



RÍO NEGRO
UNIVERSIDAD NACIONAL

"Efectos del Entrenamiento Intermitente Progresivo sobre la Resistencia Aeróbica en Jugadoras de Hockey Femenino de Ascenso en la Liga Social de Misiones"

Licenciatura en Educación Física y Deporte

Profesora: Mg. Fernando Marrón

tesista: Ernesto Eduardo Rios

Correo: eredrios@gmail.com

"Efectos del Entrenamiento Intermitente Progresivo sobre la Resistencia Aeróbica en Jugadoras de Hockey Femenino de Ascenso en la Liga Social de Misiones"

Resumen:

Esta investigación tiene como objetivo evaluar los efectos de un programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP) sobre la resistencia aeróbica y el desempeño físico de un equipo de hockey femenino mayores de ascenso, que compite en la Liga Social de Misiones. Se trata de un estudio de enfoque mixto, con predominancia cuantitativa, aplicado durante un período de cuatro meses, con dos sesiones semanales: una centrada en el componente físico y otra en contenidos técnico-tácticos. La propuesta busca replicar las demandas específicas del juego mediante estímulos intermitentes controlados en distancia, intensidad y percepción de esfuerzo.

Se utilizarán como herramientas principales el test de caminar/correr 1 milla para estimar el VO_2 máximo, el registro de frecuencia cardíaca (FC) y la aplicación sistemática de la escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE) de Borg. El seguimiento de la carga interna permitirá ajustar el programa según la respuesta individual de las jugadoras, promoviendo una adaptación fisiológica segura y eficiente. El análisis combinará técnicas estadísticas y observaciones cualitativas. Se espera que los resultados proporcionen una alternativa metodológica viable y efectiva para contextos deportivos amateur, donde los recursos son limitados pero las exigencias competitivas siguen siendo elevadas.

Palabras claves: Entrenamiento Intermitente Progresivo, Resistencia Aeróbica, Percepción Subjetiva del Esfuerzo, Carga Interna, VO_2 Máximo, Rendimiento Deportivo, Evaluación Fisiológica, Adherencia al Entrenamiento, Deporte y Contexto Social.

Dedicatoria

A mi esposa e hijos, que me alentaron en todo momento.

Al magister Fernando que me dio fuerzas para terminar esta tesis.

INDICE

	Pag.
1- Introducción	4
2--Estado del Arte	8
3--Justificación	15
4- Objetivos de la Investigación	18
5- Población y Muestra	20
6- Marco Teórico	23
7- Tipo de Investigación	30
8- Metodología	34
9- Cronograma y Procedimiento	39
10- Resultados y Discusión.	43
11- Conclusiones y Recomendaciones	59
12 – Consideraciones Éticas	67
13- Referencias Bibliográficas	70
14- Anexos	73

Capítulo 1

Introducción

1.1 Contexto general del deporte amateur femenino

El deporte amateur femenino en la Argentina ha experimentado un crecimiento sostenido en las últimas décadas, tanto en número de practicantes como en la visibilidad alcanzada en competencias locales y regionales. Sin embargo, este desarrollo enfrenta todavía múltiples limitaciones vinculadas a la falta de recursos materiales, infraestructura inadecuada, disponibilidad horaria reducida y la coexistencia de responsabilidades laborales, familiares y académicas a las deportistas (Arcuri, 2018).

En provincias como Misiones, los clubes sociales y comunitarios constituyen el principal espacio de práctica deportiva para mujeres jóvenes y adultas, convirtiéndose en ámbitos de socialización y promoción de la salud. En ese contexto, el hockey femenino de ascenso representa un caso paradigmático de deporte amateur: con un calendario competitivo regular, pero sin el soporte económico ni logístico del alto rendimiento.

El desafío central radica en diseñar programas de entrenamiento que, con recursos limitados y tiempos reducidos, permitan alcanzar mejoras significativas en las capacidades físicas determinantes para el juego, sin comprometer la adherencia ni la motivación del grupo.

