, estas variables influyen en la entrenabilidad de una persona y en su rendimiento deportivo.(comunicación personal)

Rendimiento deportivo:

Todo entrenamiento está relacionado al atleta y este tiene su propio rendimiento deportivo, al cual puede definirse como “el resultado de una acción o actividad deportiva considerando tiempos transcurridos, puntos anotados y/o victorias obtenidas por los deportistas en una competición” (C, y L. Klaus, 2001). J. Pardo (2010) entiende al rendimiento deportivo como la capacidad de una persona de cumplir con los requerimientos (cierta cantidad de kilómetros a recorrer) en cierto tiempo y adecuándose a las capacidades propias de cada individuo, entiende que el rendimiento deportivo no es algo general, sino que es específico de cada persona, cada uno tiene una capacidad física distinta y por ende cada persona tiene distintos rendimientos en este caso en el deporte. El autor también habla respecto de que mientras más trabajemos un aspecto en específico mejor puede ser nuestro desempeño, por ejemplo, si me falta resistencia debo fortalecer ese aspecto.

Por otro lado, en el artículo del Dr. C. Vidaurreta Bueno y M. Mesa Anoceto. (2011), podemos valorar otro grupo de conceptos que ofrecen relevantes especialistas, donde se destacan A. Platonov (1983), el cual refleja que “el rendimiento en el deporte no es más que la aptitud para ejecutar un determinado trabajo con reacciones energéticas y funcionales mínimas”. Mientras que Romero (1984), citado por Vidaurreta Bueno y Mesa Anoceto (2011) define como rendimiento deportivo “la unidad entre ejecución y resultado de una acción deportiva de una forma medible a través de diferentes procesos de valoración”. Grosser (1986) citado por Vidaurreta (2001), el cual plantea que “el objetivo final del entrenamiento es la mejora de la prestación o rendimiento deportivo, por lo tanto, es necesario afrontar la tarea de definir el concepto de rendimiento deportivo”. Grosser (1992) señala el rendimiento deportivo como algo complejo que comprende una cantidad de ámbitos concretos, capacidades, elementos y condicionantes que son aspectos diferenciados que no se pueden delimitar claramente, y aunque sus influencias mutuas son siempre grandes, el paso de uno a otro, a menudo no se aprecia.

La tecnología wearable: una innovación vestible y práctica:

Como bien sabemos, la tecnología no es una cosa sino un proceso, una capacidad de transformar o combinar algo ya existente para construir algo nuevo o bien darle otra función, visto de esta forma y habiendo combinado distintos artefactos electrónicos como por ejemplo luces led y sensores; se crean las tecnologías wearables, que según J. Luque Ordoñez. (2016). “Dispositivos y tecnología wearable”. ACTA; este nombre hace referencia a la tecnología que se puede llevar puesta, tecnología ponible o vestible hacen referencia a ella, es una tecnología hecha para vestirla la misma cuenta con ciertas condiciones físicas en todas sus variables: cómoda y pequeña. Dicha tecnología puede desempeñar muchas de las tareas de las computadoras y/o de los dispositivos móviles; son más sofisticados e incorporan sensores que interactúan con el cuerpo y con el entorno.

Observando el artículo de Javier Elio. (2016); vemos cómo las personas siempre se han mostrado interesadas en la practicidad de las cosas y en ella encontramos por ejemplo a la ya mencionada tecnología wearable, como su nombre lo indica esta es la tecnología que se viste y se lleva con uno cómodamente como un instrumento más de vestimenta y/o comunicación personal.

Historia de las tecnologías wearables:

Esta búsqueda a la innovación tecnológica ya lleva varios siglos, comenzando con el “huevo de Núremberg” el cual fue el primer reloj de bolsillo, que se podía llevar a cuesta sin grandes molestias, su atribución se le atribuye a Peter Heinlen a mediados del siglo XV. Así como se inventó el reloj de bolsillo durante el siglo XV, en el siglo XVII si bien se desconoce su inventor exacto, en la dinastía Qing de China surgió un ábaco en miniatura a modo de anillo con el cual se podían hacer cálculos, aunque con la utilización de una pequeña pinza.

Luego del tan famoso reloj de bolsillo el cual también era muy utilizado como collar, recién en el año 1812 Abraham Louis Breguet creó el primer reloj pulsera. Si bien a este reloj lo utilizarían mayormente las mujeres, luego de la primera guerra mundial se comenzaría a popularizar también en hombres, primeramente lo comenzaron a utilizar los aviadores los cuales necesitaban saber qué hora era rápidamente para coordinar sus vuelos y aterrizajes, luego también entre los artilleros y demás militares a los cuales les otorgaba una gran ventaja al saber la hora

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

exacta de forma inmediata, pasados los años comenzó a utilizarse por hombre y mujeres de todo el mundo

Hoy día las tecnologías wearables cuentan con un sistema informático que les otorga la posibilidad de realizar todas sus funciones, pero no fue hasta el 1961 que se creó el primer ordenador portátil, inventado por E. Thorp y Claude Shannon, era un zapato que contenía un pequeño dispositivo en su interior, este en específico se utilizaba para enviar señales a su portador respecto que números caerían en la ruleta con una efectividad del 44%, luego se fueron creando otros zapatos wearables con mayores funciones

Siguiendo con la línea temporal y la historia de estas tecnologías, en el año 1972 Hamilton lanzo a la venta lo que sería el primer reloj digital y portable con un costo de 2100 dólares, lo que hoy en día costaría unos 9800 dólares ya que era tecnología nueva para la época, estaba enfocada a la clase alta, contaba con una pulsera de oro amarillo y tenía la mayor precisión de la época. Tan solo 3 años después la misma compañía lanzó el Pulsar Calculator Watch, el mismo además de ser digital y tener gran precisión horario también contaba con una calculadora, pero tenía botones externos para utilizarla y al ser muy pequeños se requería de un pequeño utensilio para presionarlos, mismo problema con el que contaba el anillo ábaco ya hace 3 siglos atrás.

Luego de muchos años de historia, recién en el siglo XXI sería donde empezamos a ver el auténtico potencial de estos dispositivos y la posibilidad de interconectarlos gracias a tecnologías como el Bluetooth. En 2006 salió Nike +, una colaboración entre Apple y Nike que permitía tener un control y seguimiento de nuestros entrenamientos, gracias a los medidores de las zapatillas y el iPod Nano. Dos años más tarde Fitbit llegó al mercado en 2008, marcando una gran evolución en el terreno de las pulseras inteligentes.

E incluso luego de siglos desde la innovadora creación de los “huevos de Núremberg” por parte de P. Henlein, avanzando cada vez más en investigaciones y creaciones de wearables, esta tecnología sigue teniendo mucho potencial por explotar, así como sigue siendo muy dependiente de otras tecnologías como los Smartphone o es muy limitada en ciertos aspectos.

Tipos de tecnologías wearables en el mercado:

Habiendo indagado respecto a que son las tecnologías wearables, toda su historia y evolución y cómo ésta puede afectar en el entrenamiento y rendimiento físico y deportivo de una persona debemos conocer cuáles son los distintos tipos de tecnologías vestibles de las cuales disponemos hoy en día en el mercado, cuál es su costo económico, que datos aportan y cuál es la precisión de los mismos.

Gracias a los datos que nos proporciona E. Núñez. (2022) identificamos algunos de los más sofisticados y diversos tipos de tecnologías portables que existen hoy en día en el mercado, entre ellas las que más se destacan por su calidad/precio accesibilidad comodidad y practicidad así como también la gran variedad de datos que proporcionan son los relojes pulseras conocidos como Smartwatch, estos son relojes tradicionales que dan la hora de forma digitalizada pero aparte de ello, conectándose al dispositivo móvil (celular) del usuario a través de bluetooth ofrecen mucha información adicional, como la posibilidad de recibir notificaciones de correos electrónicos, mensajes de texto, interacciones en redes sociales, etc. También nos proporciona la posibilidad de elegir un deporte entre natación, correr al aire libre, yoga, musculación, entre otros, otorgándoles a través de un sensor de bioimpedancia y un GPS integrado, puede medir distintos datos como la frecuencia cardíaca, la cantidad de pasos o km recorridos, el tiempo transcurrido, nivel de estrés, calidad del sueño, calorías consumidas, todo dependiendo de qué smartwatch se esté utilizando. Entre los más reconocidos y confiables de hoy en día encontramos el Apple Watch, el Mi Band de la marca Xiaomi, el Galaxy Watch de Samsung, el Mazfit de Amazon, entre otros

Si bien no con la misma exactitud o comodidad como los smartwatches también encontramos joyería inteligente, en este caso el collar MS Tech que sirve, al igual que los demás dispositivos, para monitorear movimientos corporales y brindar información de salud. Asimismo, y por sobre todas las cosas, pueden emitir mensajes o pedidos de ayuda en situaciones de peligro

También están los hearables que son auriculares inteligentes, son dispositivos wearables claramente utilizados en las orejas y entre sus funciones están las opciones para reproducir música, recibir llamadas, escuchar alarmas y monitorear información de salud.

