

---

# Propuesta De Herramienta Para El Control De Carga Externa Semanal En Futbolistas Masculinos Sub-19

---

## TRABAJO FIN DE TITULACIÓN

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Europea de Canarias  
Curso académico: 2023-2024

## MODALIDAD DE TRABAJO

Diseño Estudio

## AUTORES

Giulio Alberto García Gambettola  
Bruno Mesa González

## TUTOR

Jorge Miguel González Hernández

Junio de 2024  
Villa de La Orotava, Santa Cruz de Tenerife



*El éxito no es un accidente. Es trabajo duro,  
perseverancia, aprendizaje, estudio, sacrificio y  
sobretudo, amor por lo que se está haciendo o  
aprendiendo a hacer.*

*Pelé.*







## **AGRADECIMIENTOS:**

En primera instancia, queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a la Universidad Europea de Canarias por la predisposición y el amparo mostrados a lo largo de estos cuatro años de enseñanza y durante la elaboración de este proyecto. Sin el equipo que se encuentra detrás de esta prestigiosa institución, no habría sido posible la realización de este trabajo.

Agradecemos profundamente a todos los profesores que hemos tenido durante estos años. Su dedicación, conocimiento y constante apoyo han sido esenciales para nuestro desarrollo académico y personal. Cada uno de ellos ha dejado una huella significativa en nuestra formación.

Un reconocimiento especial a nuestro tutor de TFG, Jorge Miguel González Hernández. Su desempeño, entrega y predisposición han sido invaluable desde el inicio de este trabajo. Gracias por su paciencia y por guiarnos en un proceso tan crucial como este.

Deseamos también expresar mi gratitud a nuestro círculo de amigos, cuyo apoyo incondicional ha sido una fuente constante de motivación y alegría. En especial, a Laura González Dios, por estar siempre presente en los momentos más importantes. Su apoyo ha sido fundamental para la consecución de nuestros objetivos.

Por último, pero no menos importante, a nuestros familiares, quienes han sido una fuente inagotable de apoyo a lo largo de toda nuestra vida. Gracias a su amor, comprensión y sacrificio, hemos tenido la posibilidad de cursar nuestros estudios universitarios en esta institución. Sin ellos, este momento nunca habría llegado. Nos han armado de valores que nos hacen ser mejores personas y nos han brindado el respaldo necesario para alcanzar nuestras metas.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1 Planificación y monitorización.....	3
1.2. Las variables de carga externa en el fútbol.....	4
1.3. Microciclos en el fútbol.....	4
1.4. Adaptar cargas externas y estrategias compensatorias.....	5
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
3.1. Hipótesis.....	10
3.2. Objetivos Generales.....	10
3.3. Objetivos Específicos.....	10
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
4.1. Diseño.....	11
4.2. Muestra y formación de grupos.....	12
4.3. Variables y material de medida.....	13
4.3.1 Variables de carga externa.....	13
4.3.2. Tests y material de medida.....	15
4.3.3. Herramienta para el control de cargas externas.....	24
4.4. Intervención o procedimiento.....	26
4.4.1 Intervención grupo experimental.....	30
4.4.1.1. Semana tipo.....	31
4.4.2. Intervención Grupo Control.....	34
4.5. Análisis de datos.....	35
4.6. Equipo investigador.....	35
<b>5. VIABILIDAD DEL ESTUDIO.....</b>	<b>36</b>
5.1 Fortalezas del Estudio.....	37
5.2 Dificultades del Estudio.....	38
5.3 Alternativas para Resolver las Dificultades.....	38
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>42</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>49</b>



## Índice de Tablas y Figuras

### Tablas

**Tabla 1.** Carga Externa Media en Partidos

**Tabla 2.** Media Aritmética Total de Cada Variable

**Tabla 3.** Carga Externa Semanal

**Tabla 4.** Media y Desviación Típica de la Carga de Volumen de Entrenamiento y Partido Semanal (Interna y Externa) Según el Día

**Table 5.** Porcentaje de Carga Externa Semanal con Respecto al Partido

**Tabla 6.** Ejemplo de carga externa media de un partido

**Tabla 7.** Ejemplo de media aritmética de la carga externa de los partidos

**Tabla 8.** Empleo de carga externa semanal a realizar

**Tabla 9.** Ejemplo sumatorio de carga semanal de entrenamiento y la sumatoria de carga semanal de no entrenamiento

**Tabla 10.** Ejemplo carga externa a realizar por el grupo experimental

### Figuras

**Figura 1.** Test CMJ

**Figura 2.** Test 5-0-5

**Figura 3.** Test 30-15

**Figura 4.** Test RSA

**Figura 5.** Carga de Días de No Entrenamiento a Aplicar en los Días de Entrenamiento

## Abreviaturas

- **GPS:** Sistema de Posicionamiento Global
- **TDC:** Total distancia cubierta
- **S:** Sprint
- **ACC:** Aceleración
- **DEC:** Desaceleración
- **HSR:** Metros a alta intensidad
- **m:** Metros
- **RSA:** Habilidad de sprint repetidos
- **CMJ:** Salto en contramovimiento
- **ECA:** Estudio Controlado Aleatorizado
- **Post:** Posterior
- **Pre:** Previo
- **IFT:** Test de Condición Física Intermitente
- **Nº:** Número
- **MD:** Día de partido

## RESUMEN

El fútbol juvenil se distingue del profesional en la intensidad y objetivos de los entrenamientos. La planificación y monitorización de la carga externa mediante tecnologías como GPS son esenciales para optimizar el rendimiento. Los microciclos, estructurados semanalmente, permiten ajustar las cargas de trabajo según los partidos y las necesidades individuales, asegurando una preparación física adecuada y un alto nivel de rendimiento.

El objetivo de este estudio es evaluar los efectos de la compensación de carga externa semanal ajustada mediante una herramienta de control de cargas en el rendimiento físico de futbolistas sub-19.

A lo largo de un período de 12 semanas, un grupo experimental realizará un método de compensación post-entrenamiento de carga externa ajustada en relación a los días de no entrenamiento y a las variables del partido mediante una herramienta de control de cargas, mientras que un grupo de control sólo realizará el entrenamiento conjunto. Se recolectarán datos exhaustivos de carga externa, así como mediciones pre y post-intervención para evaluar mejoras en variables específicas como la distancia total cubierta, metros a alta intensidad, sprints, aceleraciones y desaceleraciones. La muestra estará compuesta por 22 jugadores juveniles del mismo equipo y ambos grupos constan de 11 jugadores seleccionados aleatoriamente.

El estudio presenta gran viabilidad debido a su relevancia, recursos disponibles y planificación cuidadosa. Aborda la gestión de cargas para mejorar el rendimiento en jóvenes futbolistas. Con un equipo calificado y tecnología avanzada, el proyecto es factible y sostenible, garantizando resultados aplicables.

Si tras la intervención se observan mejoras, se confirma la eficacia de la herramienta para controlar la carga externa semanal en el fútbol. Si el grupo experimental muestra mejoras significativas sobre el grupo de control, indicaría que ajustar las cargas externas semanales, considerando los días de descanso y variables del partido, mejora el rendimiento.

**Palabras clave:** Carga externa, Control de cargas, rendimiento juvenil, entrenamiento, planificación, monitorización.

## ABSTRACT

Youth football is distinguished from professional football in the intensity and objectives of training sessions. The planning and monitoring of external load through technologies such as GPS are essential to optimize performance. Weekly structured microcycles allow for adjustments in workloads according to matches and individual needs, ensuring adequate physical preparation and a high level of performance.

The aim of this study is to evaluate the effects of weekly adjusted external load compensation using a load control tool on the physical performance of under-19 soccer players.

Over a period of 12 weeks, an experimental group will implement a post-training external load compensation method adjusted according to non-training days and match variables using a load control tool, while a control group will only perform joint training sessions. Comprehensive external load data will be collected, as well as pre- and post-intervention measurements to assess improvements in specific variables such as total distance covered, high-intensity meters, sprints, accelerations, and decelerations. The sample will consist of 22 youth players from the same team, with both groups comprising 11 randomly selected players.

The study is highly feasible due to its relevance, available resources, and careful planning. It addresses load management to improve performance in young footballers. With a qualified team and advanced technology, the project is feasible and sustainable, ensuring applicable results.

If improvements are observed after the intervention, the efficacy of the tool for controlling weekly external load in football will be confirmed. If the experimental group shows significant improvements over the control group, it would indicate that adjusting weekly external loads, considering rest days and match variables, enhances performance.

**Keywords:** External load, Load control, Youth performance, Training, Planning, Monitoring.

## 1. INTRODUCCIÓN

El fútbol juvenil representa una etapa crítica en el desarrollo de los jugadores, diferenciándose significativamente del fútbol profesional en varios aspectos clave, como la intensidad de los entrenamientos, la frecuencia de las sesiones, y los objetivos del desarrollo (Côté & Fraser-Thomas, 2007). Este nivel de fútbol no solo busca la formación de habilidades técnicas y tácticas, sino también el crecimiento físico y mental de los jóvenes atletas (Ford et al., 2012). A diferencia del fútbol profesional, donde el enfoque principal está en el rendimiento y los resultados inmediatos, el fútbol juvenil se centra en el desarrollo a largo plazo y en la preparación de los jugadores para futuras competencias de alto nivel (Gould & Carson, 2008).

En el fútbol profesional, los entrenamientos están diseñados para mantener el alto rendimiento de los jugadores durante toda la temporada. Los futbolistas profesionales entrenan varias horas al día, con una carga física y psicológica considerable (Mallo, 2015). En contraste, el fútbol juvenil modula la intensidad de los entrenamientos para adaptarse al desarrollo físico y mental de los jugadores jóvenes. Las sesiones suelen ser menos intensas y de menor duración, enfocándose más en la técnica y el desarrollo de habilidades fundamentales (Lloyd et al., 2016).

### 1.1 Planificación y monitorización

La adecuada planificación y monitorización de la carga externa en los entrenamientos de los microciclos de equipos de fútbol es crucial para optimizar el rendimiento y prevenir lesiones. La carga externa puede ser medida de manera precisa utilizando tecnologías como los sistemas de posicionamiento global (GPS). Guitart et al. (2022) demostraron que la carga externa monitoreada con GPS está directamente relacionada con la incidencia de lesiones musculares en jugadores de fútbol, destacando la importancia de ajustar las cargas de entrenamiento para minimizar riesgos de lesión. Además, la planificación cuidadosa de los microciclos permite a los entrenadores adaptar las cargas de trabajo según las necesidades individuales de los jugadores y las demandas específicas de los partidos, como se señala en la investigación de Mujika et al.

(2018) y White & MacFarlane (2015). Este enfoque no solo mejora la preparación y recuperación de los atletas, sino que también asegura que los jugadores mantengan un alto nivel de rendimiento a lo largo de la temporada, contribuyendo a un equipo más competitivo y menos propenso a lesiones (Campos-Vazquez et al., 2019; Akenhead & Nassis, 2016).

## **1.2. Las variables de carga externa en el fútbol**

Las demandas físicas y mecánicas impuestas a los atletas durante los entrenamientos y competiciones se denominan como carga externa, este concepto es crucial para la optimización del rendimiento y la prevención de lesiones en el ámbito deportivo (Hernández et al., 2017). La medición de esta se realiza mediante diversas variables que permiten una cuantificación precisa de los esfuerzos realizados por los deportistas.

Entre las principales variables de la carga externa se encuentran la distancia total cubierta (TDCm), el número de sprints (S), el número de aceleraciones (ACC) y desaceleraciones (DEC), y la distancia en metros a alta intensidad (HSR).

La cuantificación precisa de estas variables mediante tecnologías como los sistemas de posicionamiento global (GPS) ha revolucionado la gestión de la carga en el deporte moderno. Estas herramientas no solo permiten monitorizar el rendimiento en tiempo real, sino también ajustar las cargas de entrenamiento (Guitart et al., 2022; de Dios-Álvarez et al., 2021).