1.2 La resistencia aeróbica como capacidad determinante

En deportes colectivos acíclicos como el hockey, la resistencia aeróbica es considerada una capacidad física central para sostener el rendimiento a lo largo de un partido. Esta permite:

- Mantener un esfuerzo constante pese a las demandas intermitentes del juego.
- Favorecer la recuperación entre esfuerzos repetidos de alta intensidad.
- Optimizar la precisión técnica y la toma de decisiones bajo condiciones de fatiga (Dietrich, Klaus & Lehnertz, 2014).

Estudios recientes subrayan que un buen desarrollo de la capacidad aeróbica se traduce en un incremento de la eficiencia cardiovascular, una mejora en la utilización de sustratos energéticos y una reducción del tiempo de recuperación (Milanović et al., 2015). En términos prácticos, las jugadoras que poseen mayor resistencia aeróbica no solo soportan mejor los ritmos del partido,

sino que también presentan menos riesgo de lesión y mayores niveles de concentración en momentos críticos (Vinuesa López & Vinuesa Jiménez, 2016).

En contextos amateurs, donde el volumen semanal de entrenamiento suele ser reducido, la selección de métodos eficientes y de bajo costo para el desarrollo de la resistencia aeróbica resulta estratégica.

1.3 El entrenamiento intermitente progresivo (PIP)

Dentro de las metodologías contemporáneas, el entrenamiento intermitente progresivo (PIP) se presenta como una alternativa eficaz y adaptable a los requerimientos del hockey amateur. A diferencia del entrenamiento continuo tradicional, el PIP propone bloques de esfuerzos de alta intensidad intercalados con recuperaciones incompletas, cuya distancia y carga progresan de manera planificada a lo largo de las semanas (Buchheit & Laursen, 2013).

Las ventajas del PIP incluyen:

- Incrementos rápidos en el VO_2 máx y en la capacidad de recuperación entre sprints.
- Mejoras simultáneas de las vías aeróbicas y anaeróbicas (Gibala et al., 2014).
- Transferencia directa a situaciones de juego real, caracterizadas por desplazamientos intermitentes, cambios de dirección y acciones explosivas.
- Alta eficiencia en términos de tiempo, dado que puede realizarse en sesiones cortas, aspecto clave en equipos con agendas limitadas.

En investigaciones realizadas en deportes colectivos como el fútbol y el baloncesto, la aplicación de programas intermitentes progresivos mostró incrementos significativos en la resistencia específica, la agilidad y la tolerancia a la fatiga (Sánchez-Sánchez et al., 2016; Izquierdo et al., 2018).

1.4 El control de la carga mediante la Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE)

Una de las principales dificultades en equipos amateurs es el acceso restringido a dispositivos de medición tecnológica, como GPS o analizadores de lactato. Frente a ello, la Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE) se constituye en una herramienta de monitoreo práctica, económica y científicamente validada.

La escala de Borg (1982), en su versión CR10, permite a las jugadoras autoevaluar la intensidad del esfuerzo percibido. Investigaciones de Foster (2001) y Haddad (2017) confirman su alta correlación con indicadores objetivos como la frecuencia cardíaca y la concentración de lactato en sangre. Además, la PSE posibilita:

- Ajustar la carga de manera individual, respetando la condición física de cada jugadora.
- Prevenir la sobrecarga y el sobre-entrenamiento (Gabbett, 2016).
- Promover la autorregulación y la conciencia corporal.

En este sentido, la combinación del PIP con la PSE constituye una estrategia metodológica coherente y viable para equipos con recursos limitados, como los que integran la Liga Social de Misiones.

1.5 Pregunta de investigación

La problemática planteada se sintetiza en la siguiente pregunta central:

¿En qué medida la implementación de un programa de entrenamiento intermitente progresivo, controlado mediante la Percepción Subjetiva del Esfuerzo, mejora la resistencia aeróbica y el rendimiento físico en un equipo de hockey femenino amateur de la Liga Social de Misiones?