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

Como última innovación en la industria wearable encontramos por ejemplo la Nike Adapt BB la cual mediante una app desde el dispositivo móvil se puede atar los cordones y tensionarse automáticamente mejorando a la circulación sanguínea de los pies; también encontramos a los zapatos lechal, dicho nombre significa “llévame contigo” en hindú debido a sus creadores de origen indio, esta zapatilla cuenta con GPS integrado que guía al usuario a través de rutas programadas en Google Maps. Tienen una plantilla con chip que se conecta mediante Bluetooth al celular del portador; cada zapatilla vibra, la izquierda o la derecha según corresponda para indicar los giros, lo que puede ser de gran ayuda para personas con discapacidad visual. Está enfocado a corredores guiándonos en el recorrido creando así un entrenamiento dinámico y cambiante, informando además la cantidad de km recorridos, el tiempo transcurrido y las calorías consumidas por el deportista.

Costos y accesibilidad de los dispositivos wearables:

Basándonos en los datos aportados en el artículo del Centro internacional sobre el envejecimiento. (2018). ; podemos entender respecto al funcionamiento de los distintos dispositivos wearables, los cuales a través de sensores y luces led captan no sólo la presión sanguínea sino también el ritmo cardíaco, la cantidad de kilómetros recorridos, en qué tiempo se realizó el ejercicio o la distancia recorrida, cuáles fueron las calorías consumidas, estos dispositivos miden la calidad de sueño diferenciando entre sueño ligero, profundo, y tiempo despierta acompañando y realizando un análisis profundo entre los datos de demás usuarios; también arrojan datos respecto al clima sincronizándose con el teléfono, la hora exacta, incluso mide el nivel de estrés y de depresión de la persona, frecuencia respiratoria, algunos smartwatch son capaces de averiguar cuando sufriste una caída a través de sensores de movimiento; en base a ello, algunos smartwatch como los Apple Watch Series 4 (y posteriores generaciones) pueden llegar a avisar a servicios de emergencia y enviarles la ubicación exacta del portador mediante la utilización de GPS para que acudan al rescate si fuese necesario. También miden la actividad eléctrica del corazón, el oxígeno en sangre y la temperatura corporal. Habiendo leído la página oficial de Catapult. (2023). “Serie VECTOR”. Catapult. Podemos apreciar que dicha empresa dirigida a la tecnología deportiva posee diversos chalecos acelerómetros los cuales cuentan con las características que lo convierten en una tecnología vestible, y así como se encuentran los chalecos más básicos que reflejan en una computadora únicamente la cantidad de saltos, cambios

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

de dirección y zonas de acción en el campo, también están los que poseen un GPS integrado y miden la frecuencia cardíaca como son el caso de los “Vector Plus” o “Vector Pro”. Estos chalecos son los que se suelen utilizar en deportes como el fútbol o el básquet, entre otros, durante los partidos y los entrenamientos

Debido a esta gran variedad de datos y también a la gran variedad de productos que hay, algunos se suelen utilizar por simple gusto, otros para la realización de deportes específicos ya sean carreras, nadadores ya que son productos resistentes al agua, también son utilizados por ciclistas hasta incluso su utilización por adultos o personas con ciertas enfermedades o patologías que requieren un seguimiento constante del estado en el que se encuentran

Como vimos anteriormente estas tecnologías son de gran utilidad para deportistas y la planificación de sus entrenamientos, ahora debemos saber su precio y accesibilidad, y pues es grato saber que éstas son accesibles a todo el público y se las puede encontrar en distintas casas de electrónica o en distintas plataformas de compra y venta por internet como ser MercadoLibre o Amazon, entre otras. La disponibilidad y el precio de estas tecnologías varían según sus marcas y su exactitud en las mediciones. Los dispositivos más fáciles de conseguir y de mayor calidad precio son los tan nombrados smartwatches.

Basándonos en el artículo “los 11 mejores wearables que puedes comprar ya” de Xataka (2015), en el diario clarín en su publicación “Diseño deportivo y la última tecnología: los mejores 6 relojes inteligentes que se venden en Argentina” (2022) y por investigaciones previas en distintas páginas de compra venta de tecnología tanto online como física podemos establecer un precio aproximado de 45/60 mil pesos (45/60 USD) para el Samsung Galaxy Watch 4, un dispositivo muy seguro, completo y con gran exactitud en sus mediciones ay nombradas páginas atrás; la Mi Band 4 a un precio que ronda los 10 mil pesos (10 USD) o la versión más actual la Mi 10Band 8 de Xiaomi a un precio de 60/80 mil pesos (60/80 USD) la cual cuenta con mayores funciones y mayor exactitud que sus versiones anteriores, siendo el más caro pero también el que dice tener las mejores prestaciones el Apple Watch con un costo de 350/400 mil pesos (350/400 USD). Se detallan los precios en dólares estadounidenses y en pesos argentinos debido a su posible compra tanto en Amazon como en mercado libre y también a la menor fluctuación de precios fijados en dólares a lo largo del tiempo.

Marco teórico

Este trabajo de investigación se realizará con el fin de proporcionar información respecto a la influencia que tiene el uso de las tecnologías vestibles en este caso en el entrenamiento deportivo de los actualmente 8 deportistas profesionales de entre 20 a 30 años pertenecientes al equipo de básquet "OTC" de la localidad de Oberá, Misiones

Ejercicio y Relación con las Tecnologías Wearables:

Sabiendo ya la diferencia entre actividad física, ejercicio y entrenamiento y entendiendo al el ejercicio como un conjunto de acciones y movimientos planificados, con una técnica y objetivo determinado que posee un tiempo y cadencia específica y forman parte de un ciclo de entrenamiento, allí radica su posible relación con las tecnologías wearables, como incluir estas tecnologías en el entrenamiento, como estas aportan datos específicos que facilitan al entrenador y al atleta al obtener un seguimiento constante y; acorde al mismo, adaptar los planes y ciclos de entrenamiento. Recordemos que Tudor Olimpios Bompa hace hincapié en la importancia de una adecuada planificación y sistematización de los ejercicios, esta se puede ver muy beneficiada a través de la utilización de las tecnologías vestibles aportando datos exactos que nos permitirían saber la exigencia del mismo acorde al estado y consumos calóricos, energéticos y demás del atleta

Su aplicación en el entrenamiento deportivo:

Rememorando las palabras de Klaus respecto al entrenamiento deportivo, el cual busca el desarrollo planificado de ciertos estados o condiciones físicas en situaciones específicas de un deporte establecido previamente; buscando la mejora de alguna cualidad concreta como por ejemplo el salto o la potencia. Es entonces allí y más específicamente en el entrenamiento deportivo de fútbol en el cual queremos investigar respecto a cómo estas tecnologías se podrían aplicar por ejemplo en ejercicios de sprint dando el tiempo exacto y así calcular la velocidad o el VO2MAX, o cómo afectaría en la motivación de los deportistas y su rendimiento deportivo la utilización de estas tecnologías teniendo el seguimiento exacto en un entrenamiento extensivo de resistencia sabiendo por ejemplo el tiempo transcurrido y el faltante estando ya cansados o no y su asociación con el mismo. ¿Los motivaría saber si lo están haciendo rápido o al contrario los desalentará saber que aún les falta varios kilómetros más?

Indicadores de Rendimiento y Tecnología Wearable:

Habiendo entendido que los indicadores del rendimiento se conciben como unidades de información que permiten realizar valoraciones acerca de ciertos acontecimientos significativos de cada disciplina deportiva damos por entendido que estos indicadores pueden verse afectados con la utilización de las tecnologías wearables durante el entrenamiento.

Conectividad y Portabilidad de las Tecnologías Wearables:

Una característica fundamental de la tecnología wearable y lo que la hace tan atractiva para utilizarla en el deporte es su capacidad de conectividad inalámbrica, permitiendo así al portador acceder a diversa información en tiempo real. El propósito general de WT (Wearable Technology) es crear de forma adecuada, constante y portable el acceso a la electrónica y computación en la vida diaria de las personas. Esto la, hace a ser una tecnología generalmente de tamaño pequeño y liviana la cual permite al atleta llevarla consigo sin que esta represente una molestia o un estorbo en su desempeño y además notificarle de datos sumamente relevantes para su entrenamiento.

Ventaja Competitiva de las Tecnologías Wearables en el Deporte:

Como evidencian L. Fava; D. Vilches Antão; A. Ferraresso; E. Boccalari; y F. Díaz. (2020) en su trabajo de investigación, en un mundo tan competitivo como es el del deporte, cualquier mínima suma extra, marca una gran diferencia; esa suma pueden ser los datos que ofrecen los diferentes sensores y otros medios, que nos otorga la tecnología wearable, estos aportan una ventaja competitiva extra que puede ser diferencial. El uso de ellos posee una gran variedad de datos que pueden ser procesados y analizados, dando paso a una nueva época donde los diferentes deportistas pueden mejorar sus entrenamientos, capacidades de decisión y en consecuencia, los resultados; todo gracias a los datos aportados por la tecnología vestible.

Un ejemplo de esto podemos apreciarlo en el trabajo de Ximena B. A. Abril. (2019), la cual crea un dispositivo wearable para ciclistas de BMX el cual aporta datos como que músculo del ciclista genera más fuerza y gracias a ello se calcula si existe un desbalance del mismo en la carrera, como corregirlo en caso de ser necesario y da la posibilidad a realizar ejercicios específicos requeridos para así mejorar aún más su rendimiento físico.

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

En el caso del equipo profesional del O.T.C, el uso de estas tecnologías podría servir para definir ejercicios o la intensidad de los mismos según las necesidades de cada atleta. Tener acceso a datos de forma constante permitiría ajustar el plan de entrenamiento y mejorar, para ende, el rendimiento de los atletas involucrados.