## **1.3. Microciclos en el fútbol**

En el fútbol, la planificación del entrenamiento se organiza en ciclos específicos, uno de los componentes fundamentales de esta planificación son los microciclos. Un microciclo se define como una estructura de entrenamiento que abarca un período corto de tiempo, generalmente una semana, y se compone de varias sesiones de entrenamiento diseñadas para alcanzar objetivos específicos (Guitart et al., 2022).

La estructura de un microciclo puede variar dependiendo de varios factores como el calendario de partidos, el estado físico de los jugadores y los objetivos específicos del entrenador. Sin embargo, un ejemplo típico podría incluir un día de descanso o recuperación tras el partido, seguido de sesiones de entrenamiento de baja a moderada intensidad, incrementando la carga hacia mediados de semana y reduciéndose nuevamente a medida que se aproxima el próximo partido (Hernández et al., 2017; Guitart et al., 2022).

#### **1.4. Adaptar cargas externas y estrategias compensatorias**

En el fútbol, la carga externa semanal debe adaptarse cuidadosamente a las sesiones de los microciclos para asegurar una preparación física óptima y prevenir lesiones en los jugadores (Hernández, Casamichana, & Sánchez-Sánchez, 2017). Este enfoque requiere una planificación meticulosa donde se balanceen adecuadamente los entrenamientos intensivos y las sesiones de recuperación. Los microciclos permiten a los preparadores físicos y cuerpo técnico manipular las cargas de trabajo de manera que los jugadores puedan alcanzar su máximo rendimiento sin comprometer su salud. Adaptar la carga externa en función de los microciclos también ayuda a mantener la progresión del entrenamiento y a gestionar la fatiga acumulada. Este ajuste continuo es esencial para optimizar la eficiencia del entrenamiento y maximizar el rendimiento durante los partidos.

Para estructurar un microciclo, se debe tener en cuenta la distribución de estas cargas a lo largo de la semana. Existen diferentes estrategias para ajustar la carga externa semanal. En jugadores que no cumplen con las demandas específicas durante los entrenamientos o competiciones, se pueden implementar sesiones compensatorias. Estas sesiones tienen como objetivo equilibrar la carga de trabajo entre los jugadores titulares y los suplentes, asegurando que todos los miembros del equipo mantengan un nivel óptimo de condición física y preparación (Díaz-Serradilla et al., 2023). Este tipo de sesiones es un recurso bastante utilizado por los preparadores físicos y entrenadores en el día posterior al partido con los jugadores que jugaron menos de 60 minutos de competencia.

Díaz-Serradilla et al. (2023) investigaron los efectos de diferentes estrategias compensatorias en jugadoras de fútbol que no participaron regularmente en los partidos. Los resultados mostraron que las sesiones de compensación bien diseñadas pueden ayudar a mantener la forma física de estas jugadoras sin aumentar el riesgo de lesiones.

La revisión de diferentes estudios muestra que los días de descanso no se compensan con una carga externa adicional, sino que se utiliza un enfoque más holístico que incluye la monitorización de variables internas como la percepción del esfuerzo, el estrés y la fatiga para asegurar una recuperación adecuada y una preparación óptima para los días de entrenamiento y partidos Oliveira R et al. (2024).



## 2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se destaca por su enfoque en jugadores de fútbol juvenil, un ámbito relativamente poco explorado en la literatura científica. Este estudio representa, hasta donde se tiene conocimiento, el primer intento de ajustar y compensar de manera proporcionada las cargas externas semanales de entrenamiento con relación a las cargas externas de partido en el fútbol juvenil. La relevancia de esta investigación radica en su capacidad para proporcionar información valiosa sobre cómo las cargas de entrenamiento afectan el rendimiento de los futbolistas juveniles, una población fundamental para el desarrollo deportivo (Impellizzeri et al., 2019).

Este estudio se ha desarrollado en un entorno de fútbol juvenil, caracterizado por la alta demanda física y técnica que enfrentan los jugadores jóvenes en su proceso de formación. Gabbett (2016) destaca la necesidad de un equilibrio adecuado entre las cargas de entrenamiento y la recuperación para optimizar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones. El contexto de este trabajo justifica su elección debido a la necesidad de optimizar las cargas de entrenamiento y su impacto en el rendimiento, un aspecto crucial para prevenir lesiones y maximizar el desarrollo del talento deportivo (Jaspers et al., 2018).

En este trabajo, se estudiarán diversas variables que son fundamentales para medir y ajustar la carga externa a compensar en los días de entrenamiento. La Distancia Total Recorrida (TDC) se refiere al total de metros recorridos por un jugador durante el partido o entrenamiento. Este parámetro ha sido estudiado por autores como Di Salvo et al. (2009), quienes destacaron su importancia en la evaluación del rendimiento y la carga física de los jugadores de fútbol. Los Metros a Sprint (S) indican la cantidad de metros recorridos a alta velocidad durante los entrenamientos o partidos. Estudios como los de Little y Williams (2005) han demostrado que el rendimiento en sprints es un indicador clave del rendimiento en el fútbol. El High-Speed Running (HSR) implica correr a velocidades superiores a un umbral específico. Barnes et al. (2014) han investigado su impacto en el rendimiento y su relación con la fatiga. Las variables de Aceleración (ACC) y Deceleración (DEC) se refieren a la capacidad de los jugadores para

acelerar y desacelerar rápidamente. Owen et al. (2015) han enfatizado la importancia de estos parámetros en la prevención de lesiones y el rendimiento durante el juego.

Para evaluar el rendimiento deportivo de los jugadores, se utilizarán diversos test que han sido validados y ampliamente utilizados en la investigación deportiva. El Test 5-0-5 mide la agilidad y la capacidad de cambiar de dirección rápidamente, aspectos cruciales en el fútbol. Sayers (2015) destaca su relevancia en la evaluación de la agilidad específica del deporte. La Repeated Sprint Ability (RSA) evalúa la capacidad de realizar sprints repetidos con breves períodos de recuperación, un componente esencial en el rendimiento futbolístico. Impellizzeri et al. (2008) subrayan su utilidad para determinar la resistencia específica del deporte. El Countermovement Jump (CMJ) mide la potencia del tren inferior, un indicador importante del rendimiento en el fútbol. Bosco et al. (1983) fueron pioneros en su uso para evaluar la capacidad de salto y la potencia muscular. El Test 30-15 Intermittent Fitness, diseñado para medir la capacidad aeróbica intermitente, es relevante para deportes como el fútbol que requieren repetidos esfuerzos de alta intensidad. Buchheit (2008) ha estudiado su validez y aplicación en poblaciones atléticas.

La bibliografía consultada respalda la necesidad de estudios como este, que aborden la relación entre la carga de entrenamiento y el rendimiento en futbolistas juveniles. Artículos como el de Dios-Álvarez et al. (2021) proporcionan una base sólida para entender las cargas de entrenamiento en esta población específica. Además, trabajos previos como los de Akenhead et al. (2016) y Anderson et al. (2016) destacan la importancia de comprender y gestionar la carga de entrenamiento en el fútbol juvenil.

Este estudio innovador no solo contribuirá al conocimiento existente, sino que también proporcionará pautas prácticas para entrenadores y preparadores físicos, optimizando el rendimiento y la salud de los futbolistas juveniles. La importancia de esta investigación radica en varios aspectos clave. Permitirá desarrollar estrategias de entrenamiento más eficaces y seguras que puedan ser

aplicadas en academias y clubes de fútbol juvenil. Además, esta investigación puede servir como base para estudios futuros, fomentando una mayor comprensión de cómo las diferentes variables de entrenamiento influyen en el desarrollo del rendimiento en jóvenes atletas.

### **3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

#### **3.1. Hipótesis**

Los futbolistas sub-19 que participan en el programa de compensación de carga externa semanal ajustada mediante una herramienta de control de cargas mostrarán una mejora significativa en su rendimiento físico en comparación con aquellos futbolistas del mismo equipo que no realizan dicho trabajo compensatorio.

#### **3.2. Objetivos Generales**

Evaluar los efectos de la compensación de carga externa semanal ajustada mediante una herramienta de control de cargas en el rendimiento físico de futbolistas sub-19.

#### **3.3. Objetivos Específicos**

1. Medir y comparar las variables de carga externa (Distancia Total recorrida - TDC, Velocidad de Alta Intensidad - HSR, número de Sprints - S, Deceleraciones - DEC, y Aceleraciones - ACC) entre el grupo experimental y el grupo control a lo largo de las 17 semanas del estudio.
2. Analizar la mejora en la capacidad aeróbica, fuerza, potencia muscular, agilidad, y la capacidad de realizar sprints repetidos en los jugadores del grupo experimental en comparación con el grupo control.
3. Determinar la efectividad de un programa de intervención de 12 semanas para optimizar las adaptaciones neuromusculares y cardiovasculares en jugadores juveniles de fútbol.
4. Recopilar y analizar datos de la carga externa de los jugadores durante los partidos y entrenamientos, utilizando herramientas específicas diseñadas para calcular y ajustar la carga semanal de manera precisa.
5. Observar la influencia de la proximidad a los días de competición en la carga externa diaria y su compensación en el grupo experimental.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Diseño

El diseño de nuestro estudio se basará en un Ensayo Controlado Aleatorizado (ECA), que permitirá analizar los efectos derivados de la compensación de la carga externa mediante una herramienta de control de cargas, en jugadores masculinos juveniles. Nos centraremos específicamente en la demanda semanal de variables como TDC, HSR, S, DEC y ACC, las cuales se completarán a pesar de los días de no entrenamiento en un grupo experimental. Para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados, se establecerá un grupo de control paralelo, compuesto también por jugadores masculinos juveniles del mismo equipo. Este grupo se someterá a una supervisión similar, pero sin la manipulación de la carga externa que experimentará el grupo de intervención.

Antes del inicio del microciclo de entrenamiento, se determinarán las variables mencionadas anteriormente que no se completarán debido a la ausencia de entrenamiento y se distribuirán a lo largo de la semana en los días de actividad. Se utilizará un factor de conversión para ajustar la carga externa diaria de entrenamiento, teniendo en cuenta su proximidad o lejanía a la siguiente o anterior competición. Este enfoque permitirá controlar cuidadosamente la carga de entrenamiento de ambos grupos, asegurando que cualquier diferencia en los resultados pueda atribuirse directamente a la manipulación de la carga externa.

La intervención se desarrollará a lo largo de un lapso de 12 semanas, dividido en tres fases distintivas, un período de estudio observacional de 4 semanas, seguido por un período de intervención de 12 semanas y una última semana de tests de evaluación finales. En la etapa inicial de 4 semanas o microciclos competitivos, se recopilarán datos relativos a variables de carga externa (TDC, HSR, S, ACC, DEC) de los jugadores seleccionados en diferentes momentos competitivos. Estos datos serán analizados en comparación con estudios anteriores (Dios-Álvarez et al., 2022), que investigaron los valores de estos parámetros durante los días de competición. Además, este período concluirá con la realización de distintos test de medición (medición pre).

Tras el período de estudio observacional, se iniciará la intervención con una duración de 12 semanas o microciclos competitivos. La elección de este marco temporal para la aplicación de la intervención se basa en las conclusiones y hallazgos de estudios previos consultados. Hoff et al. (2002) sugieren que un período de intervención de hasta 12 semanas es adecuado para observar mejoras sustanciales en la capacidad aeróbica y para optimizar las adaptaciones musculares y cardiovasculares. Según Aagaard et al. (2002), los programas de entrenamiento que abarcan entre 8 y 12 semanas son ideales para maximizar las adaptaciones neuromusculares y mejorar el rendimiento físico, siendo este período suficiente para inducir cambios significativos en la fuerza y potencia muscular, elementos esenciales para el rendimiento en el fútbol.

El programa de intervención se implementará después de cada sesión de entrenamiento en equipo y exclusivamente será ejecutado por el grupo experimental. Tras la conclusión del período de intervención, se volverán a llevar a cabo las pruebas de medición (medición post) y se analizarán los datos recopilados para evaluar la eficacia de la propuesta.