1.6 Objetivos de la investigación

- Objetivo general

Evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento intermitente progresivo, monitoreado con la escala de PSE, en la mejora de la resistencia aeróbica y el desempeño físico de jugadoras amateur de hockey femenino de la Liga Social de Misiones.

- Objetivos específicos

1. Determinar el impacto del PIP en los niveles de VO_2 máx pre y post intervención.
2. Monitorear la evolución de la frecuencia cardíaca y la percepción del esfuerzo a lo largo del programa.
3. Evaluar la adherencia de las jugadoras al plan de entrenamiento y los factores que la condicionan.
4. Identificar diferencias en la respuesta fisiológica según el rango etario de las participantes.
5. Elaborar recomendaciones metodológicas aplicables a otros equipos de hockey amateur con características similares.

1.7 Enfoque metodológico

El estudio se enmarca en un diseño mixto con componentes descriptivos y explicativos (Hernández Sampieri et al., 2014; Kerlinger & Lee, 2002).

- Descriptivo: permite caracterizar el estado inicial de las jugadoras y documentar la evolución de sus parámetros fisiológicos y perceptivos durante el programa.

- Explicativo: busca identificar relaciones causales entre la aplicación del PIP y las mejoras en la resistencia aeróbica, considerando tanto los mecanismos fisiológicos como factores contextuales (tiempo, compromiso, motivación).

La triangulación metodológica —test de 1 milla, frecuencia cardíaca, escalas de PSE y entrevistas— permitirá obtener una visión integral del impacto de la intervención.

1.8 Relevancia y aportes del estudio

La relevancia de esta investigación se sostiene en tres dimensiones:

- Científica: aporta evidencia empírica sobre la aplicación del PIP en un deporte colectivo amateur femenino, un campo aún poco explorado.
- Práctica: ofrece una metodología accesible y transferible, que puede ser aplicada en clubes sociales y comunitarios con recursos limitados.
- Pedagógica: contribuye a la formación de entrenadores y preparadores físicos al proponer una estrategia de entrenamiento integral que contempla factores fisiológicos, psicológicos y sociales.

1.9 Estructura de la tesis

La tesis se organiza en los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Introducción.
- Capítulo 2: Estado del arte.
- Capítulo 3: Justificación.
- Capítulo 4: Objetivos.
- Capítulo 5: Población y muestra.
- Capítulo 6: Marco teórico.
- Capítulo 7: Tipo de investigación.
- Capítulo 8: Metodología.
- Capítulo 9: Cronograma y procedimiento.
- Capítulo 10: Resultados y discusión.
- Capítulo 11: Conclusiones y recomendaciones.
- Capítulo 12 – Consideraciones Éticas

Capítulo 2

Estado del Arte

2.1 Notas mentales

El análisis del estado del arte constituye una parte central de la investigación, ya que permite identificar los principales avances científicos sobre el entrenamiento de la resistencia aeróbica en deportes colectivos y, en particular, en hockey femenino. Este apartado ofrece una revisión sistemática de la literatura disponible, integrando estudios internacionales y nacionales que abordan distintas metodologías, resultados y perspectivas críticas sobre la temática.

El propósito es, por un lado, contextualizar el valor del entrenamiento intermitente progresivo (PIP) como estrategia de desarrollo de la resistencia aeróbica en contextos amateurs; y por otro, señalar los vacíos de conocimiento que justifican la necesidad del presente estudio.

2.2 La resistencia aeróbica en deportes colectivos

La resistencia aeróbica es una capacidad fundamental para el rendimiento en deportes colectivos como el hockey. No solo sostiene la actividad física prolongada, sino que además condiciona la capacidad de recuperación entre esfuerzos intensos, influye en la precisión técnica y en la calidad de las decisiones bajo fatiga (Impellizzeri et al., 2005).