Uso de Chalecos Tecnológicos en el Equipo OTC:

Tras explorar la evolución de las tecnologías wearables, sus aplicaciones y los tipos disponibles en el mercado, esta investigación pone énfasis en el uso de chalecos tecnológicos, especialmente destacados en el ámbito del deporte profesional. Considerando su implementación en el equipo de básquet del Oberá Tennis Club (OTC), el estudio analiza cómo estos dispositivos optimizan el rendimiento tanto en entrenamientos como en competencias. Además, se profundiza en los datos monitoreados con mayor frecuencia, la forma en que se maximizan sus beneficios y las percepciones de los jugadores respecto a su utilidad y comodidad.

El estudio se llevó a cabo en el Oberá Tennis Club, una institución deportiva emblemática de la localidad de Oberá, Misiones, fundada el 17 de enero de 1940 y ubicada en la calle San Luis 378. Este club ofrece una amplia variedad de deportes, como tenis, pádel y natación recreativa, destacándose el básquet en su dimensión profesional. OTC cuenta con divisiones inferiores, categorías formativas y un equipo de primera que compite en la Liga Nacional de Básquet. La institución está respaldada por un equipo multidisciplinario que incluye entrenadores, preparadores físicos, psicólogos, nutricionistas y kinesiólogos.

El Oberá Tennis Club no solo brilla por sus logros deportivos, sino también por su impacto social y cultural en la región. Sus programas formativos fomentan el desarrollo de jóvenes talentos y refuerzan el sentido de comunidad mediante actividades y eventos que integran a la población. En el básquet, el equipo profesional no solo representa a Misiones en la máxima categoría nacional, sino que también ha llevado el nombre de Oberá a un nivel competitivo destacado. Como espacio inclusivo, el OTC brinda oportunidades para practicar deportes, mejorar la salud y participar en actividades recreativas, consolidándose como un pilar de integración y progreso en la región.

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

Análisis FODA Chalecos inteligentes:

Fortalezas:

- Medición precisa: Proveen datos detallados sobre métricas clave como la aceleración, desaceleración, número de saltos o altitud de los mismos
- Facilitan el análisis de rendimiento: Ayudan a los entrenadores a identificar patrones en la actividad física y optimizar los entrenamientos
- Compatibilidad con software: Permiten analizar datos en plataformas específicas, facilitando la visualización y el análisis de tendencias
- Ergonomía: Son ligeros y diseñados para no interferir en el movimiento natural del jugador ni con el reglamento del deporte
- Foco en actividades interiores: Al no depender del GPS, son ideales para su uso en entornos cerrados como gimnasios o canchas techadas

Oportunidades:

- Avance tecnológico: Posibilidad de incorporar sensores más avanzados en el futuro para ampliar su funcionalidad
- Integración con otras tecnologías: Sincronización con cámaras y software de análisis biomecánico para una evaluación más completa
- Creciente adopción en deportes: Mayor interés por parte de equipos profesionales y aficionados en el uso de wearables para optimizar el rendimiento
- Capacitación personalizada: Uso de los datos para crear programas específicos según las necesidades de cada jugador

Debilidades:

- Falta de GPS: Limita su uso para actividades al aire libre o en escenarios donde el seguimiento posicional es crucial
- Dependencia de la interpretación: Requiere de entrenadores y analistas que tengan conocimientos avanzados para interpretar los datos correctamente
- Costo elevado: Su adquisición y mantenimiento pueden ser inaccesibles para equipos de menor presupuesto

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

Amenazas:

- Competencia en el mercado: Otras tecnologías wearables con GPS u otras funcionalidades avanzadas pueden ser preferidas
- Curva de aprendizaje: Si no se capacita adecuadamente al personal, los datos podrían ser malinterpretados o infrautilizados
- Obsolescencia tecnológica: La rápida evolución de la tecnología podría hacer que los chalecos queden rezagados frente a nuevas innovaciones

Los chalecos Catapult sin GPS tienen un gran potencial para el análisis y la mejora del rendimiento físico en baloncesto, especialmente en entornos cerrados. Sin embargo, su impacto depende de una correcta interpretación de los datos y su integración con otros sistemas de análisis. En este contexto, la capacitación continua del personal técnico y la evaluación de costos serán clave para maximizar sus beneficios.

Hipótesis de investigación, operacionalización de las variables

El uso de tecnologías wearables tendrá un impacto positivo durante el año 2024 en el entrenamiento, rendimiento y compromiso de los jugadores profesionales de 20 a 30 años del “Oberá Tenis Club”, permitiendo personalizar cargas y mejorar su desempeño integral por la obtención de datos en tiempo real y acompañamiento profesional.

Unidad de Análisis	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Jugadores profesionales de básquet de 20 a 30 años pertenecientes al OTC de la localidad de Oberá, Misiones	Tecnología wearable utilizada por los jugadores durante el entrenamiento. Variable independiente	Tecnología vestible hecha para llevarla puesta, desempeña muchas de las tareas de las computadoras y/o de los dispositivos móviles; incorporan sensores que interactúan con el cuerpo y con el entorno aportando diversos datos fisiológicos de quien la utilice	Se determinará qué tecnología es utilizada a través de una pregunta semiestructurada al entrenador encargado del equipo profesional del OTC de la localidad de Oberá, Misiones y estructurada a sus jugadores	Monitoreo fisiológico y seguimiento de los movimientos	Cantidad y altura de saltos realizados y cambios de dirección
	Rendimiento deportivo de los jugadores profesionales del OTC. Variable dependiente	Unidad entre ejecución y resultado de una acción deportiva de una forma medible a través de diferentes procesos de valoración	Se establecerá a través de encuestas y entrevistas con preguntas estructuradas, semiestructuradas y abiertas	Técnico, físico y táctico	Puntos anotados, porcentaje de tiros acertados, eficiencia en defensa, tiempo de reacción.

Aspectos metodológicos de la investigación

Epistemología de la investigación

La investigación se enmarca dentro del paradigma mixto, buscando comprender las experiencias de los jugadores de primera división de básquet del OTC de la localidad de Oberá/Misiones y entrenadores con la tecnología vestible implementada, chalecos inteligentes; y como están benefician al entrenamiento. Se utilizarán métodos mixtos para obtener una visión completa del fenómeno, combinando encuestas cuantitativas con entrevistas cualitativas para validar y profundizar en los datos.

Determinación de la población de estudio

La población de estudio comprende a todos los jugadores de primera división del equipo de básquet OTC de la localidad de Oberá/Misiones y sus respectivos entrenadores

Determinación de la muestra

El equipo actualmente cuenta con 14 jugadores en el rango de edad de 20 a 30 años, se realizará un muestreo censal y uno por conveniencia:

Muestreo Censal: Si se puede incluir a todos los jugadores, todos los 15 jugadores serán parte del estudio

Muestreo por Conveniencia: Si algunos jugadores no pueden participar debido a lesiones, u otros compromisos. Se incluirán aquellos jugadores disponibles y dispuestos a participar

Unidad de observación

Jugadores de básquet del equipo profesional del OTC de Oberá, Misiones, con edades comprendidas entre 20 y 30 años

Tipo de investigación

La investigación es de tipo mixta, cualicuantitativa

Cualitativa: Buscando entender las percepciones, experiencias y opiniones de los jugadores y entrenadores sobre el uso de tecnologías wearables. Utilizando métodos cualitativos como entrevistas.

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

Cuantitativa: Este componente medirá los cambios en el rendimiento deportivo y en las métricas de entrenamiento debido al uso de tecnologías wearables. Utilizando encuestas estructuradas con preguntas cerradas y análisis de datos de rendimiento.

Tipo de diseño

El tipo de diseño es transversal descriptivo en una investigación mixta (cualicuantitativa) ya que combina la recolección de datos en un solo punto en el tiempo (transversal), describe cómo se utilizan las tecnologías wearables y cuáles son las percepciones y experiencias de los jugadores y entrenadores con la utilización de las mismas (descriptivo) y a través de entrevistas cualitativas se explorará cómo se sienten los jugadores con la utilización de estas tecnologías, buscando comprender las actitudes, percepciones y experiencias de los jugadores y entrenador en relación con las tecnologías wearables

Instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos cuantitativos

Análisis de contenido: Se analizarán las respuestas escritas de los cuestionarios y orales o escritas a las respuestas de las entrevistas, lo que implica identificar temas y patrones en los datos y categorizarlos.

Cuestionarios estructurados: Se utilizará un cuestionario estructurado diseñado personalmente para obtener datos cuantitativos sobre el entrenamiento con utilización de wearables.

Técnicas de recolección de datos cualitativos

Entrevistas semiestructuradas: Para obtener información en profundidad sobre las experiencias de los jugadores y entrenadores con las tecnologías wearables, se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas.

Plan de Tabulación y Análisis de Datos

❖ Datos Cuantitativos

- Monitorización a través de tecnologías wearables (Chalecos Catapult)

Tabulación:

- Exportar los datos de rendimiento de los chalecos Catapult y seguimiento para expresarlo luego en el Word en el trabajo final

Análisis:

- Inclusión de imágenes y gráficos que demuestran los datos arrojados por los dispositivos para cada métrica.

- Cuestionarios estructurados

Tabulación:

- Ingresar y digitalizar las respuestas de los cuestionarios de forma organizada en el trabajo final
- Codificar las respuestas de preguntas cerradas y escalas Likert en formato numérico.