#### **4.2. Muestra y formación de grupos**

La intervención se llevó a cabo con un total de 22 jugadores de fútbol masculino de categoría juvenil, con edades comprendidas entre los 17 y 19 años. Todos los participantes pertenecen al mismo equipo, lo cual permite controlar las variables relacionadas con los entrenamientos y los partidos. Según Michailidis (2019), la elección de 22 jugadores es ideal porque permite una muestra suficientemente grande para obtener datos estadísticamente significativos y, al mismo tiempo, manejable para realizar análisis detallados. Además, este número representa un equipo completo de fútbol junto con algunos suplentes, proporcionando una visión completa del equipo en condiciones de entrenamiento y competición. Si los grupos hubieran estado formados por jugadores de diferentes equipos, habría sido imposible garantizar la homogeneidad en las condiciones de entrenamiento y competición.

Todos los participantes deben cumplir con los criterios específicos de inclusión y exclusión establecidos para este estudio. En este caso, los jugadores deben ser varones, estar federados, tener al menos cuatro años de experiencia en el deporte, ser jugadores de campo, estar sanos y pertenecer a la categoría juvenil, comprendida entre los 17 y 19 años. Además, ningún sujeto puede tener una patología que impida la práctica deportiva con normalidad, no deben haber presentado ninguna lesión en los tres meses previos al estudio y no pueden ser porteros. Asimismo, cualquier sujeto que sufra una lesión durante la realización de la investigación o desee abandonarla será excluido del estudio.

Además, todos los participantes deben firmar el consentimiento informado **Anexo 1**. En el caso de los jugadores menores de edad, dicho consentimiento debe ser firmado por sus padres o tutores. Este documento detalla de manera clara los beneficios y riesgos asociados a la participación en cada una de las fases experimentales.

En cuanto a la formación de grupos, los participantes se asignan de manera aleatoria al grupo de intervención o al grupo control mediante un generador de grupos aleatorios, garantizando así que la asignación sea completamente al azar. De esta manera, cada grupo es formado por un número total de 11 jugadores.

### **4.3. Variables y material de medida**

#### **4.3.1 Variables de carga externa**

En el ámbito del fútbol, la cuantificación de la carga externa es fundamental para monitorear y optimizar el rendimiento de los jugadores. Las variables de carga externa proporcionan información detallada sobre el esfuerzo físico realizado durante los entrenamientos y los partidos, permitiendo a los entrenadores y preparadores físicos ajustar las cargas de trabajo y diseñar programas de entrenamiento más efectivos y seguros (Côté & Fraser-Thomas, 2007; Ford et al., 2012).

La distancia total cubierta (TDC) es una de las variables más básicas y ampliamente utilizadas para medir la carga externa. Este parámetro se refiere a la cantidad total de metros recorridos por un jugador durante una sesión de entrenamiento o un partido. La TDC es una medida general del volumen de actividad y proporciona una visión global del esfuerzo físico realizado. Esta métrica es crucial para evaluar el rendimiento aeróbico general de un jugador y su capacidad para mantener un nivel constante de actividad durante el tiempo de juego. Un mayor TDC generalmente indica una mayor participación en el juego y un mayor nivel de resistencia aeróbica. Además, analizar la TDC a lo largo del tiempo puede ayudar a identificar patrones de fatiga y recuperación, permitiendo a los entrenadores ajustar los programas de entrenamiento en consecuencia (Gould & Carson, 2008).

Por otro lado, los metros recorridos a alta intensidad (HSR) son aquellos en los que la velocidad del jugador se sitúa entre 21 y 24 km/h. Este parámetro es esencial para evaluar la capacidad de un jugador para realizar esfuerzos repetidos a velocidades altas. El HSR proporciona una medida más específica de la demanda física durante los momentos más intensos del juego. Los jugadores que registran altos valores de HSR suelen ser aquellos que participan activamente en transiciones rápidas, tanto defensivas como ofensivas, y que tienen un papel crucial en la creación de oportunidades de gol. Medir el HSR también permite evaluar la capacidad de un jugador para recuperarse rápidamente entre esfuerzos intensos, lo que es un indicador clave de la condición física general y de la eficacia del entrenamiento aeróbico y anaeróbico (Vicente de Dios-Álvarez et al., 2022).

Los sprints (S) se refieren a los metros recorridos a una velocidad superior a 24 km/h. Este parámetro es esencial en situaciones de contraataque, defensas rápidas y persecuciones intensas. La capacidad de realizar sprints repetidos se considera un indicador crucial del rendimiento en el fútbol, ya que los momentos decisivos del juego a menudo implican explosiones de velocidad máxima. Los sprints también están estrechamente relacionados con la potencia y la fuerza muscular, así como con la eficiencia neuromuscular. Los jugadores que pueden realizar sprints frecuentes y efectivos suelen tener una ventaja competitiva



significativa, ya que pueden superar a los defensores, cerrar espacios rápidamente y recuperar posiciones defensivas con mayor eficacia (Michailidis, 2019).

Las aceleraciones (ACC) son el número de veces que un jugador aumenta su velocidad en más de  $3 \text{ m/s}^2$ . La capacidad de acelerar rápidamente es fundamental en el fútbol, donde los cambios de ritmo y dirección son constantes. Medir las aceleraciones proporciona información valiosa sobre la capacidad explosiva de un jugador y su habilidad para iniciar movimientos rápidos. Las aceleraciones son particularmente importantes en situaciones de uno contra uno, donde un jugador necesita superar a un defensor en una fracción de segundo, y en transiciones rápidas donde se requiere un cambio inmediato de velocidad. Las aceleraciones también están asociadas con la fuerza y la potencia de los músculos del tren inferior, y una alta capacidad de aceleración suele correlacionarse con un rendimiento superior en saltos y otros movimientos explosivos (Aagaard et al., 2002).

Las desaceleraciones (DEC) son el número de veces que un jugador disminuye su velocidad en más de  $3 \text{ m/s}^2$ . Al igual que las aceleraciones, las desaceleraciones son esenciales para el rendimiento en el fútbol, ya que los jugadores deben frenar rápidamente para cambiar de dirección, detenerse abruptamente o ajustar su velocidad en respuesta a la dinámica del juego. Medir las desaceleraciones permite evaluar la capacidad de los jugadores para manejar las cargas excéntricas. Las desaceleraciones también reflejan la agilidad y el control del movimiento, ya que un jugador que puede desacelerar eficazmente puede cambiar de dirección más rápidamente y con mayor precisión, lo que es crucial en situaciones defensivas y ofensivas (Hoff et al., 2002).

#### **4.3.2. Tests y material de medida**

Con el objetivo de garantizar la objetividad y la consistencia en la evaluación del desempeño físico de los participantes, se establece el protocolo para la realización de los tests correspondientes en la semana previa y la semana posterior al periodo de intervención. La elección de la semana previa o semana 0 como momento para la primera evaluación se fundamenta en su proximidad al

inicio de la intervención, permitiendo así una medición inicial libre de influencias de mejora relacionadas con las primeras semanas de entrenamiento, ya que anteriormente los deportistas, cuerpo técnico y investigadores han tenido 4 semanas de familiarización.

Por otro lado, la semana posterior, se selecciona estratégicamente para evaluar el progreso a lo largo del período de intervención, ofreciendo una instantánea representativa de los efectos acumulativos del programa sobre el rendimiento físico. Es crucial destacar que durante la semana de evaluación, no se entrenará durante los días previos a la realización de los test, con el fin de evitar cualquier tipo de fatiga inducida por el entrenamiento y, por ende, comprometer la validez de los resultados obtenidos.

Siguiendo las recomendaciones de Hader, K. et al. (2019), se ha determinado que la realización de los tests se llevará a cabo cuatro días después del último partido. Este intervalo se considera óptimo, ya que se ha observado que la capacidad de sprint y el rendimiento en el salto vertical pueden experimentar una reducción significativa hasta tres días después de la actividad competitiva. Este tiempo de recuperación permite minimizar el impacto de la fatiga residual en los resultados de los tests, asegurando así mediciones más precisas y fiables.

Para garantizar la replicabilidad de los procedimientos de evaluación, se seguirá un protocolo estandarizado que incluirá una fase de activación previa a la realización de los tests. Esta activación, será llevada a cabo de manera uniforme en cada sesión de evaluación. Posteriormente, se procederá con la ejecución de los tests, respetando intervalos de descanso mínimos de 10 minutos entre cada uno.

A continuación, se presentan detalladamente los tests correspondientes:

### 1. Pruebas de salto: Salto vertical con contramovimiento (CMJ)

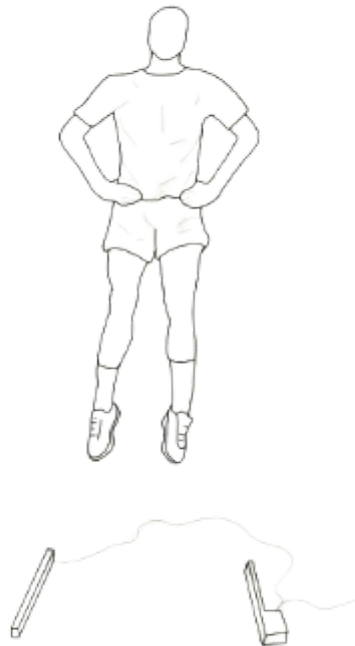
El salto vertical con contramovimiento (CMJ) es una prueba ampliamente utilizada para evaluar la potencia explosiva de las piernas. Bosco, Luhtanen y Komi (1983) describen un método sencillo para medir la potencia mecánica en el salto mediante este test. La metodología empleada incluye los siguientes pasos:

- Preparación: El sujeto se coloca de pie sobre una plataforma de fuerza, con los pies a la anchura de los hombros y las manos en las caderas para evitar el uso de los brazos durante el salto.
- Instrucción: Se instruye al sujeto a realizar un rápido descenso (contramovimiento) seguido de un salto vertical tan alto como sea posible.
- Ejecución: El sujeto realiza el contramovimiento bajando rápidamente las caderas y flexionando las rodillas (aproximadamente a un ángulo de 90 grados) antes de impulsarse hacia arriba en un salto máximo.
- Medición: La plataforma de fuerza registra las fuerzas ejercidas durante el salto, permitiendo calcular la altura del salto y la potencia mecánica generada.

El CMJ mide la potencia de las piernas, crucial para movimientos explosivos en el fútbol, como saltos para cabecear, sprints y cambios de dirección. Según Sammoud et al. (2024), esta prueba es altamente fiable debido a su repetitividad y la precisión de los dispositivos de medición modernos, que minimizan los errores humanos y proporcionan datos consistentes. La capacidad de realizar saltos explosivos es fundamental en el fútbol para acciones como remates de cabeza, despejes y sprints desde posiciones estáticas. El CMJ refleja estas demandas físicas de manera precisa, proporcionando datos relevantes para el rendimiento y la planificación del entrenamiento.