En hockey, caracterizado por esfuerzos intermitentes de alta intensidad combinados con pausas cortas, la resistencia aeróbica es clave para sostener el rendimiento a lo largo de los cuatro cuartos de un partido. Milanović et al. (2015) demostraron en un meta-análisis que los jugadores con mayor VO_2 máx presentan mejor tolerancia a esfuerzos repetidos, mayor capacidad de recuperación y menor incidencia de fatiga.

Desde una perspectiva cognitiva, mantener la capacidad aeróbica en niveles altos también impacta en la toma de decisiones tácticas, dado que el cerebro consume una gran proporción de oxígeno. Estudios como los de Smith & Holmes (2018) resaltan que el deterioro cognitivo bajo fatiga se traduce en errores técnicos y estratégicos.

2.3 Métodos tradicionales de entrenamiento aeróbico

Durante décadas, los métodos más utilizados para el desarrollo de la resistencia fueron los continuos extensivos e intensivos. Si bien producen mejoras cardiovasculares comprobadas, presentan limitaciones en deportes de naturaleza intermitente como el hockey.

El entrenamiento continuo lineal:

- Mejora la capacidad aeróbica en fases iniciales (Casas, 2008).
- No reproduce la dinámica del juego, basada en cambios de ritmo y esfuerzos explosivos.
- Puede generar monotonía y menor adherencia en deportistas amateurs (Jiménez & Navarro, 2011).

El fartlek introdujo cierta variabilidad, pero aún carece de la especificidad suficiente para deportes acíclicos colectivos. Por ello, la literatura reciente se ha desplazado hacia modelos intermitentes de alta intensidad.

2.4 Entrenamiento intermitente y sus variantes

El High-Intensity Interval Training (HIIT), junto con modalidades específicas como el Sprint Interval Training (SIT) y el Repeated Sprint Training (RST), han ganado popularidad por sus efectos rápidos y significativos sobre el VO_2 máx y la tolerancia al lactato.

- HIIT: consiste en intervalos de 30 segundos a 4 minutos a intensidades cercanas al 90–95% del VO_2 máx, intercalados con pausas incompletas. Mejora tanto parámetros aeróbicos como anaeróbicos (Buchheit & Laursen, 2013).
- SIT: sprints máximos de 20–30 segundos con pausas prolongadas. Produce adaptaciones similares a entrenamientos de volumen mucho mayor, con menor tiempo total de dedicación (Gibala et al., 2014).
- RST: repeticiones de sprints de 5–10 segundos con pausas breves. Mejora la capacidad de repetir esfuerzos intensos, condición clave en deportes colectivos (Taylor et al., 2015).

Un meta-análisis de Stankovic et al. (2023) confirma que estos métodos son altamente efectivos en deportes de equipo femeninos, generando mejoras significativas en rendimiento aeróbico y anaeróbico.

2.5 El entrenamiento intermitente progresivo (PIP)

Dentro de la familia de métodos intermitentes, el entrenamiento intermitente progresivo representa una innovación que combina la eficacia del HIIT con la lógica de la progresión pedagógica. Su rasgo distintivo es que las distancias e intensidades se incrementan de manera sistemática a lo largo de un ciclo, lo que permite una adaptación gradual y reduce el riesgo de lesiones o abandono.

El PIP se ajusta especialmente a equipos amateurs por tres razones:

1. Simplicidad metodológica: no requiere equipamiento costoso, solo conos y planillas de control.
2. Adaptabilidad: las jugadoras perciben claramente el aumento progresivo de la carga, lo que mejora la motivación.
3. Transferencia: las distancias y esfuerzos programados son similares a los que se realizan en el partido real.

Aunque la literatura internacional aún es incipiente sobre este método, estudios preliminares en poblaciones juveniles (Aravena, 2014; Arcuri, 2018) sugieren mejoras significativas en VO_2 máx y en agilidad específica.