Análisis:

- Descriptivo: Calcular frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central para cada pregunta.
- Multivariado: Realizar análisis de regresión múltiple para identificar los factores que más influyen en el rendimiento deportivo.

❖ Datos Cualitativos

- Entrevistas semiestructuradas

Tabulación:

- Transcribir, organizar y codificar los datos.

Análisis:

- Análisis de contenido: Identificar temas y patrones emergentes en las respuestas.

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

- Codificación temática: Crear categorías y subcategorías basadas en los temas recurrentes.
- Encuestas estructuradas:

Tabulación:

- Organizar los resultados de las encuestas en una base de datos.

Análisis:

- Análisis descriptivo: Describir detalladamente los datos obtenidos a través de las encuestas realizadas
- Codificación: Identificar y codificar patrones de comportamiento y reacciones de los jugadores al usar los wearables.
- Triangulación: Comparar los datos obtenidos de las entrevistas y cuestionarios para identificar convergencias y divergencias.

Análisis e interpretación de resultados

La recolección de información y datos se realizó mediante entrevistas semiestructuradas con opción múltiple armadas por mí.

La muestra obtenida se compuso de 11 jugadores profesionales de básquet del O.T.C (Oberá Tennis Club), y el entrenador a cargo de la utilización de las tecnologías wearables del primer equipo del O.T.C, la cual en este caso son los chalecos Catapult

El cuestionario constaba de nueve preguntas, de las cuales siete eran de carácter cerrado, y las otras dos, para desarrollar o justificar la respuesta dada, de forma opcional

PREGUNTA 1 - Datos sociodemográficos: SEXO

- Masculino
- Femenino



Conclusión parcial:

El 100 % de los jugadores entrevistados son de género masculino ya que se realizó la investigación sobre el equipo profesional masculino de básquet del O.T.C

PREGUNTA 2: EDAD



Conclusión parcial:

Se puede observar que la edad de los jugadores se ubica en la década de los 20 y 30 años, siendo dos jugadores de los encuestados los más jóvenes con 20 años de edad y 1 el más veterano con 30 años

PREGUNTA 3: AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL BALONCESTO PROFESIONAL

- Menos de 2 años
- 2-4 años
- 5-7 años
- Más de 7 años

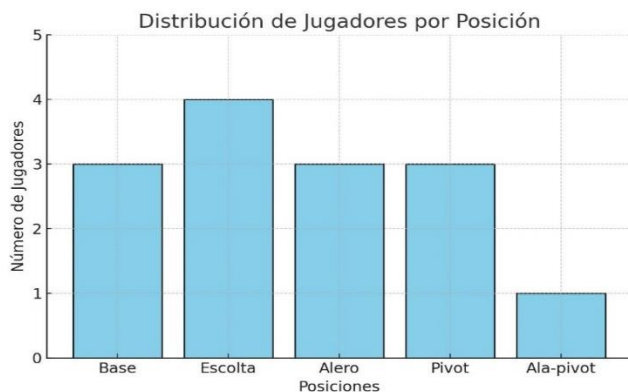


Conclusión parcial:

A pesar de la corta edad de algunos de los jugadores, se puede apreciar cómo el 64% ya cuenta con más de 7 años de experiencia en el básquet a nivel profesional, lo cual los hace jugadores experimentados.

PREGUNTA 4: POSICIÓN EN EL CAMPO

- Base
- Escolta
- Alero
- Ala-pívot
- Pívot

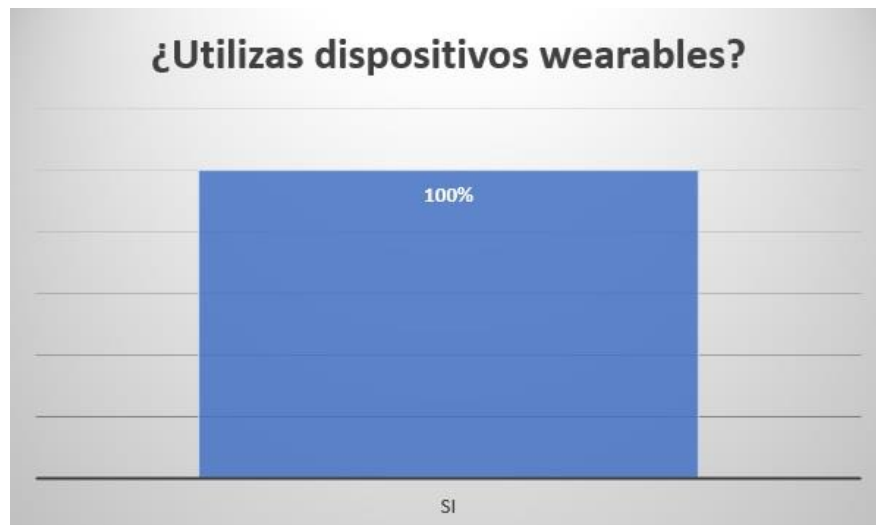


Conclusión parcial:

La imagen revela que el equipo cuenta con un solo ala-pívot, mientras que varios jugadores son multifacéticos, lo que les permite cubrir más de una posición en el campo. Esta versatilidad no solo brinda flexibilidad táctica al equipo, sino que también explica por qué el porcentaje reflejado en el gráfico sobrepasa el 100%: dado que algunos jugadores pueden ocupar múltiples roles el total de posiciones supera el número de jugadores.

PREGUNTA 1 – Uso de las tecnologías wearables: ¿UTILIZAS DISPOSITIVOS DURANTE LOS ENTRENAMIENTOS/PARTIDOS?

- Si
- No

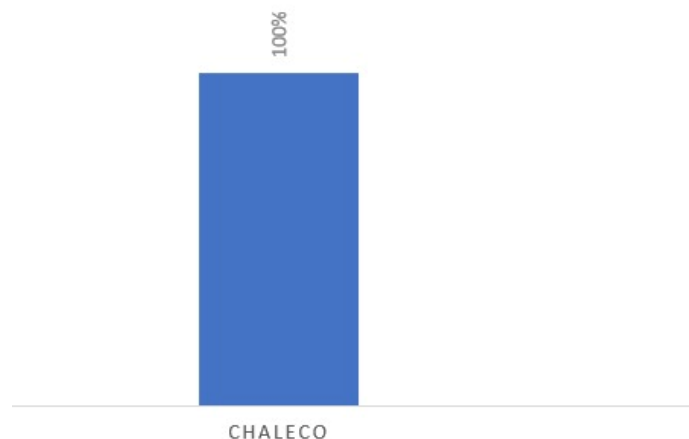


Conclusión parcial:

El 100% de los jugadores encuestados reportó utilizar dispositivos wearables durante los entrenamientos o partidos, lo cual evidencia una adopción universal de esta tecnología en su práctica deportiva

PREGUNTA 2: ¿QUÉ TIPO DE DISPOSITIVO WEARABLE UTILIZAS?

- Reloj inteligente
- Banda de fitness
- Chaleco con sensores
- Otro

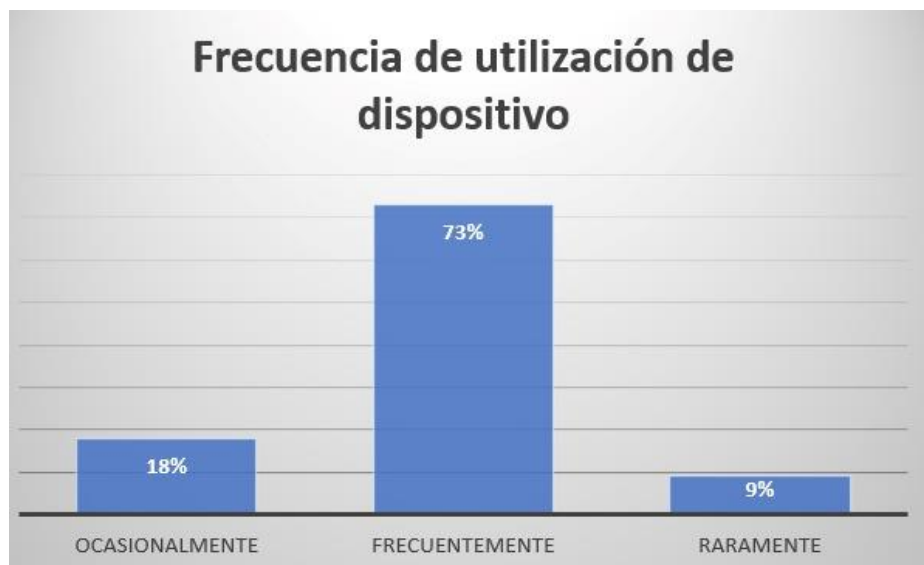


Conclusión parcial:

Todos los jugadores encuestados utilizan chalecos con sensores como su dispositivo portátil de preferencia durante entrenamientos y partidos. Estos chalecos se han consolidado como una herramienta confiable y efectiva para el monitoreo del rendimiento físico, ofreciendo datos específicos y relevantes para el entrenamiento. Además, los chalecos se adaptan bien a las necesidades del deporte, ya que no van en contra de las reglas de vestimenta y permiten a los jugadores obtener información útil sin interferir con su desempeño en el campo. Esta aceptación generalizada sugiere que los chalecos son una opción práctica y funcional en el entorno competitivo

PREGUNTA 3: ¿CON QUÉ FRECUENCIA LOS UTILIZAS?