## Figura 1.

### Test CMJ



## 2. Pruebas de agilidad y cambio de dirección: Test 5-0-5

El test 5-0-5 es una prueba de agilidad que mide la capacidad de un atleta para cambiar de dirección rápidamente, componentes críticos en deportes como el fútbol. La metodología empleada incluye los siguientes pasos:

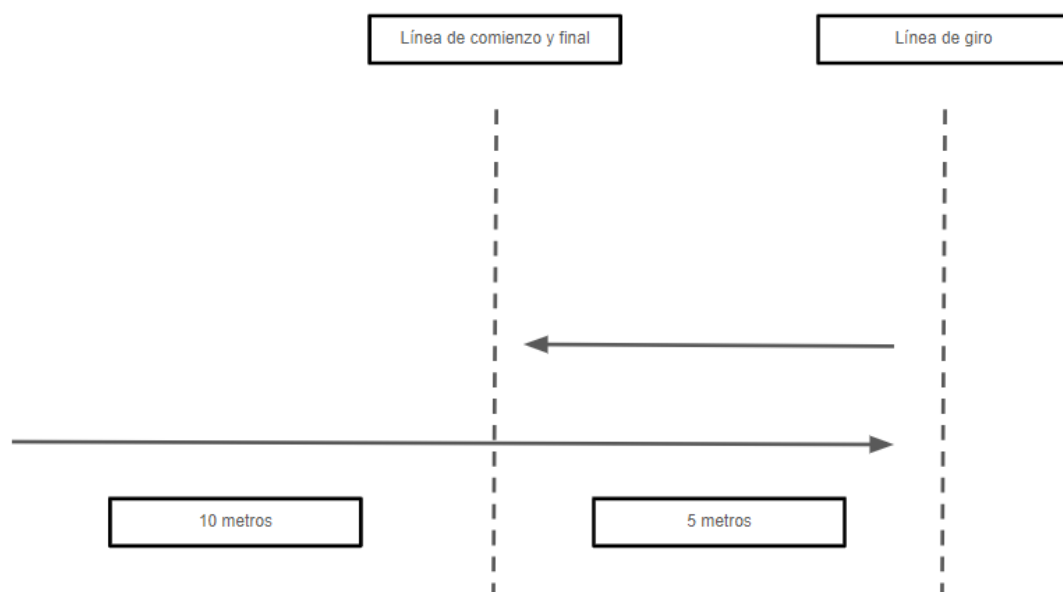
- Preparación: El test se realiza en una superficie plana y despejada. Se marca una línea de salida y otra línea de cambio de dirección a 5 metros de distancia. El sujeto comienza una carrera lanzada de 10 metros, por lo que al cruzar la línea de inicio (5 metros) no tiene que acelerar desde 0.
- Instrucción: Se instruye al sujeto a cruzar la línea de salida, continuar corriendo hasta la línea de cambio de dirección a 5 metros, tocar la línea con un pie, y luego cambiar de dirección en 180 grados y correr de regreso a la línea de salida lo más rápido posible.

- Ejecución: El sujeto realiza el recorrido completo a máxima velocidad, asegurándose de tocar la línea de cambio de dirección antes de regresar.
- Medición: El tiempo total desde el inicio hasta el regreso a la línea de salida se mide con un cronómetro. Este tiempo refleja la capacidad del sujeto para cambiar de dirección rápidamente.

Draper y Lancaster (1985) afirman que el test 5-0-5 es fiable debido a su simplicidad y capacidad de repetirse en condiciones similares. La medición del tiempo se puede realizar con cronómetros precisos, asegurando consistencia en los resultados. La agilidad y la capacidad de cambio de dirección son esenciales en el fútbol para evadir oponentes, interceptar pases y posicionarse rápidamente en el campo, y el test 5-0-5 refleja estas habilidades de manera directa.

## Figura 2.

Test 5-0-5



3. Pruebas aeróbicas de campo: 30-15 Intermittent Fitness Test (30-15 IFT)  
El 30-15 Intermittent Fitness Test (30-15 IFT) es una prueba intermitente que consiste en períodos de carrera de 30 segundos seguidos por 15 segundos de

descanso. La velocidad de carrera aumenta progresivamente hasta que el atleta no puede mantener el ritmo. Este test mide la capacidad aeróbica y la capacidad de recuperación del atleta, evaluando la resistencia cardiorrespiratoria y la capacidad de mantener un rendimiento elevado a lo largo de esfuerzos repetidos.

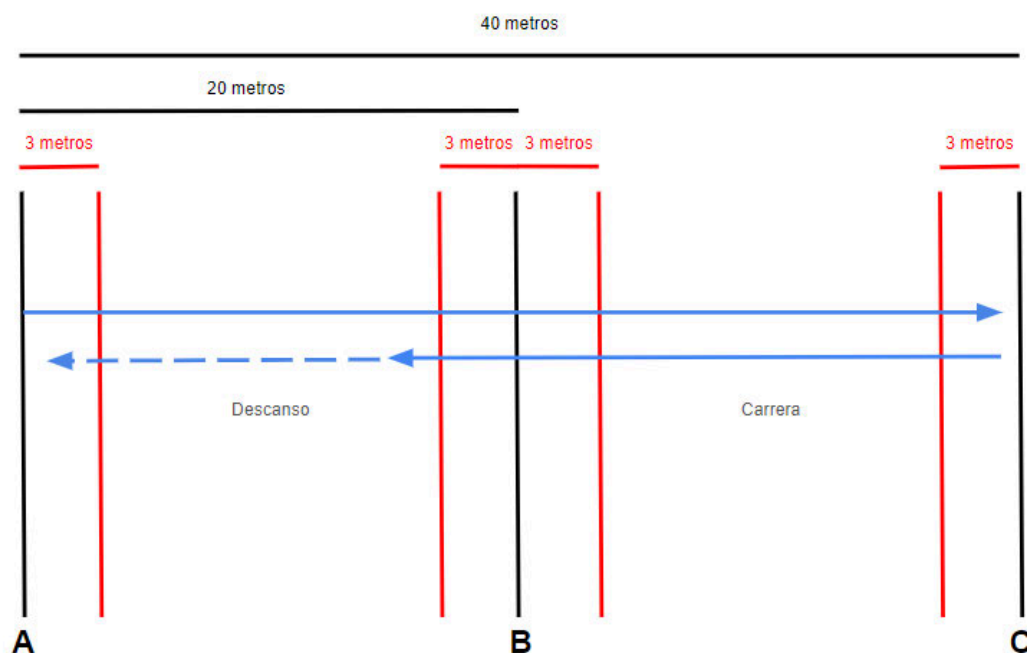
En el estudio de Buchheit (2008), se describe el 30-15 IFT como una herramienta para medir la capacidad aeróbica y la resistencia intermitente de los atletas. La metodología empleada incluye los siguientes pasos:

- Preparación: Se marca una línea recta en el suelo con una longitud de 40 metros, garantizando un espacio suficiente para que los jugadores puedan correr cómodamente. Utilizando conos de diferente color, se señalan las líneas A (inicio, 0 metros), B (20 metros) y C (40 metros). Además, se descarga una aplicación diseñada específicamente para el test, asegurándose de ajustar el volumen del audio para que sea claramente audible por todos los participantes.
- Instrucción: Se brinda a los jugadores una explicación detallada sobre el procedimiento del test. Se les instruye a correr desde la línea de inicio (A) hacia las líneas B y C, siguiendo el ritmo marcado por la aplicación. Al sonar un beep, deben estar cerca de la línea B, y en el siguiente beep, cerca de la línea C. Luego, deben girar y retornar hacia la línea A, repitiendo este patrón durante la duración de la etapa de 30 segundos. Durante el período de recuperación pasiva de 15 segundos, deben caminar lentamente hacia la línea más cercana en dirección hacia adelante.
- Ejecución: Los jugadores inician el test desde la línea de inicio (A) y corren hacia las líneas B y C, ajustando su velocidad para alcanzar cada línea en sincronización con el sonido de la aplicación. Después de cada etapa, giran y retornan hacia la línea A, repitiendo este ciclo hasta que finalice la etapa de 30 segundos. Durante el período de recuperación pasiva, caminan lentamente hacia la línea más cercana en dirección hacia adelante.
- Medición: Se registra la etapa a la que ha llegado el sujeto, finalizando el test cuando se llega al agotamiento o cuando el sujeto no esté dentro de la zona en el momento del sonido.

Según Bok y Foster (2021), el 30-15 IFT es fiable por su estructura estandarizada y la capacidad de reproducir las condiciones de la prueba. Los incrementos progresivos de velocidad permiten una evaluación precisa de la condición física del atleta. El fútbol es un deporte intermitente que requiere esfuerzos aeróbicos y anaeróbicos, y la capacidad de un jugador para recuperarse rápidamente entre sprints y mantener un rendimiento elevado durante todo el partido es crucial. El 30-15 IFT refleja estas demandas de manera efectiva.

**Figura 3.**

*Test 30-15*



#### 4. Pruebas de sprint: Test RSA (Repeated Sprint Ability)

El test RSA (Repeated Sprint Ability) evalúa la capacidad de un atleta para realizar sprints repetidos con periodos de recuperación cortos. Típicamente, los atletas realizan entre 6 y 10 sprints de alta intensidad con descansos breves entre cada sprint (menores de 60 segundos). Este test mide la capacidad anaeróbica

del atleta y su capacidad para recuperarse parcialmente entre esfuerzos intensos, analizando tanto el mejor tiempo de sprint como la disminución del rendimiento a lo largo de los sprints (índice de fatiga).

Buchheit et al. (2013) explica la implementación del test RSA como una herramienta para evaluar la capacidad de los atletas para mantener el rendimiento en una serie de sprints repetidos. La metodología empleada incluye los siguientes pasos:

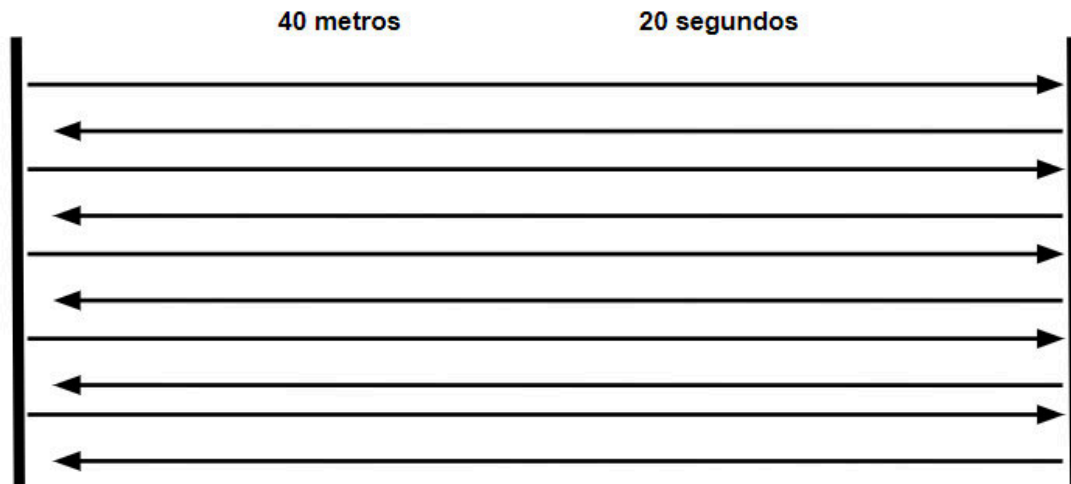
- Preparación: El test se realiza en una superficie plana y despejada, marcando dos líneas paralelas separadas por una distancia específica de 40 metros.
- Instrucción: Los participantes reciben instrucciones sobre el procedimiento del test, que implica realizar una serie de sprints repetidos entre las líneas marcadas. Se les indica que cada sprint debe realizarse con la máxima intensidad posible y el tiempo de descanso entre cada sprint será de 20 segundos.
- Ejecución: Los participantes inician el test desde la línea de inicio y realizan una serie de sprints repetidos. Se repite este proceso hasta la realización de 10 sprints.
- Medición: Durante el test, se registran el tiempo y la velocidad de cada sprint realizado por los participantes. Se analiza la variación en el rendimiento a lo largo del test, observando cualquier disminución en la velocidad o el tiempo de ejecución de los sprints sucesivos.

Bishop et al. (2011) destacan que el test RSA es fiable porque proporciona datos consistentes sobre la capacidad de sprint repetido del atleta y la tasa de recuperación. Los tiempos de sprint pueden medirse con cronómetros de alta precisión, asegurando la exactitud de los resultados. En el fútbol, los jugadores deben realizar numerosos sprints durante un partido, y la capacidad para mantener un alto nivel de rendimiento en estos sprints y recuperarse rápidamente es vital. El test RSA refleja estas demandas y permite a los entrenadores planificar entrenamientos que mejoren estas capacidades.



**Figura 4.**

*Test RSA*



Estos tests de valoración proporcionan una visión integral de las capacidades físicas esenciales para el rendimiento en el fútbol, permitiendo a los entrenadores diseñar programas de entrenamiento específicos que mejoren las habilidades críticas para el juego.