2.6 Aplicaciones en hockey y deportes colectivos

En hockey femenino profesional, varios estudios (Sánchez-Sánchez et al., 2016; Izquierdo et al., 2018) muestran que los entrenamientos intermitentes con cambios de dirección mejoran tanto la resistencia como la capacidad de sprint. Sin embargo, existe un vacío en la literatura respecto a contextos amateurs, donde las condiciones materiales y de tiempo son muy diferentes.

El hockey amateur en Argentina, particularmente en ligas sociales como la de Misiones, enfrenta limitaciones de recursos: pocas horas de entrenamiento semanales, acceso restringido a tecnología de monitoreo y jugadoras que deben compatibilizar deporte con otras responsabilidades. En este contexto, métodos de bajo costo y alta eficiencia como el PIP resultan especialmente valiosos.

2.7 Monitorización de la carga: la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE)

Uno de los desafíos del entrenamiento en entornos amateurs es contar con herramientas confiables de monitoreo de la carga. La PSE propuesta por Borg (1982) ha demostrado ser una medida válida y correlacionada con variables fisiológicas como la frecuencia cardíaca y el lactato sanguíneo (Impellizzeri et al., 2004).

La ventaja de la PSE radica en:

- Bajo costo: no requiere equipamiento.
- Sencillez: puede ser aplicada directamente al finalizar cada sesión.
- Valor pedagógico: involucra a las jugadoras en la autorregulación del esfuerzo.

Estudios recientes (Haddad et al., 2017; Scott et al., 2013) confirman la validez y fiabilidad del método, especialmente en deportes colectivos. Su uso combinado con programas como el PIP potencia la seguridad y la precisión en la carga de entrenamiento.

2.8 Perspectiva desde los Sistemas Dinámicos No Lineales (SDNL)

El paradigma de los sistemas dinámicos no lineales (Balagué & Torrents, 2011) ofrece una visión complementaria al analizar el entrenamiento en deportes colectivos. Desde esta perspectiva, el rendimiento emerge de la interacción entre múltiples factores —fisiológicos, técnicos, tácticos, emocionales y contextuales— que no pueden aislarse de manera lineal.

El PIP, al integrar esfuerzo físico progresivo con demandas técnico-tácticas, se alinea con esta concepción holística del entrenamiento. De este modo, no solo mejora indicadores fisiológicos, sino que también contribuye a la auto-organización del equipo en situaciones de juego real bajo condiciones de fatiga.

2.9 Síntesis crítica y vacíos de investigación

La literatura revisada muestra que:

- Los métodos intermitentes son más efectivos que los continuos para deportes colectivos.
- El HIIT, SIT y RST cuentan con amplia evidencia científica, incluso en deportes femeninos.
- El PIP se presenta como una alternativa viable y pedagógicamente progresiva, aunque con escasa investigación específica.
- La PSE es un instrumento validado y accesible para controlar la carga en contextos amateurs.
- Los enfoques de sistemas complejos resaltan la necesidad de integrar dimensiones físicas, técnicas y cognitivas en la planificación.

Vacíos detectados:

- Escasez de estudios sobre hockey femenino amateur en América Latina.
- Limitada investigación aplicada a ligas sociales o clubes con recursos restringidos.
- Pocas experiencias que integren PIP con monitoreo por PSE en escenarios reales de práctica amateur.

Este estudio busca cubrir esos vacíos, aportando evidencia contextualizada y aplicable a la realidad del hockey femenino en Misiones.

2.10 Para cerrar

El estado del arte confirma que el entrenamiento intermitente es la estrategia más eficaz para optimizar la resistencia aeróbica en deportes colectivos, y que el PIP constituye una evolución prometedora, especialmente en contextos amateurs. La combinación de este método con

herramientas de bajo costo como la PSE no solo contribuye al rendimiento deportivo, sino también a la equidad en el acceso a prácticas de calidad en ligas sociales.