- Siempre
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca



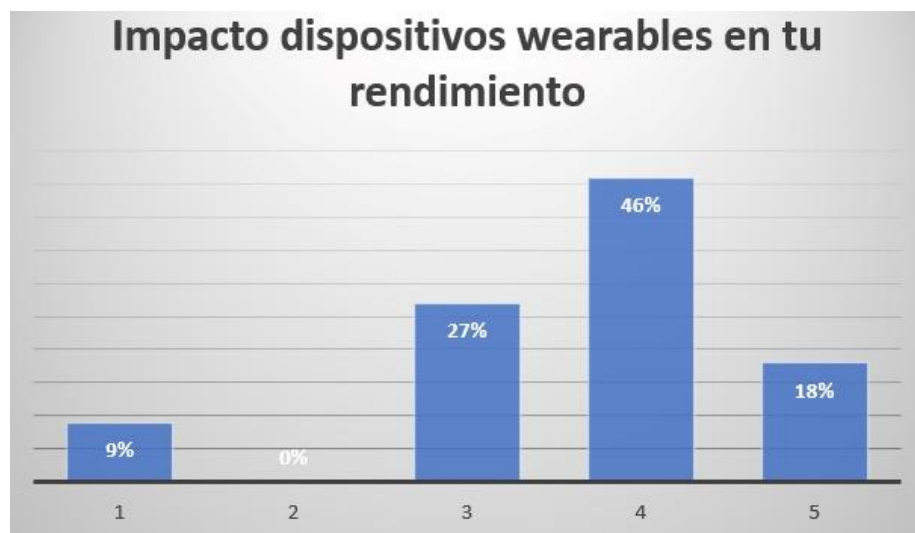
Conclusión parcial:

La mayoría de los jugadores (73 %) percibe que la utilización de los dispositivos wearables se da frecuentemente, lo que indica un uso habitual y consistente de esta tecnología en sus entrenamientos. Un 18% considera que los usan con moderación, mientras que el 9% opina que se emplea poco.

Esta distribución refleja una tendencia generalizada hacia el uso regular de los wearables, sugiriendo que estos dispositivos se han integrado bien en las rutinas de entrenamiento. Sin embargo, una minoría que los utiliza con menos frecuencia podría apuntar a variaciones en la percepción de su utilidad o a diferencias en las necesidades individuales de los jugadores.

PREGUNTA 1 – Percepción sobre el impacto de los wearables: ¿CÓMO EVALUARÍAS EL IMPACTO DE LOS DISPOSITIVOS EN TU RENDIMIENTO FÍSICO? (utilizando la escala Likert, siendo 1 sin impacto y 5 gran impacto)

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5



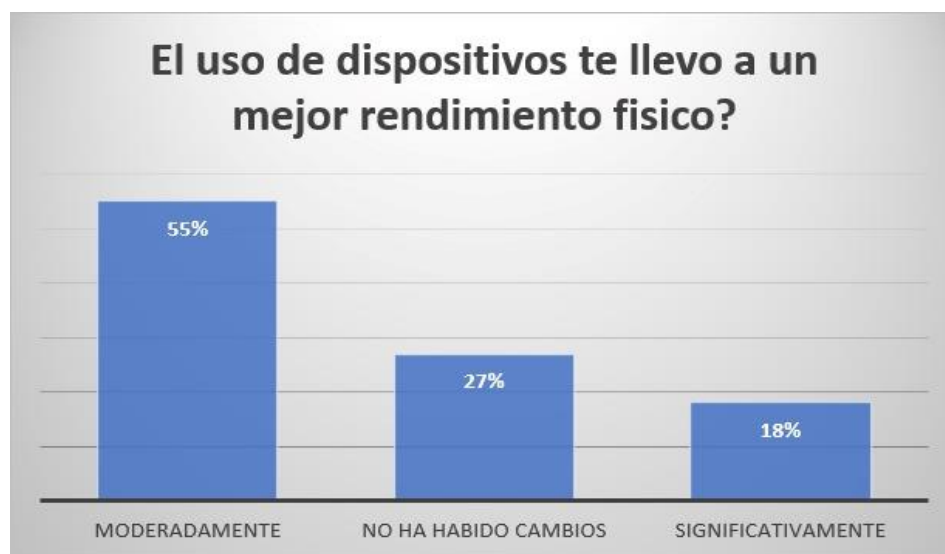
Conclusión parcial:

Del total de encuestados, el 64 % evaluó el impacto de los dispositivos wearables en su rendimiento físico con una calificación alta (4 o 5), lo que sugiere que una mayoría percibe un efecto positivo de estos dispositivos en su desempeño. Un 27 % calificó el impacto con un 3, indicando una percepción moderada, mientras que sólo un 9 % expresó una opinión negativa, otorgando una calificación baja (1).

Esta distribución de respuestas refleja que, en general, los wearables son valorados positivamente por los usuarios en cuanto a su contribución al rendimiento físico. Es probable que este alto grado de aceptación esté relacionado con la familiaridad de los usuarios con la tecnología, y asociarlo a la capacidad de estos dispositivos para ofrecer datos útiles que ayudan a optimizar los entrenamientos y monitorear su progreso.

PREGUNTA 2: EN TU EXPERIENCIA, ¿LOS WEARABLES HAN MEJORADO TU RENDIMIENTO FÍSICO?

- Si, significativamente
- Si, moderadamente
- No, no ha habido cambios
- No, he empeorado



Conclusión parcial:

La gran mayoría de los jugadores encuestados (73 %) considera que el uso de wearables ha tenido un impacto positivo en su rendimiento físico, con un 55 % que percibe mejoras moderadas y un 18 % que reporta mejoras significativas. Esto indica que una gran parte de los usuarios encuentra en estos dispositivos una herramienta valiosa que contribuye a su desempeño. Por otro lado, el 27 % opina que no ha habido cambios en su rendimiento, lo cual refleja una percepción más neutral sobre el impacto de los wearables.

Este panorama sugiere que, en general, los wearables son vistos como un recurso que facilita la optimización del rendimiento físico, aunque la magnitud de sus beneficios puede variar entre los usuarios.

PREGUNTA 3: ¿CREES QUE EL USO DE DISPOSITIVOS WEARABLES AYUDA A PREVENIR LESIONES?

- ☐ Si
- ☐ No

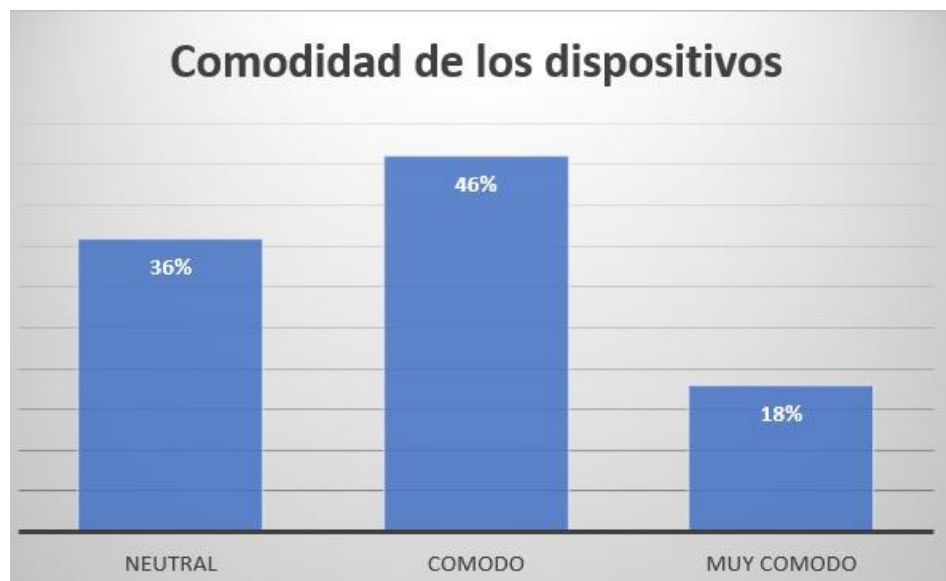


Conclusión parcial:

La mayoría de los jugadores (64%) considera que el uso de dispositivos wearables contribuye a la prevención de lesiones, lo cual sugiere que estos dispositivos son percibidos como herramientas útiles no solo para el monitoreo del rendimiento, sino también para el cuidado y la seguridad física de los deportistas que los utilizan. El restante 36 %, sin embargo, opina que no aportan en la prevención de lesiones, lo que refleja una percepción más crítica o escéptica sobre su eficacia en este aspecto. Este porcentaje negativo podría sugerir la necesidad de mejorar la comunicación sobre los beneficios de los wearables o de ajustar su uso para maximizar su eficacia en el ámbito de la prevención

PREGUNTA 4: ¿CÓMO CALIFICARÍAS LA COMODIDAD DE LOS DISPOSITIVOS WEARABLES DURANTE EL ENTRENAMIENTO?