El orden de los tests se ha determinado cuidadosamente con el fin de minimizar cualquier posible efecto de fatiga acumulativa o sesgo de rendimiento. En consecuencia, se seguirá el siguiente orden:

1. CMJ
2. CMJ 2
3. 5-0-5
4. 5-0-5 2
5. RSA
6. 30-15

Además, se proporcionará una supervisión continua durante la realización de los tests, con el propósito de garantizar el cumplimiento de los estándares de ejecución y la integridad de los datos recopilados.

#### **4.3.3. Herramienta para el control de cargas externas**

Para este estudio, se ha diseñado una herramienta específica para controlar la carga externa semanal en relación con la carga externa de los partidos. Esta herramienta se debe completar para obtener los datos necesarios para diseñar tanto las sesiones de entrenamiento de ambos grupos como las sesiones analíticas del grupo experimental. **Anexo 2**

La tabla número 1 está destinada a calcular la media de las variables de carga externa registrada en los jugadores durante los partidos. Para ello, se recopilan los datos de aquellos jugadores que hayan participado durante todo el encuentro. En este estudio, se excluyen los porteros, por lo que el número máximo de jugadores a los que se les medirá la carga externa será de 10, y el número mínimo será de 5, salvo en casos excepcionales como expulsión y/o lesión que ocurra después de haberse agotado las ventanas de cambios.

Después de cada encuentro, se recogerán los datos y se introducirán en la herramienta 1, exclusivamente de los jugadores que hayan completado todo el partido, tal como se mencionó anteriormente. Una vez ingresados los datos de los jugadores, se debe indicar en la casilla "Nº de jugadores" cuántos han completado el partido. De esta manera, se calculará la media de la carga externa del partido considerando todos los jugadores que hayan cumplido con los requisitos especificados.

**Tabla 1.**
***Carga Externa Media en Partidos***
**TABLA 1  
CARGA EXTERNA MEDIA 1º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
HSR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ACC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
DEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

La herramienta número 2 está diseñada para calcular la media aritmética del promedio de las variables de carga externa de los partidos. Para ello, se recopilan los valores de la media aritmética de la herramienta 1 y se calcula una nueva teniendo en cuenta el número de partidos jugados hasta la fecha. Primero, es necesario completar la herramienta 1 como se ha explicado anteriormente; a partir de esos datos, se rellena la herramienta 2. En esta última, también se debe registrar el número de partidos jugados. El resultado será la media de las variables de carga externa de los partidos.

**Tabla 2.**
***Media Aritmética Total de Cada Variable***
**TABLA 2  
MEDIA ARITMÉTICA TOTAL DE CADA VARIABLE**

	MEDIA ARITMÉTICA POR PARTIDO																SUMATORIO DE DATOS	Nº DE PARTIDOS JUGADOS	MEDIA ARITMÉTICA TOTAL		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
TDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
HSR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ACC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
DEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

La herramienta número 3 está diseñada para cuantificar las variables de carga externa semanal en cada uno de los días. Para ello, se extrae la media aritmética de la herramienta 2 y se calcula el porcentaje de cada variable de carga externa en relación con los porcentajes de la tabla 5.

**Tabla 3.**
***Carga Externa Semanal***

 TABLA 3  
 CARGA EXTERNA SEMANAL

	MEDIA ARITMÉTICA TOTAL	MD + 1	DESVIACIÓN TÍPICA MD + 1	MD + 2	DESVIACIÓN TÍPICA MD + 2	MD - 4	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 4	MD - 3	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 3	MD - 2	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 2	MD - 1	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 1	TOTAL	TOTAL DESVIACIÓN TÍPICA
TDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HSR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

La herramienta número 4 está diseñada para calcular la carga externa de los días de no entrenamiento y aplicarla en los días de entrenamiento. Para ello, se debe despejar la fórmula correspondiente. En primer lugar, se toma la carga de una variable de un día de entrenamiento específico y se divide entre la sumatoria de la carga externa de la variable de los días de entrenamiento. A continuación, se multiplica el resultado por la sumatoria de la carga externa de la misma variable de los días de no entrenamiento. El resultado obtenido será la carga externa de la variable en cuestión que debe aplicar el grupo experimental de forma analítica ese día.

**Figura 5.**
***Carga de Días de No Entrenamiento a Aplicar en los Días de Entrenamiento***

$$X = \frac{\text{Carga de día de entrenamiento}}{\sum \text{de carga semanal de entrenamiento}} \times \sum \text{de carga de días de no entrenamiento}$$

Nota.  $\Sigma$  = Sumatorio.

**4.4. Intervención o procedimiento**

A continuación, se detalla la intervención que se realizará con el grupo control y el grupo experimental. Ambos grupos pertenecen al mismo equipo de fútbol por lo que desarrollarán los mismos entrenamientos específicos de su modalidad deportiva durante las 12 semanas de intervención, con la diferencia que el grupo experimental hará un trabajo de compensación analítica post entrenamiento. A todos los participantes de la intervención se les pedirá que mantengan su rutina diaria habitual sin hacer cambios ni alteraciones en su alimentación, suplementación deportiva, régimen de sueño, descansos,

actividades físicas, hábitos de trabajo, tiempo de ocio, y otras prácticas diarias. Es esencial que continúen con su estilo de vida tal como lo han estado llevando hasta ahora, sin introducir ninguna modificación significativa.

El procedimiento comenzará con la recopilación de datos iniciales de las variables de carga externa de los jugadores en competición. Esta fase es crucial para establecer una base de referencia precisa que permita desarrollar una carga externa semanal de entrenamiento ajustada y efectiva. Además, junto a la recopilación de datos de las variables de carga externa de los jugadores se realizarán los test de evaluación, los cuales se repetirán al final de la intervención para comprobar y comparar los efectos de la propuesta de intervención. Estos test serán los mencionados con anterioridad, el test CMJ, el test 5-0-5, el 30-15 Intermittent Fitness Test y Test RSA.

Durante los 4 primeros partidos de la temporada, se recogerán datos detallados acerca de las variables de carga externa de los jugadores de campo que hayan completado el partido en su totalidad. Ya que según Altmann, S (2021) este es el número mínimo de partidos que puede proporcionar un equilibrio razonable entre la fiabilidad estadística y la viabilidad práctica para el análisis del rendimiento en el fútbol. Aunque otros estudios como el de Dmochowski, J. P. (2023) sugieren que cuanto mayor sea el número de partidos más precisa será la muestra. Esta carga externa se mide mediante el uso de dispositivos de monitoreo GPS que registran variables como la distancia total recorrida, metros a alta intensidad, número de sprints, número aceleraciones y número de desaceleraciones.

Los datos recogidos se registran de manera sistemática y se analizan para calcular las medias de cargas externas individuales a través de un excel. Este análisis inicial permitirá identificar patrones y establecer valores de referencia que servirán como base para el desarrollo de los entrenamientos semanales.

A partir de los datos obtenidos, se desarrolla un plan de variables de carga externa semanal. Este se hace en base a los datos recogidos por de Dios-Álvarez

V, Alkain P, Castellano J, Rey E.(2021). En este estudio se analizó la carga externa de los jugadores juveniles de élite durante distintos microciclos. Con los datos y variables que aporta este estudio se determina el porcentaje de carga externa que se dan en los distintos días de entrenamiento en comparación con el día de partido. Se muestran datos a continuación:

**Tabla 4.**

*Media y Desviación Típica de la Carga de Volumen de Entrenamiento y Partido Semanal (Interna y Externa) Según el Día.*

**Table 1 Mean and SD of the Weekly Training and Match Volume Load (Internal and External) According to the Day**

	MD + 1	MD + 2	MD - 4	MD - 3	MD - 2	MD - 1	MD
Observations	59	91	136	39	88	71	112
TDC, m	4390 (1011)	5428 (937) <sup>a,b</sup>	5292 (869) <sup>a,b</sup>	5083 (1260) <sup>a,b</sup>	5319 (755) <sup>a,b</sup>	4215 (913)	9679 (1139) <sup>a-f</sup>
RD, m	528.8 (225.9)	687.9 (286.8) <sup>a,b</sup>	626.4 (224.5)	776.1 (367.1) <sup>a,b</sup>	797.7 (218.2) <sup>a,b,d</sup>	518.6 (212.2)	1780.1 (484.4) <sup>a-f</sup>
HSR, m	45.1 (39.3)	137.5 (122.3) <sup>a</sup>	144.4 (131.5) <sup>a</sup>	184.6 (174.8) <sup>a</sup>	238.5 (139.9) <sup>a-d</sup>	107.6 (79.0)	489.8 (238.1) <sup>a-f</sup>
S, m	11.3 (15.3)	43.4 (53.8)	62.1 (74.0) <sup>a</sup>	57.3 (73.6)	89.8 (62.5) <sup>a-c</sup>	34.7 (40.3)	209.5 (116.3) <sup>a-f</sup>
ACC, n	81.9 (30.3) <sup>b</sup>	101.7 (22.7) <sup>a,b,f</sup>	108.1 (23.1) <sup>a,b,f</sup>	99.4 (27.6) <sup>a,b</sup>	87.0 (22.4) <sup>b</sup>	60.0 (19.9)	105.4 (26.5) <sup>a,b,f</sup>
DEC, n	68.0 (27.9) <sup>b</sup>	90.1 (23.2) <sup>a,b,f</sup>	97.5 (24.9) <sup>a,b,f</sup>	91.6 (23.0) <sup>a,b,f</sup>	75.6 (21.4) <sup>b</sup>	50.9 (18.1)	99.9 (21.1) <sup>a,b,f</sup>
PL, au	219.8 (52.0)	271.8 (48.4) <sup>a,b</sup>	263.33 (61.5) <sup>a,b</sup>	256.4 (61.4) <sup>a,b</sup>	253.0 (41.1) <sup>a,b</sup>	206.1 (47.6)	416.3 (60.7) <sup>a-f</sup>
RPE, au	5.6 (1.3)	6.3 (1.2) <sup>a,b,f</sup>	6.5 (1.0) <sup>a,b,f</sup>	6.6 (1.0) <sup>a,b,f</sup>	5.8 (1.0) <sup>b</sup>	4.6 (1.2)	8.2 (1.0) <sup>a-f</sup>
s-RPE, au	326.5 (147.2)	515.5 (171.1) <sup>a,b,f</sup>	529.4 (144.3) <sup>a,b,f</sup>	452.1 (184.0) <sup>a,c,f</sup>	436.8 (125.7) <sup>b</sup>	298.5 (134.6)	682.6 (246.2) <sup>a-f</sup>

Abbreviations: ACC, accelerations (>3 m·s<sup>-2</sup>); au, arbitrary units; DEC, decelerations (<-3 m·s<sup>-2</sup>); HSR, high-speed running (>21 km·h<sup>-1</sup>); MD, matchday; MD + 1, 1 day after match; MD + 2, 2 days after match; MD - 4, 4 days before match; MD - 3, 3 days before match; MD - 2, 2 days before match; MD - 1, 1 day before match; PL, player load; RD, running distance (14–21 km·h<sup>-1</sup>); RPE, ratings of perceived exertion; S, sprint distance (>24 km·h<sup>-1</sup>); s-RPE, session-RPE; TDC, total distance covered.  
<sup>a</sup> >MD + 1. <sup>b</sup> >MD - 1. <sup>c</sup> >MD + 2. <sup>d</sup> >MD - 4. <sup>e</sup> >MD - 3. <sup>f</sup> >MD - 2.

Nota. De “Accumulative Weekly External and Internal Load Relative to Match Load in Elite Male Youth Soccer Players” de de Dios-Álvarez V, Alkain P, Castellano J, Rey E. 2022, Pediatric Exercise Science, 34(3), p. 3, (<https://doi.org/10.1123/pes.2021-0048>)

Para hallar el porcentaje de carga externa diario, se determinan las proporciones de cada variable en relación a la carga externa de los partidos. (Tabla 5).

**Tabla 5.**
*Porcentaje de Carga Externa Semanal con Respecto al Partido*

<b>%MD</b>	<b>MD + 1</b>	<b>MD + 2</b>	<b>MD - 4</b>	<b>MD - 3</b>	<b>MD - 2</b>	<b>MD - 1</b>	<b>Total</b>
%TDC	45.35 (1.44)	56.08 (9.68)	54.67% (8.97)	52.51 (13.01)	54.95 (7.80)	43.54 (9.43)	307.10 (59.33)
%HSR	9.20 (8.0%)	28.07 (24.96)	29.48 (26.84)	37.56 (35.52)	48.59 (28.38)	21.84 (16.12)	174.74 (139.84)
%S	5.25 (7.1%)	20.52 (25.30)	29.59 (35.32)	27.20 (34.84)	42.48 (29.59)	17.66 (19.09)	142.70 (133,3)
%ACC	76.85 (28.46)	95.83 (20.87)	102.46 (21.82)	93.93 (25.66)	82.54 (20.87)	56.92 (18.03)	508.53 (135,71)
%DEC	68.06 (27.03)	90.09 (23.02)	97.10 (24.03)	91.09 (23.02)	75.08 (21.02)	50.05 (18,01)	471.47 (136.14)

MD= Día de partido; TDC= Total distancia recorrida; HSR= Metros a alta intensidad; S= Esprines, ACC= Aceleraciones; DEC= Desaceleraciones.

Estos porcentajes de carga externa ajustarán estas variables para cada sesión de entrenamiento. Los entrenamientos serán supervisados y monitoreados para asegurar que se cumplen los objetivos de carga externa establecidos. Además, se realizan ajustes periódicos en función de la respuesta de los jugadores y de las exigencias competitivas.

Los datos recogidos en los días de competición se irán agregando a la primera función de la hoja de cálculo y se hará la media con el resto de partidos con el fin de que los porcentajes de carga externa semanal sean más ajustados, específicos y contextualizados.

Esta primera parte de la intervención será un periodo en el que los jugadores se familiarizan con los dispositivos GPS. El preparador físico junto con el cuerpo técnico aprovecharán este periodo para familiarizarse con el diseño de tareas que cumplan los objetivos de carga externa identificados mientras que los investigadores recogerán datos de los partidos, entrenamientos y de los tests.

#### **4.4.1 Intervención grupo experimental**

La intervención del grupo experimental tendrá una duración de 12 semanas, aunque previamente han tenido 4 semanas de familiarización y de recogida de datos y una semana tras la intervención de mediciones. La frecuencia semanal de la intervención será la misma que el número de entrenamientos, 4 sesiones semanales. Los días de entrenamiento serán los mismos a lo largo de la intervención, lo que cambiará será el objetivo de cada sesión dependiendo de la distancia hasta el siguiente encuentro. Poniendo como ejemplo que en una semana el entrenamiento del miércoles se centraría en el trabajo de fuerza y espacios reducidos por que el partido se encuentra a cuatro días, mientras que otra semana ese mismo día se puede centrar en el trabajo de velocidad por que la competición se encuentra a dos días.

Por otro lado, las sesiones de entrenamiento durarán 90 minutos, pero el grupo experimental dedicará en torno a 20 minutos más para completar la propuesta de intervención.

Todas las sesiones de entrenamiento comenzarán con la participación conjunta de los dos grupos: el grupo experimental y el grupo control. Ambos grupos realizarán el mismo entrenamiento de fútbol simultáneamente, asegurando así que todos los participantes reciban la misma formación básica y condiciones de práctica.

Una vez finalizado el entrenamiento conjunto, el grupo control dará por concluida su sesión y se retirará. Por otro lado, el grupo experimental permanecerá en el campo para realizar un trabajo adicional de carácter analítico.



Este trabajo analítico se enfocará en la compensación de variables de carga externa (TDC, HCR, S, ACC, DEC) de los días de no entrenamiento.

Los valores de estas variables vienen dados de un factor de conversión para determinar con exactitud el volumen de carga externa que se aplica en cada día de entrenamiento dependiendo del día con respecto al partido y de los días de no entrenamiento. Este factor de conversión dará como resultado el porcentaje de carga externa de cada variable con respecto a los parámetros obtenidos en competición que se tendrán que realizar de manera analítica en el entrenamiento del grupo experimental. La suma de estos porcentajes es la misma que la de los días de no entrenamiento.

Para que el cálculo de estas variables sea más sencillo y rápido, se ha elaborado un excel que tiene tres funciones. La primera es calcular la carga externa media de los partidos con la que se harán el resto de tablas. La segunda función consiste en calcular la carga externa diaria en relación con la carga externa media de los partidos, esta carga es la que harán ambos grupos en las sesiones de entrenamiento. Por último, la tercera función es calcular la carga externa de los días de no entrenamiento e introducirla de forma analítica en los días de entrenamiento según la proporción de cada variable en dichos días.

#### **4.4.1.1. Semana tipo**

A continuación, se detalla un ejemplo de semana tipo que realizará el grupo experimental, situándonos en el comienzo de la semana 4 de intervención. En esta semana, los días de entrenamiento serán +2, -4, -3 y -2, lo que implica que habrá que compensar la carga externa que no se realizará en los días +1 y -1.

El primer paso consiste en introducir la carga externa del último partido disputado en la herramienta número 1. Es necesario ingresar los datos de carga externa de los jugadores que hayan completado la totalidad del encuentro y señalar el número de futbolistas. La herramienta proporcionará la media aritmética de estos jugadores, como se muestra en la tabla adjunta.

**Tabla 6.**
*Ejemplo de carga externa media de un partido.*
**TABLA 1**  
**CARGA EXTERNA MEDIA 1º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	9.679,00	10.189,00	9.534,00	11.203,00	9.339,33	9.697,00	9.200,00	0,00	0,00	0,00	68.841,33	7,00	9.834,48
HSR	489,80	501,10	476,94	515,88	464,44	488,10	480,87	0,00	0,00	0,00	3.417,13	7,00	488,16
S	209,50	207,88	200,10	221,00	200,10	208,50	200,78	0,00	0,00	0,00	1.447,86	7,00	206,84
ACC	105,40	106,06	98,00	118,00	96,35	106,70	103,70	0,00	0,00	0,00	734,21	7,00	104,89
DEC	99,90	102,94	92,45	110,30	94,20	98,50	100,40	0,00	0,00	0,00	698,69	7,00	99,81

A continuación, en la segunda herramienta se reflejará la media de las cargas externas. Aquí, se debe indicar el número de partidos registrados en la tabla, que en este caso son 7, para obtener la media aritmética de todos los partidos hasta la fecha, tal y como se presenta en la tabla 7

**Tabla 7.**
*Ejemplo de media aritmética de la carga externa de los partidos*
**TABLA 2**  
**MEDIA ARITMÉTICA TOTAL DE CADA DATO**

	MEDIA ARITMÉTICA POR PARTIDO																SUMATORIO DE DATOS	Nº DE PARTIDOS JUGADOS	MEDIA ARITMÉTICA TOTAL	
	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00				
TDC	9.834,48	10.060,40	9.489,87	9.794,91	9.794,91	9.794,91	9.794,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68.841,33	7,00	9.794,91
HSR	488,16	494,36	480,03	487,52	487,52	487,52	487,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.417,13	7,00	488,16
S	206,84	209,40	202,80	206,68	206,68	206,68	206,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.447,86	7,00	206,84
ACC	104,89	106,83	102,03	104,58	104,58	104,58	104,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	734,21	7,00	104,89
DEC	99,81	100,82	97,09	99,24	99,24	99,24	99,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	698,69	7,00	99,81

El tercer paso consiste en revisar los resultados que aparecen en la tercera herramienta. Estos datos deben ser utilizados en la sesión de entrenamiento en equipo, realizada por ambos grupos juntos. Tanto el entrenador como el preparador físico deberán ajustar el entrenamiento para cumplir con los objetivos de carga externa. Dado que el fútbol es un deporte intermitente, es complicado ajustarse perfectamente a las cargas externas; por ello, cada variable incluye una desviación estándar para permitir un margen de ajuste.

**Tabla 8.**
*Empleo de carga externa semanal a realizar*
**TABLA 3**  
**CARGA EXTERNA SEMANAL**

	MEDIA ARITMÉTICA TOTAL	MD + 1	DESVIACIÓN TÍPICA MD + 1	MD + 2	DESVIACIÓN TÍPICA MD + 2	MD - 4	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 4	MD - 3	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 3	MD - 2	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 2	MD - 1	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 1	TOTAL	TOTAL DESVIACIÓN TÍPICA
TDC	9.794,91	4.441,99	141,05	5.492,99	948,15	5.354,88	878,60	5.143,31	1.274,32	5.382,31	764,00	4.264,71	923,66	30.080,18	5.811,32
HSR	487,52	44,85	39,10	136,85	121,68	143,72	130,85	183,11	173,17	236,89	139,36	106,47	78,59	851,89	681,75
S	206,68	10,85	14,80	42,41	52,29	61,16	73,00	56,23	72,01	87,80	61,16	36,50	39,45	294,93	225,50
ACC	104,58	80,37	29,76	100,22	21,83	107,16	22,82	98,23	26,84	86,32	21,83	59,53	18,86	531,84	141,93
DEC	99,24	67,54	26,82	89,41	22,85	96,36	23,85	90,40	22,85	74,51	20,86	49,67	17,87	467,89	135,11

Tras finalizar el entrenamiento en equipo, el grupo control debe realizar el trabajo de compensación analítica. Para determinar la carga que deben cumplir de forma analítica, se utiliza la herramienta número 4, en la cual se deben realizar dos operaciones. Primero, calcular la sumatoria de carga semanal de entrenamiento y la sumatoria de carga semanal de no entrenamiento de cada variable, como se muestra en el ejemplo de la tabla 9.

**Tabla 9.**

*Ejemplo sumatorio de carga semanal de entrenamiento y la sumatoria de carga semanal de no entrenamiento*

<b>Variabes</b>	<b><math>\Sigma</math> de carga semanal de entrenamiento</b>	<b><math>\Sigma</math> de carga de días de n entrenamiento</b>
TDC m	21374	8707
HSR m	701	151
S m	248	47
ACC nº	392	140
DEC nº	351	117

Luego, aplicar la fórmula correspondiente a cada variable. El resultado final de la fórmula indicará la carga externa que deben realizar los jugadores del grupo experimental de forma analítica.

**Tabla 10.**
*Ejemplo carga externa a realizar por el grupo experimental*

<b>Variables</b>	<b>MD +2</b>	<b>MD -4</b>	<b>MD -3</b>	<b>MD -2</b>
TDC m	2238 (386)	2181 (358)	2095 (518)	2193 (311)
HSR m	29 (26)	31 (28)	39 (37)	51 (30)
S m	8 (10)	12 (14)	11 (14)	17 (12)
ACC nº	36 (8)	38 (8)	35 (10)	31 (8)
DEC nº	30 (8)	32 (8)	30 (8)	25 (7)

Por último, se presenta un ejemplo de sesión posterior al entrenamiento a realizar de manera analítica por el grupo experimental. **Anexo 3.**

#### **4.4.2. Intervención Grupo Control**

El periodo de intervención en el grupo control durará 12 semanas al igual que el grupo experimental. Este grupo entrenará 4 días a la semana con una duración de aproximadamente 90 minutos la sesión. Una vez acabe dicha sesión no realizarán ninguna otra compensación. Por lo tanto este grupo no realizará un trabajo analítico tras los entrenamientos.

Para diseñar los entrenamientos para ambos grupos, el preparador físico, entrenador, cuerpo técnico y supervisores deberán ajustarse a los resultados obtenidos en la segunda herramienta de la hoja de cálculo, la cual calcula la carga externa que se debe de cumplir en cada sesión de entrenamiento en relación con los días hasta la competición.

Además, una vez concluido el entrenamiento, el cuerpo técnico y los investigadores se reunirán para revisar los datos de las variables y verificar que la carga externa programada para esa sesión se ha cumplido adecuadamente.