- Muy cómodo
- Cómodo
- Neutral
- Incómodo
- Muy incómodo

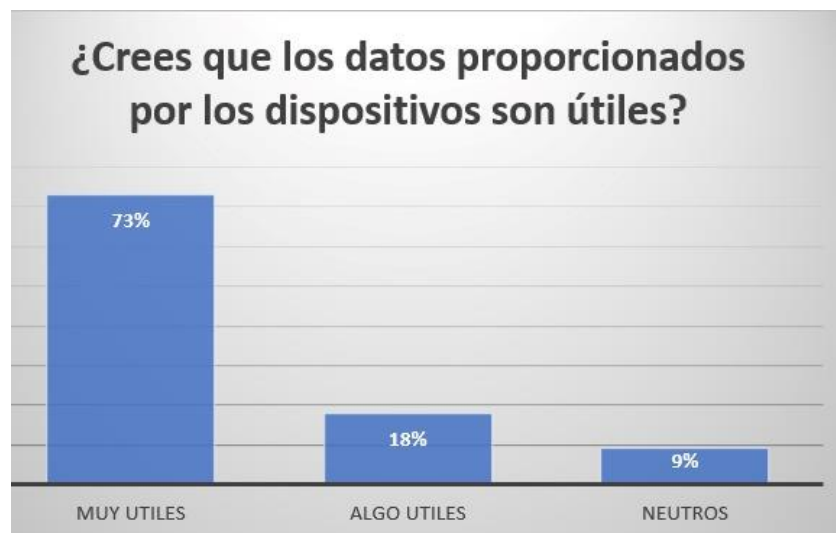


Conclusión parcial:

En cuanto a la comodidad de los dispositivos wearables, la mayoría de los encuestados tiene una opinión positiva: el 46% considera que son cómodos, mientras que un 18% opina que son muy cómodos. Esto sugiere que, en general, los usuarios encuentran los wearables satisfactorios en términos de comodidad durante el entrenamiento o las competencias. Por otro lado, un 36% mantiene una percepción neutral, indicando que, si bien los dispositivos no les resultan incómodos, tampoco perciben un alto grado de comodidad. Este conjunto de opiniones sugiere que, aunque la comodidad no es un inconveniente mayor, hay espacio para mejorar en este aspecto. Aumentar el nivel de comodidad podría incrementar aún más la aceptación y el uso de los wearables, optimizando la experiencia de los usuarios durante el entrenamiento.

PREGUNTA 5: ¿CONSIDERAS QUE LOS DATOS PROPORCIONADOS POR LOS DISPOSITIVOS SON ÚTILES PARA MEJORAR TUS ENTRENAMIENTOS?

- ☐ Muy útiles
- ☐ Algo útiles
- ☐ Neutros
- ☐ Poco útiles
- ☐ Nada útiles



Conclusión parcial:

La gran mayoría de los jugadores encuestados (73 %) considera que los datos proporcionados por los dispositivos wearables son muy útiles para mejorar sus entrenamientos, lo que indica una fuerte valoración de esta tecnología como herramienta para optimizar su rendimiento. Un 18% los encuentra algo útil, indicando que también ven valor en estos dispositivos, aunque en menor medida. Sin embargo, un 9% de los jugadores opina que los wearables no son nada útiles, lo cual sugiere que existen algunas opiniones divergentes respecto a su efectividad.

Este desglose sugiere una tendencia clara hacia la aceptación de los wearables como herramientas valiosas en el entrenamiento, aunque con un pequeño porcentaje que no percibe un beneficio tangible en su uso.

PREGUNTA 6: ¿TE SIENTES MÁS MOTIVADO AL UTILIZAR LOS DISPOSITIVOS DURANTE EL ENTRENAMIENTO/PARTIDO?

- Muy motivado
- Poco motivado
- Me es indiferente
- Prefiero no usarlos



Conclusión parcial:

La mayoría de los jugadores encuestados (55%) manifiesta indiferencia respecto al uso de dispositivos wearables durante los entrenamientos o partidos, sugiriendo que estos no tienen un impacto significativo en su motivación personal. Sin embargo, un 27% afirma sentirse muy motivado al utilizarlos, lo que indica que, para algunos, estos dispositivos pueden ser un incentivo positivo. Un 9% se siente poco motivado al usarlos y otro 9% prefiere no utilizarlos, reflejando una minoría que percibe los wearables como un elemento menos relevante en su práctica deportiva.

Este desglose muestra una diversidad de opiniones, donde, aunque predomina la indiferencia, una proporción considerable encuentra en los wearables un estímulo para su desempeño.

PREGUNTAS ABIERTAS – RESPUESTA OPCIONAL

- ¿Tienes alguna sugerencia sobre cómo se podría mejorar la implementación de wearables en los entrenamientos?

Jugador 1: "Lo que podría mejorar son más las cargas de cada jugador, ya que estaría bueno agregar más datos a los chalecos"

Con esta respuesta, el jugador encuestado expresa que los chalecos de entrenamiento actuales según su opinión personal no registran suficiente información relevante sobre las cargas físicas individuales. Al decir "cargas de cada jugador", el jugador se refiere a la cantidad de esfuerzo físico que cada uno realiza durante los entrenamientos, y siente que los datos actuales son insuficientes para evaluar y ajustar esas cargas de manera precisa.

Al mencionar que sería útil "agregar más datos", el jugador está sugiriendo que el chaleco debería incluir métricas adicionales, como el ritmo cardíaco o el nivel de cansancio, que les permitirían a los entrenadores y a él mismo tener una imagen más completa de su rendimiento, y estado físico. Estas métricas podrían ayudar aún más a personalizar la intensidad de los entrenamientos, prevenir lesiones por sobrecarga y optimizar la recuperación, ajustando el entrenamiento de acuerdo con el estado físico de cada jugador.

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC

Cabe destacar que esta información está respaldada por una conversación informal posterior a la encuesta. Durante esta charla, el jugador compartió conmigo su interés en que los chalecos registren datos adicionales

Jugador 2: “Los jugadores que utilizan estos dispositivos tienen que estar obligados a conocerlos y saber cómo y qué hacer con los datos del mismo. Siempre y cuando quieras mejorar el rendimiento”

Jugador 3: “Mi opinión sobre una mejora es sobre el cansancio físico, la posibilidad de tener datos respecto al cansancio físico del jugador según las cargas del entrenamiento. Agregar sensores que identifiquen el nivel de cansancio”

- ¿Hay algo más que te gustaría agregar sobre tu experiencia con los wearables en el entrenamiento?

Jugador 1: “La verdad muy buena ya que contiene datos que a cada uno le sirve para modificar las cargas de entrenamiento, fue algo que a mí me sucedió y creo que les pasa a todos, aunque quizás no lo sepan”

Entrevistas – tabulación

CATEGORÍA	ENTRENADOR	JUGADOR 1	JUGADOR 2	CONCLUSIONES
Inicio de uso	"Desde la pandemia, temporada 2020"	"Desde hace 3 temporadas, a partir de la 19/20"	"Desde la temporada de la pandemia"	Todos los entrevistados coinciden que los dispositivos wearables, en el caso del OTC los chalecos Catapult, se comenzaron a utilizar en la temporada 19/20
Tipo de dispositivo utilizado	"Chalecos Catapult (acelerómetro indoor, sin GPS)"	"Solo chalecos Catapult, en entrenamientos dinámicos y partidos"	"Solo chalecos Catapult"	La totalidad de los encuestados confirma utilizar únicamente los chalecos con sensores
Comodidad	"Es práctico, aunque algunos jugadores se lo quitan en lugares de mucho calor"	"Es cómodo, al principio se nota, pero luego te olvidas que lo tienes"	"No molesta, es cómodo y bueno para los profes obtener datos"	Los jugadores y entrenador consideran los wearables cómodos y prácticos, aunque en calor extremo pueden resultar molestos
Experiencia de uso	"Lo utilizamos para cuantificar saltos y carga de entrenamiento, especialmente para evaluar el rendimiento de los jugadores"	"No noto cambios como jugador, pero sé que los entrenadores los utilizan para ajustar entrenamientos"	"Desde el lado del jugador, no noto cambios; los entrenadores son los que utilizan los datos para mejorar"	Los jugadores no perciben cambios directos con los wearables, pero reconocen que los entrenadores los usan para ajustar y optimizar los entrenamientos

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

Impacto en el rendimiento	"Permite regular cargas de trabajo; he notado una mejora en el entrenamiento, aunque no en el rendimiento inmediato"	"No siento un impacto directo, pero entiendo que ayuda a los entrenadores al analizar las cargas"	"No noto cambios directos, pero creo que ayuda a los entrenadores a mejorar los entrenamientos"	Los jugadores no perciben un impacto directo en su rendimiento inmediato, pero vuelven a reconocer su valor para los entrenadores
Prevención de lesiones	"Ayudan en gran medida a prevenir posibles lesiones ya que gracias a la cantidad de saltos y cambios de ritmo podemos observar la intensidad del entrenamiento y luego regular los siguientes"	"Creo que bien utilizados pueden ayudar a evitarlas"	"Sí creo que sí, si conoces y sabes usar los datos si"	Todos los entrevistados coinciden en que los dispositivos ayudan a prevenir posibles lesiones"
Retroalimentación	"No siempre les digo a los jugadores que modificamos cargas o algunas cosas del entrenamiento por los datos obtenidos, pero siempre estamos regulando según las cargas y rendimientos"	"Una vez, el entrenador notó menos saltos en un partido; al consultarme, le confirmé que estaba fatigado por el partido anterior"	"No he recibido retroalimentación directa, pero los entrenadores regulan la intensidad en base a los datos"	Los jugadores mencionan que, aunque no siempre son informados sobre las modificaciones en los entrenamientos, el cuerpo técnico sí utiliza esta información para regular la carga y la intensidad.
Motivación	"Depende del jugador algunos se sienten más motivados que otros ya que tenemos los datos precisos de cómo y cuánto se mueven o más bien sus saltos, a otros les da igual"	"Me siento un poco más motivado si ya que los entrenadores saben que tal me fue, que tanto me moví en el campo"	"Quizás un poco más consciente de que están tomando mis datos, pero de a ratos me olvido, lo consideraría indiferente"	Queda demostrado que si bien a algunos jugadores les motiva utilizar los dispositivos hay otros a los que les es indiferente
Utilidad de los datos	"El uso de chalecos permite cuantificar la carga de entrenamiento y rendimiento de los jugadores mediante métricas como la cantidad de saltos y movimientos. Tras cada sesión, se descargan y analizan los datos obtenidos"	"Me gusta saber que se analizan datos y me parecen útiles; es más importante que los analicen personas capacitadas para aprovecharlos en el entrenamiento"	"Considero que los datos son útiles y que deberían ser analizados más a fondo por los profes, ya que son ellos quienes realmente pueden sacarles provecho para los entrenamientos"	La totalidad de los entrevistados consideran que los datos proporcionados por la tecnología wearable son valiosos y útiles para mejorar el rendimiento y ajustar las cargas de entrenamiento.
Innovaciones o cambios que harías	"Falta perfeccionar ciertos aspectos; sería ideal incorporar el GPS en interiores y hacer los dispositivos más pequeños; que miden velocidad y fatiga también"	"Me gustaría que indique niveles de cansancio con luces (verde, amarillo, rojo), para que el entrenador pueda decidir los siguientes pasos, como estiramientos o kinesiología"	"Nada en particular, quizás un GPS"	Los entrevistados sugieren perfeccionar aspectos como el tamaño, la incorporación de tecnología GPS en interiores y la medición de velocidad y niveles de fatiga, esto último incluyendo algún tipo de luz que refleje el nivel de la misma
¿Lo recomendarías?	"Yo soy muy partidario de que todo lo nuevo sirve y considero que no hay que"	"Lo recomendaría si se tiene a alguien capacitado para"	"Recomendaría su uso a los profes; es más útil para ellos"	Los entrevistados expresan un fuerte apoyo hacia la utilización de dispositivos wearables en el

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

	abstenerse a su utilización, todo lo contrario, hay que estar abiertos a la misma ya que están para generar mejoras y no para perjudicar”	analizar los datos; si no, pierde un poco el propósito	que para los jugadores en sí”	entrenamiento, destacando su potencial para generar mejoras en el rendimiento. Sin embargo, subrayan la importancia de contar con profesionales capacitados para analizar los datos, ya que sino los beneficios serían más limitados. Se observa una tendencia a recomendar su uso, especialmente para entrenadores
--	---	--	-------------------------------	---

Análisis de datos aportados por estas tecnologías

A base de una investigación minuciosa y una conversación informal con el entrenador a cargo de la implementación de las tecnologías del OTC me ha permitido saber que la utilización de los dispositivos Catapult y su posterior análisis de datos comienza desde el vestuario donde se les solicita a los jugadores que se coloquen el chaleco, una vez estos los tienen puesto es el entrenador el que se encarga de colocar el dispositivo electrónico destinado a comandar las mediciones en su lugar dentro del chaleco en su parte interior trasera (fig. 1 y 2, ver en anexos). Una vez terminada la utilización de los dispositivos vuelve a ser el entrenador el encargado de apagar los mismos y los jugadores de sacarse los chalecos, luego se vuelven a poner a cargar los dispositivos en su respectivo cargador (fig. 3). En lo que respecta al análisis de datos, los chalecos Catapult envían los mismos a una aplicación perteneciente a la empresa llamada “Operador Openfield Console” donde se pueden observar los cambios de ritmo y cantidad de saltos de cada uno de los jugadores marcándolo en señales de frecuencias y al colocar el cursor encima de las mismas se logran ver la hora y minutos exactos del suceso lo que luego con edición se puede colocar como entrada en calor, descanso, 1er cuarto, etc. (fig. 4 a 8) luego gracias a los datos arrojados se logra una tabulación por ejemplo anotando la cantidad de saltos realizados por cada jugador (fig. 9 a 11), esta tabulación dependiendo lo que se quiera anotar puede ser de manera mensual semanal o diaria; incluso la altura en cm de cada salto o su promedio (fig.12 y 13)

Conclusión

Esta investigación permitió profundizar en el impacto de las tecnologías wearables en el rendimiento deportivo y el entrenamiento del equipo profesional de básquet del Oberá Tennis Club (OTC), analizando su influencia en aspectos clave como la motivación, el compromiso y la optimización del desempeño. A partir de las problemáticas planteadas, como la efectividad de la retroalimentación en tiempo real, la monitorización continua de datos fisiológicos y las percepciones de los jugadores y entrenadores, se determinan en qué medida estas tecnologías contribuyen a mejorar el rendimiento de los jugadores.

El estudio confirmó la hipótesis inicial, mostrando que el uso de tecnologías wearables tuvo un impacto positivo en el entrenamiento, rendimiento y compromiso de los jugadores profesionales de 20 a 30 años del OTC. Utilizando los chalecos con sensores de la marca Catapult, se personalizaron las cargas de trabajo y se optimizó el desempeño integral de los atletas debido a la obtención de datos en tiempo real y su interpretación por parte del cuerpo técnico. Estas conclusiones se sustentaron en las percepciones y experiencias compartidas por los jugadores y el entrenador del primer equipo, quienes aportaron información clave sobre la utilidad de esta tecnología.

Uno de los hallazgos clave fue que, aunque los jugadores en su mayoría no percibieron cambios inmediatos en su rendimiento personal, reconocieron la importancia de los dispositivos wearables para los entrenadores. Los datos obtenidos permitieron ajustar las cargas de trabajo y personalizar los entrenamientos, contribuyendo a la optimización del rendimiento a largo plazo y a la prevención de lesiones. Los chalecos con sensores se consolidaron como el wearable preferido por su capacidad para monitorear datos fisiológicos sin interferir en el desempeño en el campo de juego.

Aunque los niveles de motivación asociados al uso de wearables variaron entre los jugadores, el valor de la retroalimentación en tiempo real y su aplicación en las estrategias de entrenamiento fueron claros. Para algunos, los dispositivos representaron una fuente adicional de motivación; Para otros, su impacto fue más neutral. No obstante, la mayoría de los jugadores valoraron la utilidad de los datos y su aplicación técnica, y hubo consenso sobre su efectividad en el entorno competitivo. Los entrenadores destacaron la relevancia de contar con datos precisos y en tiempo

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

real para ajustar la intensidad de las sesiones, prevenir lesiones y mejorar el desempeño físico. Asimismo, se identificaron áreas de mejora tecnológica, como la incorporación de GPS para interiores y una mayor precisión en la medición de la fatiga, que habrían aumentado aún más la utilidad de estos dispositivos.

El estudio evaluó y cumplió los objetivos propuestos al analizar el uso de tecnologías wearables en el deporte, identificando los dispositivos más utilizados, los datos que aportaron y su impacto en la motivación, el compromiso y el rendimiento de los deportistas. La investigación reflejó un panorama talentoso sobre su integración en el equipo OTC de Oberá.

Sin embargo, quedó margen para optimizar su implementación mediante mejoras en términos de conocimiento, accesibilidad y personalización de los datos. Con estas optimizaciones, los wearables contribuirían aún más al desarrollo individual de los jugadores y al desempeño colectivo del equipo en competencias futuras, consolidándose como herramientas clave para el éxito deportivo.

Bibliografía

- Abril Ximena B. A. (2019). "Tecnología wearable en indumentaria deportiva ciclismo BMX". Universidad del Azuay
- Centro internacional sobre el envejecimiento. (2018). "¿Conoces los distintos tipos de wearables y sus aplicaciones en la salud?". CENNIE
- Dietrich M., Klaus C. y Klaus L. (2017). Pág. 17 y 23). "Manual de metodología del entrenamiento deportivo". Paidotribo
- Elio Javier. (2016). "La historia de los wearables: cinco siglos intentando vestir tecnología". El español
- Fava L.; Vilches Antão D.; Ferraresso A.; Boccalari E.; y Díaz F. (2020). XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz). "Inteligencia y tecnologías aplicadas al deporte de alto rendimiento"
- García Moreno Francisco Manuel. (2023). "Diseño de un sistema basado en tecnologías móviles, wearables y análisis de datos para promover el envejecimiento activo en mayores". Universidad de Granada
- Luque Ordoñez J. (2016). "Dispositivos y tecnología wearable". ACTA
- Núñez E. (2022). "Tecnología wearable: vestimenta inteligente e internet de las cosas en el cuerpo". Crehana
- Quijano T.; J. Camilo; Fonseca E.; y Stevens E. (2023). "Tecnología vestible para evaluar capacidades físicas de fuerza y velocidad de ejecución en deportistas". Universidad Santo Tomás
- Ruiz A., Alejo Santiago. (2019). "Planificación del entrenamiento de un grupo de atletas de medio fondo de nivel nacional mediante la utilización de wearables". Universidad de Granada
- Sánchez Bermúdez y Estrada Marcen Jorge. (2018). "Uso de tecnologías y wearables en el ámbito del fitness por parte de los usuarios de gimnasio". Universidad de Zaragoza

Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

Sullón Atoche Esteban Aarón. (2020). "Control de la actividad física con tecnología vestible".
Universidad Cesar Vallejo

T. Bompa. (1965). "La periodización del entrenamiento deportivo". Paidotribo

Vera Pablo M.; Rodríguez Rocio A.; y Kaimakamian Carrau Mariano. (2018). "Tecnologías vestibles aplicadas al cuidado de la salud-construcción de un prototipo de monitoreo".
Universidad Abierta Interamericana (UAI)

Vidaurreta Bueno C. y Mesa Anoceto M. (2011), "Concepto de rendimiento en competición para el tiro deportivo". Revista digital EFDeportes. Buenos Aires.