#### **4.5. Análisis de datos**

Tras realizar las evaluaciones y finalizar el periodo de intervención, se procederá a comparar los resultados de dos maneras distintas. En primer lugar, se compararán los resultados obtenidos por el grupo experimental en la primera evaluación con los resultados obtenidos en la segunda evaluación, realizada la semana posterior a las 12 semanas de intervención. Esto permitirá observar si existen mejoras durante el periodo de intervención.

En caso de que las mejoras se reflejen en los resultados del grupo experimental, se procederá a una segunda comparación. En esta ocasión, se compararán los resultados del grupo experimental con los del grupo control, utilizando los datos recogidos en la segunda evaluación. De esta manera, se podrá evidenciar el porcentaje de mejora atribuible a la implementación de una compensación de carga externa ajustada, en comparación con la ausencia de dicha compensación.

#### **4.6. Equipo investigador**

En lo que respecta al equipo de investigación involucrado en este estudio, estará compuesto por:

1. El entrenador del equipo, encargado de dirigir y supervisar las sesiones de entrenamiento.
2. El preparador físico, responsable de diseñar y supervisar la carga de los entrenamientos.
3. El segundo entrenador, quien asistirá en la planificación y ejecución de los entrenamientos.
4. El fisioterapeuta, encargado de proporcionar soporte en la recuperación y prevención de lesiones.
5. El médico, responsable de la supervisión sanitaria y la atención médica de los futbolistas.
6. El analista táctico, quien contribuirá al análisis de los entrenamientos y partidos.

7. Los investigadores principales, responsables del estudio. Encargados de la toma de datos, del cumplimiento del protocolo de la investigación y de la supervisión y coordinación de todas las actividades del estudio.

## **5. VIABILIDAD DEL ESTUDIO**

La compensación de carga externa semanal en futbolistas sub-19 es un estudio altamente viable por diversas razones que abarcan su pertinencia, factibilidad y sostenibilidad.

En primer lugar, la pertinencia del proyecto es innegable. La gestión adecuada de la carga de entrenamiento es crucial para prevenir lesiones y sobre todo para mejorar el rendimiento deportivo, especialmente en futbolistas jóvenes que están en una etapa crítica de su desarrollo. En este contexto, el estudio aborda una problemática real y relevante, proporcionando conocimientos valiosos que pueden ser aplicados por entrenadores, preparadores físicos y clubes deportivos. Además, el proyecto responde a la necesidad de investigaciones específicas en el ámbito del fútbol juvenil, ofreciendo innovaciones que pueden transformar las prácticas actuales de entrenamiento y control de cargas.

Respecto a la factibilidad, el proyecto cuenta con todos los recursos necesarios para su ejecución. El equipo de trabajo está compuesto por profesionales altamente calificados en ciencias del deporte, con una sólida experiencia en la gestión y evaluación de cargas de entrenamiento, así como en la investigación académica. Disponemos de herramientas avanzadas para medir la carga externa, como dispositivos GPS y herramientas especializadas en análisis de datos. El cronograma del estudio ha sido cuidadosamente planificado para garantizar que todas las etapas, desde la recolección de datos hasta el análisis y la difusión de los resultados, se completen dentro del período establecido.

La sostenibilidad del proyecto también está garantizada. Hemos diseñado una gestión eficiente y transparente, con mecanismos de seguimiento y evaluación continuos para asegurar que se cumplan los objetivos y se optimicen los recursos disponibles. Además, se han establecido alianzas estratégicas con clubes de fútbol, instituciones educativas y organizaciones deportivas, lo que proporcionará apoyo continuo y facilitará la implementación de los hallazgos del estudio en la práctica diaria. Promovemos la participación activa de entrenadores y jugadores en el proceso de investigación, asegurando que se apropien de los conocimientos y técnicas desarrolladas, lo cual fomenta su continuidad y aplicación a largo plazo. Todo esto se realiza respetando los principios éticos necesarios, incluyendo el consentimiento informado de los participantes y la protección de sus datos, así como consideraciones ambientales en el uso de recursos y la minimización de residuos.

En conclusión, la viabilidad del estudio sobre la compensación de carga externa semanal en futbolistas sub-19 es sólida. Este proyecto no solo es pertinente y factible, sino también sostenible, asegurando que los resultados obtenidos no sólo serán relevantes y útiles, sino que también podrán ser implementados y mantenidos en el tiempo, beneficiando tanto a los deportistas como a la comunidad en general.

### **5.1 Fortalezas del Estudio**

El estudio destaca por su enfoque multidimensional, considerando diversos aspectos del rendimiento y bienestar de los jugadores. Esto proporciona una visión integral de los efectos de la compensación de la carga externa. Además, el diseño controlado, que incluye un grupo control, permite comparaciones precisas y una evaluación clara del impacto de la intervención, aumentando así la validez interna del estudio. La utilización de tecnologías avanzadas para el monitoreo y la medición mejora la precisión y fiabilidad de los datos recopilados. Los resultados obtenidos tienen una relevancia práctica, ya que pueden ser aplicados directamente en la planificación del entrenamiento, ofreciendo estrategias basadas en evidencia para mejorar el rendimiento y prevenir lesiones en jugadores juveniles. Finalmente, la colaboración interdisciplinaria entre científicos

del deporte, entrenadores y profesionales de la salud facilita una aplicación práctica y una transferencia efectiva de los hallazgos a contextos reales.

## **5.2 Dificultades del Estudio**

Uno de los principales desafíos es lograr que un equipo de fútbol confíe en el estudio. Al ser un tema poco investigado, puede generar desconfianza y rechazo por parte del cuerpo técnico y los jugadores, quienes pueden dudar de la validez y utilidad de la intervención propuesta. Adicionalmente, controlar factores externos como la dieta, el sueño y el estrés es complicado, ya que estos pueden influir en los resultados y son difíciles de gestionar por completo. Asegurar que los jugadores sigan las recomendaciones de carga externa fuera del horario de entrenamiento también puede ser un reto, afectando la consistencia de los datos. Por último, el estudio puede requerir recursos significativos en términos de tiempo, personal cualificado y equipamiento, lo que puede ser una limitación.

## **5.3 Alternativas para Resolver las Dificultades**

Para que un equipo de fútbol confíe en el estudio, se puede comenzar con la realización de presentaciones y reuniones informativas para explicar los beneficios potenciales y la metodología del estudio, demostrando su validez y relevancia. Adicionalmente, establecer una comunicación clara y transparente con los entrenadores y gestores del equipo puede ayudar a ganar su confianza.

Para controlar los factores externos, se pueden implementar diarios de seguimiento y encuestas regulares para monitorear aspectos como la nutrición y el sueño. También es útil establecer sesiones informativas para educar a los jugadores sobre la importancia de estos factores y cómo pueden influir en su rendimiento y bienestar.

Para asegurar el cumplimiento de la intervención, se pueden utilizar aplicaciones móviles y dispositivos de monitoreo para registrar la carga externa de los jugadores, proporcionando recordatorios y motivación continua. Esto



facilitaría el seguimiento y aseguraría que los jugadores sigan las recomendaciones fuera del horario de entrenamiento.

Finalmente, para abordar las limitaciones de costo y recursos, es recomendable buscar financiamiento a través de subvenciones, asociaciones con instituciones deportivas y educativas, y patrocinadores. Utilizar recursos ya disponibles y establecer colaboraciones que puedan compartir costos también puede ser una solución viable.

Al abordar estas dificultades con soluciones estratégicas, el estudio puede maximizar sus fortalezas y mejorar la calidad y aplicabilidad de sus hallazgos.

## 6. CONCLUSIONES

La gestión de la carga externa en el fútbol es fundamental para optimizar el rendimiento de los jugadores. Al monitorear y ajustar variables como la distancia total cubierta (TDC), los metros recorridos a alta intensidad (HSR), los sprints (S), las aceleraciones (ACC) y las desaceleraciones (DEC), los entrenadores pueden personalizar los programas de entrenamiento para satisfacer las demandas específicas del juego y las necesidades individuales de los jugadores.

Después de la intervención, en caso de que se observen mejoras en cualquiera de los dos grupos, se fortalecería la relevancia y la eficacia de la herramienta para el control de la carga externa semanal en el fútbol. Esta herramienta innovaría en la planificación y control de cargas de entrenamiento, dando a los preparadores físicos un método de distribución de cargas semanales adecuadas a cada microciclo, dependiendo de su estructura y la media de variables de carga en competición.

Si el grupo experimental exhibe mejoras significativas en comparación con el grupo de control, este estudio sugeriría que ajustar las cargas externas semanales de entrenamiento considerando los días de descanso y las variables relacionadas con el partido conllevaría a un rendimiento superior en los futbolistas. Este hallazgo representaría un avance innovador en la planificación y control de las cargas en el entrenamiento, proporcionando un fundamento para futuras investigaciones.

Este estudio y herramienta podrían ser un antecedente para futuras líneas de investigación que busquen ajustar la carga externa de las sesiones de entrenamiento semanales. Los autores podrían explorar diversas dimensiones de la carga externa, incluyendo la adaptación específica a diferentes posiciones de juego, la influencia de las características individuales de los jugadores, y el

impacto a largo plazo de estos ajustes en la prevención de lesiones y el rendimiento general del equipo. Además, futuras investigaciones podrían examinar la integración de esta herramienta con otras métricas de rendimiento y bienestar, como la carga interna, la percepción subjetiva del esfuerzo y los marcadores fisiológicos de recuperación. Este enfoque holístico permitiría desarrollar estrategias de entrenamiento más personalizadas y efectivas. La aplicación práctica de estas investigaciones futuras podría extenderse a diferentes niveles de competición y grupos de edad, desde academias juveniles hasta equipos profesionales, evaluando la eficacia y eficiencia de la herramienta en contextos diversos.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Côté, J., & Fraser-Thomas, J. (2007). Youth involvement and positive development in sport. In P. R. E. Crocker (Ed.), *Sport psychology: A Canadian perspective* (pp. 266-294). Pearson.
- Ford, P. R., De Ste Croix, M., Lloyd, R., Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J., ... & Williams, C. A. (2012). The long-term athlete development model: Physiological evidence and application. *Journal of Sports Sciences*, 29(4), 389-402.
- Gould, D., & Carson, S. (2008). Life skills development through sport: Current status and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1(1), 58-78.
- Mallo, J. (2015). El entrenamiento de los futbolistas profesionales: Carga física y psicológica. *Deportiva*.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Howard, R., De Ste Croix, M. B. A., Williams, C. A., Best, T. M., & Myer, G. D. (2016). *Long-term athletic development, part 2: Barriers to success and potential solutions*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1763-1774.
- Guitart, M., Casals, M., Casamichana, D., Cortés, J., Valle, F. X., McCall, A., Cos, F., & Rodas, G. (2022). Use of GPS to measure external load and estimate the incidence of muscle injuries in men's football: A novel descriptive study. *PLoS One*, 17(2), e0263494. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263494>

- Mujika, I., Halson, S., Burke, L. M., Balagué, G., & Farrow, D. (2018). An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 538-561. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0093>
- White, A., & MacFarlane, N. (2015). Monitoring players' internal and external loads in training: The importance of periodization. *Sports Science Exchange*, 28(141), 1-4.
- Campos-Vazquez, M. A., Méndez-Villanueva, A., González-Jurado, J. A., & De Villareal, E. S. (2019). Effects of plyometric and strength training on jumping and sprinting performance in professional basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(9), 2513-2522. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002277>
- Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 587-593. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0331>
- Hernández, D., Casamichana, D., & Sánchez-Sánchez, J. (2017). La cuantificación de la carga de entrenamiento como estrategia básica de prevención de lesiones. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 24(2), 33-39.
- de Dios-Álvarez, V., Alkain, P., Castellano, J., & Rey, E. (2021). Accumulative weekly external and internal load relative to match load in elite male youth soccer players. *Pediatric Exercise Science*, 34(3), 119-124. <https://doi.org/10.1123/pes.2021-0048>

Díaz-Serradilla, P., Marín, K., & Castellano, J. (2023). Comparison of different coach competition micro-cycle planning strategies in professional soccer. *Sustainability*, 15(23), 16218. <https://doi.org/10.3390/su152316218>

Oliveira R, Brito JP, Martins A, Mendes B, Marinho DA, et al. (2024) Correction: In-season internal and external training load quantification of an elite European soccer team. *PLOS ONE* 19(5): e0303763. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303763>

Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270-273. doi: 10.1123/ijsp.2018-0935

Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273-280. doi: 10.1136/bjsports-2015-095788

Jaspers, A., Kuyvenhoven, J. P., Staes, F., Frencken, W. G., Helsen, W. F., & Brink, M. S. (2018). Examination of the external and internal load indicators' association with overuse injuries in professional soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(6), 579-585. doi: 10.1016/j.jsams.2017.10.005

Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205-212. doi: 10.1055/s-0028-1105950

- Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76-78. doi: 10.1519/14253.1
- Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), 1095-1100. doi: 10.1055/s-0034-1375695
- Owen, A. L., Djaoui, L., Newton, M., Malone, S., & Mendes, B. (2015). A contemporary multi-modal mechanical approach to training monitoring in elite professional soccer. *Science and Medicine in Football*, 1(3), 216-221. doi: 10.1080/24733938.2017.1334958
- Sayers MG. Influence of Test Distance on Change of Direction Speed Test Results. *J Strength Cond Res*. 2015 Sep;29(9):2412-6. doi: 10.1519/JSC.0000000000001045. PMID: 26049789.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273-282.
- Buchheit, M. (2008). The 30-15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 365-374.
- Dios-Álvarez, V. M., García-Ramos, A., & Padrón-Cabo, A. (2021). Effects of a modified game on internal and external load in young soccer players.