Weincekc J. (2005, pág. 13). "Entrenamiento total". Paidotribo

.

ANEXOS

FIGURA 1



FIGURA 2



Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

FIGURA 3



FIGURA 4

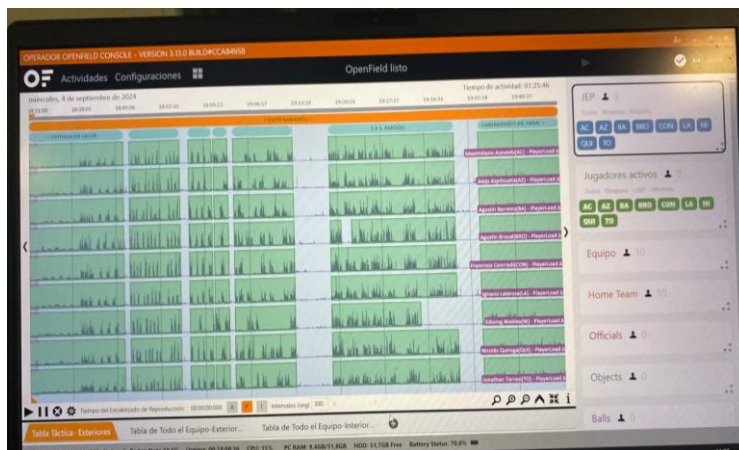


FIGURA 5

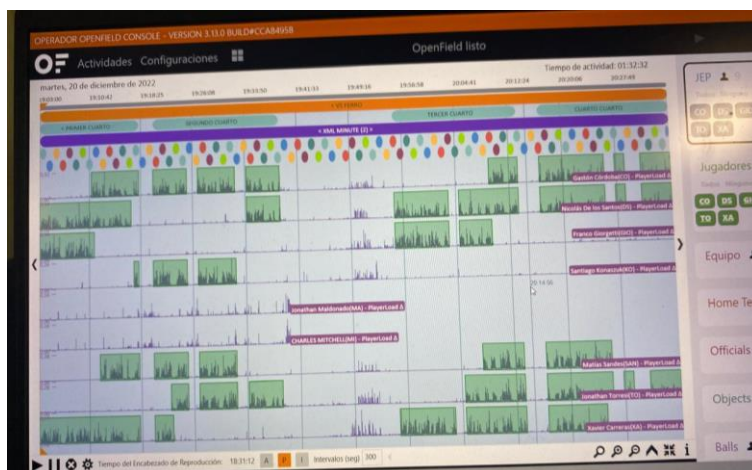


FIGURA 6

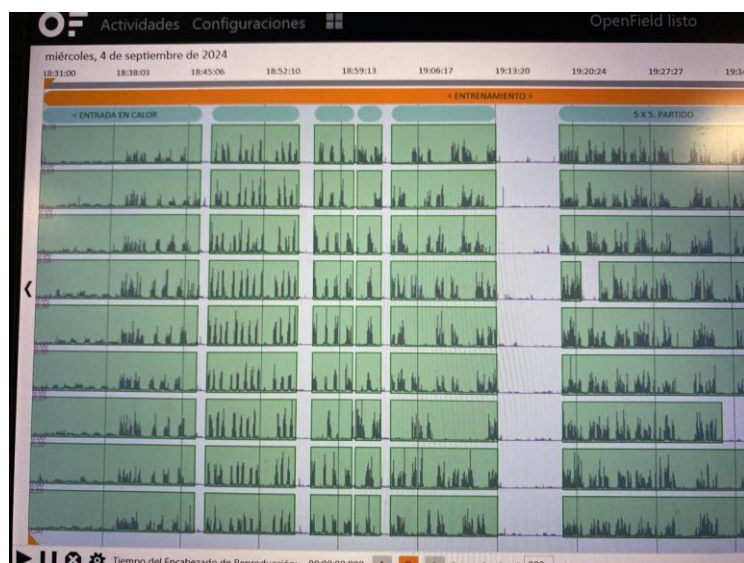
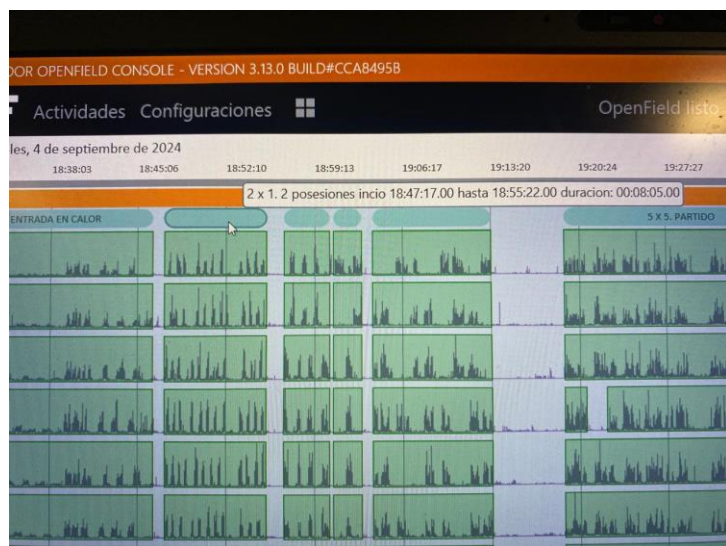


FIGURA 7



Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

FIGURA 8

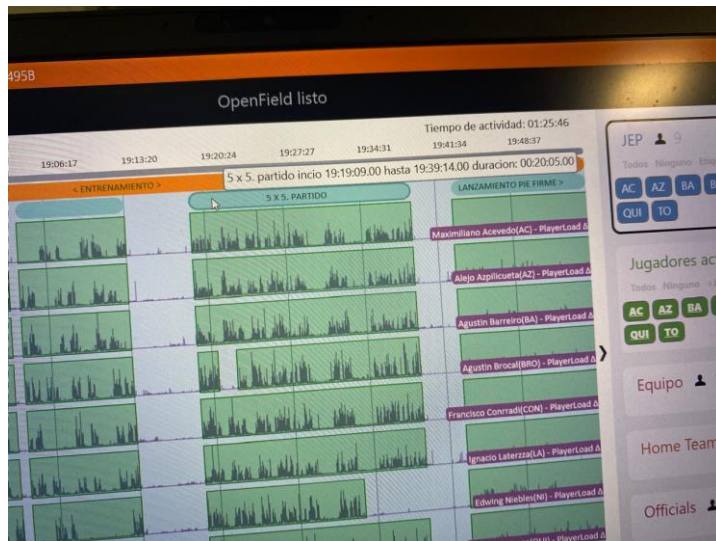


FIGURA 9: temporada 2024, datos semanales

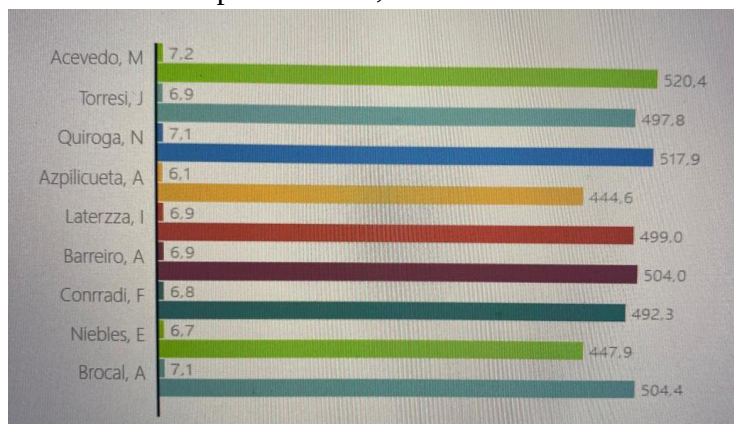


FIGURA 10: Temporada 2021, datos semanales



Impacto de Tecnologías Wearables en el Rendimiento de Basquetbolistas del OTC"

FIGURA 11: temporada 2024, datos sesion

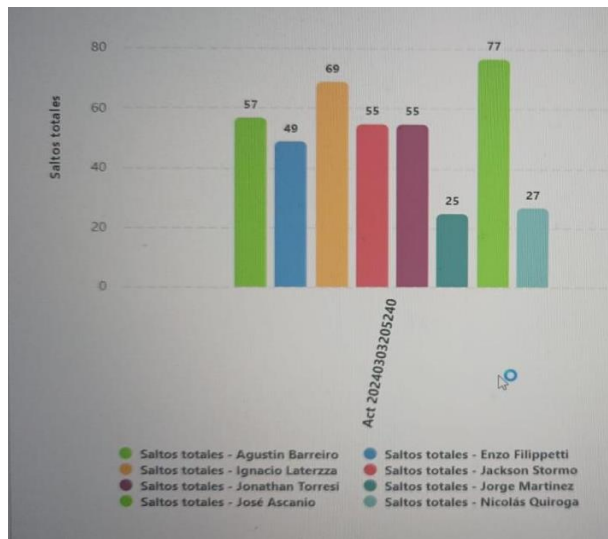


FIGURA 12



FIGURA 13