International Journal of Performance Analysis in Sport, 21(1), 33-43. doi:  
10.1080/24748668.2021.1878269

Akenhead, R., Harley, J. A., & Tweddle, S. P. (2016). Examining the external training load of an English Premier League football team with special reference to acceleration. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2424-2432. doi: 10.1519/JSC.0000000000001343

Anderson, L., Orme, P., Di Michele, R., Close, G. L., Morgans, R., Drust, B., et al. (2016). Quantification of training load during one-, two- and three-game week schedules in professional soccer players from the English Premier League: implications for carbohydrate periodisation. *Journal of Sports Sciences*, 34(13), 1250-1259. doi: 10.1080/02640414.2015.1106574

Hoff J, Wisløff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med*. 2002 Jun;36(3):218-21. doi: 10.1136/bjism.36.3.218. PMID: 12055120; PMCID: PMC1724499.

Aagaard P, Simonsen EB, Andersen JL, Magnusson P, Dyhre-Poulsen P. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *J Appl Physiol* (1985). 2002 Oct;93(4):1318-26. doi: 10.1152/jappphysiol.00283.2002. PMID: 12235031.

Michailidis, Y. (2019). Correlations of Aerobic Capacity with External and Internal Load of Young Football Players during Small-Sided Games. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(2), 304-311.



- Hader, K., Rumpf, M. C., Hertzog, M., Kilduff, L. P., Girard, O., & Silva, J. R. (2019). Monitoring the Athlete Match Response: Can External Load Variables Predict Post-match Acute and Residual Fatigue in Soccer? A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports medicine - open*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0219-7>
- Sammoud, S., Negra, Y., Bouguezzi, R., Ramirez-Campillo, R., Moran, J., Bishop, C., & Chaabene, H. (2024). Effects of plyometric jump training on measures of physical fitness and lower-limb asymmetries in prepubertal male soccer players: a randomized controlled trial. *\*\*BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation\*\**, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00821-9>
- Draper, J. A., & Lancaster, M. G. (1985). The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. *\*\*Australian Journal for Science and Medicine in Sport\*\**, 17(1), 15-18.
- Bok, D., & Foster, C. (2021). Applicability of Field Aerobic Fitness Tests in Soccer: Which One to Choose? *\*\*Journal Of Functional Morphology And Kinesiology\*\**, 6(3), 69. <https://doi.org/10.3390/jfmk6030069>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part II: anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications. *Sports Medicine*, 43(10), 927-954.
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability—Part II: Recommendations for training. *\*\*Sports Medicine\*\**, 41(9), 741-756.

Altmann, S., Forcher, L., Ruf, L., Beavan, A., Groß, T., Lussi, P., Woll, A., & Härtel, S. (2021). Match-related physical performance in professional soccer: Position or player specific? *PloS One*, 16(9), e0256695. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256695>

Dmochowski, J. P. (2023). A statistical theory of optimal decision-making in sports betting. *PloS One*, 18(6), e0287601. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287601>

## 8. ANEXOS

### Anexo 1.

#### Consentimiento Informado.

#### **INFORMACIÓN DEL ESTUDIO Y DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Está invitado/a a participar en el estudio titulado “Efectos de la Compensación de Carga Externa Semanal en Futbolistas Masculinos Sub-19 (ECA)”, llevado a cabo por graduados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, bajo la dirección de los investigadores Giulio García Gambettola y Bruno Mesa González, y respaldado por la Universidad Europea de Canarias (UEC).

El objetivo de esta investigación es analizar y comparar los efectos de la compensación de carga externa semanal en futbolistas Sub-19. Se trata de un estudio controlado aleatorizado en el que se formarán dos grupos de manera aleatoria: un grupo control y un grupo experimental. Este último grupo participará en un programa de intervención de 12 semanas, además de 4 semanas iniciales de familiarización y una semana final de evaluación. Con una frecuencia de 5 días por semana (4 días de entrenamiento y 1 día de competición).

El grupo experimental realizará una parte grupal de entrenamiento de fútbol dirigida por el entrenador, y una parte analítica para la compensación de carga externa tras los entrenamientos. Durante la intervención, se recopilarán datos de los entrenamientos y partidos, además de realizarse evaluaciones en las semanas 0 y 13. Si usted es asignado/a al grupo control, sólo participará en el entrenamiento de fútbol junto con la recogida de datos y las evaluaciones correspondientes.

Se solicita su autorización para usar sus datos de manera anónima y mantener su privacidad. Sus datos serán tratados y protegidos conforme al Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), en vigor desde el 25 de mayo de 2018.

La participación en este estudio no conlleva riesgos, ya que se desarrollará en un entorno seguro, supervisado por profesionales en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y un cuerpo técnico cualificado. La participación es

completamente voluntaria y puede retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones negativas para usted.

Es recomendable mantener un contacto directo con los investigadores a través del correo electrónico para resolver cualquier duda o proporcionar datos relevantes para la investigación.

## **DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Participante Menor de Edad:

Yo, D./Dña. \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad y con DNI nº \_\_\_\_\_, declaro haber leído y comprendido toda la información proporcionada. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y he recibido respuestas satisfactorias. Dooy mi consentimiento para participar en esta investigación que tiene como objetivo estudiar los efectos de la compensación de carga externa semanal en futbolistas masculinos Sub-19.

También confirmo que he sido informado/a de que mis datos serán tratados y protegidos según el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD).

Firma del Participante: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Tutor Legal del Participante Menor de Edad:

Yo, D./Dña. \_\_\_\_\_, con DNI nº \_\_\_\_\_, como tutor/a legal de \_\_\_\_\_ (nombre del participante menor de edad), autorizo su participación en el estudio mencionado. Afirmo que he leído y comprendido la información proporcionada y que he tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir respuestas satisfactorias.

Firma del Tutor Legal: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Investigador Principal:

Yo, \_\_\_\_\_ (nombre del investigador), confirmo que he proporcionado toda la información necesaria y he respondido a todas las preguntas planteadas por el participante y su tutor legal.

Firma del Investigador: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Anexo 2.**
**TABLA 1  
CARGA EXTERNA MEDIA 1º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 2º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 3º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 4º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 5º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 6º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 7º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 8º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 9º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad



**CARGA EXTERNA MEDIA 10º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 11º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 12º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 13º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 14º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 15º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**CARGA EXTERNA MEDIA 16º PARTIDO**

	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR 4	JUGADOR 5	JUGADOR 6	JUGADOR 7	JUGADOR 8	JUGADOR 9	JUGADOR 10	SUMATORIO DE DATOS	Nº DE JUGADORES	MEDIA ARITMÉTICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

\*Solo se pondrán los datos de los jugadores que completen el partido en su totalidad

**TABLA 2**  
**MEDIA ARITMÉTICA TOTAL DE CADA DATO**

	MEDIA ARITMÉTICA POR PARTIDO																SUMATORIO DE DATOS	Nº DE PARTIDOS JUGADOS	MEDIA ARITMÉTICA TOTAL	
	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00				
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

**TABLA 3**  
**CARGA EXTERNA SEMANAL**

	MEDIA ARITMÉTICA TOTAL	MD + 1	DESVIACIÓN TÍPICA MD + 1	MD + 2	DESVIACIÓN TÍPICA MD + 2	MD - 4	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 4	MD - 3	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 3	MD - 2	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 2	MD - 1	DESVIACIÓN TÍPICA MD - 1	TOTAL	TOTAL DESVIACIÓN TÍPICA
TDC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HSR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DEC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**FÓRMULA FINAL**

**CARGA DE DÍAS DE NO ENTRENAMIENTO A APLICAR EN LOS DÍAS DE ENTRENAMIENTO**

$$x = \frac{\text{Carga de día de entrenamiento}}{\sum \text{de carga semanal de entrenamiento}} \times \sum \text{de carga de días de no entrenamiento}$$

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1xZS23mnOTw1wIVYMyTgdyPqmPMI-thms/edit?usp=sharing&oid=114943509763813009203&rtpof=true&sd=true>

**Anexo 3.**

EJEMPLO DE TAREAS PARA COMPENSACIÓN DE CARGA EXTERNA		
GRUPO EXPERIMENTAL		
<b>TAREA 1</b>	<b>SPRINTS</b>	
Repeticiones	OBJETIVOS: Lograr metros a velocidades mayores a 24km/h.	
x	DESCRIPCIÓN: Los jugadores del grupo experimental empezarán esta parte de la sesión con los sprints ya que estos proporcionaran a los jugadores los metros recorridos a más de 24 km/h necesarios, además de una aceleración (ACC) al inicio de la repetición y distancia contabilizada para la TDC. Los sprints realizados serán de entre 40 a 60m.	
Nº de series		
x		
Tiempo pausa		
x		
TOTAL		
x		
<b>TAREA 2</b>	<b>ACC + DEC</b>	
Repeticiones	OBJETIVOS: Lograr ACCs y DECs a más de 3m/s <sup>2</sup>	
x	DESCRIPCIÓN: Los jugadores realizarán un circuito de cambios de dirección. Con esto nos aseguraremos de que en cada cambio de dirección existirá una desaceleración para frenar y cambiar la dirección y una aceleración para aumentar la velocidad de salida del cambio. Esta tarea generará los objetivos definidos en los jugadores, además de proporcionarles una distancia recorrida contabilizada para la variable TDC.	
Nº de series		
x		
Tiempo pausa		
x		
TOTAL		
x		
<b>TAREA 3</b>	<b>HSR</b>	
Repeticiones	OBJETIVOS: Lograr metros a alta intensidad (entre 21 km/h y 24 km/h)	
x	DESCRIPCIÓN: Los jugadores realizarán una tarea de 15" - 15" por repeticiones y series establecidas. Si la tarea no se ajusta a las demandas se varía la distancia y/o el tiempo de trabajo-descanso. Esta tarea logrará en los jugadores los metros a alta intensidad establecidos, además de una distancia contabilizada para la TDC.	
Nº de series		
x		
Tiempo pausa		
x		
TOTAL		
x		
<b>TAREA 4</b>	<b>TDC</b>	
Repeticiones	OBJETIVOS: Lograr distancia total establecida	
x	DESCRIPCIÓN: Los jugadores realizarán un recorrido establecido para completar la variable de TDC de manera analítica. Tener en cuenta que parte de la carga establecida ya se ha completado en las anteriores tareas.	
Nº de series		
x		
Tiempo pausa		
x		
TOTAL		
x		