2.11 Análisis crítico del estado del arte y vacíos de investigación

La revisión precedente muestra un consenso amplio respecto de la eficacia del entrenamiento intermitente (HIIT, SIT, RST) para mejorar la capacidad aeróbica y la tolerancia a esfuerzos repetidos en deportes de equipo (Buchheit & Laursen, 2013; Milanović et al., 2015; Taylor et al., 2015; Stankovic et al., 2023). No obstante, persisten vacíos específicos que limitan la transferencia de dicha evidencia a contextos amateurs femeninos y, en particular, al hockey de la Liga Social de Misiones. A continuación, se sintetizan los principales huecos detectados y su relevancia para esta tesis:

1. Sesgo poblacional y de contexto: La mayor parte de los estudios se centra en varones y/o deportistas de élite o semi-profesionales, con disponibilidad de tiempo y recursos muy superiores a los del ámbito amateur (Milanović et al., 2015; Stankovic et al., 2023). En hockey femenino, la evidencia aplicada a ligas sociales o clubes con infraestructura incipiente es escasa.
2. Especificidad del deporte: Muchos trabajos provienen del fútbol u otros deportes colectivos (Buchheit & Laursen, 2013; Taylor et al., 2015). En hockey sobre césped, los estudios son menos frecuentes y, a menudo, se enfocan en componentes aislados (p. ej., cambios de dirección o agilidad) sin un programa aeróbico progresivo integral (Sánchez-Sánchez et al., 2016; Izquierdo et al., 2018).
3. Duración y ‘dosis-tiempo’ compatibles con el amateurismo: Abundan intervenciones breves ($\leq 8-10$ semanas) y/o con tres o más sesiones semanales. Falta evidencia con 16 semanas y 2 sesiones/semana, que es más realista para jugadoras que compatibilizan estudio/trabajo y deporte.
4. Control de carga interno de bajo costo: Aunque la PSE (Borg, 1982) y el índice sesión-RPE (Foster et al., 2001) han mostrado validez (Haddad et al., 2017; Scott et al., 2013; Impellizzeri et al., 2004), pocos estudios la utilizan como métrica central en poblaciones amateurs femeninas y con limitaciones tecnológicas (sin GPS ni lactato).
5. Relación entre carga, adherencia y fatiga: La literatura cuantifica mejoras fisiológicas, pero rara vez integra adherencia real, barreras contextuales y percepciones de las jugadoras (entrevistas, diarios de campo), componentes claves para la viabilidad de cualquier programa en ligas sociales.

6. Moderadores individuales: Hay poca estratificación por rango etario (19–34 años) y por historial deportivo discontinuo (retorno tras la adolescencia), rasgos típicos de equipos sociales recientemente formados.

7. Medición de campo ecológica y repetida: Predomina el VO₂ máx de laboratorio o test puntuales; faltan diseños con mediciones de campo (p. ej., 1 milla) repetidas mensualmente, que permitan observar la trayectoria de mejora y no solo el pre–post (Farinola, 2009; Casas, 2008).

8. Transferencia al juego: Se reportan indicadores fisiológicos, pero es menor la integración con indicadores técnico-tácticos bajo fatiga, relevantes para el hockey (pases/recepciones, desplazamientos y toma de decisiones).

9. Enfoque de complejidad: La perspectiva de Sistemas Dinámicos No Lineales (SDNL) se usa poco para conectar la carga física con conductas emergentes del equipo (Balagué & Torrents, 2011), un puente teórico clave para entender la transferencia del entrenamiento a la competencia.

Cómo aporta esta tesis a esos vacíos

- Población y contexto: Interviene en hockey femenino amateur de la Liga Social de Misiones, en un club nuevo (dos años), con jugadoras que retornan al deporte. Esto mejora la validez ecológica y la transferibilidad del conocimiento.
- Programa progresivo y factible: Implementa un PIP de 16 semanas / 2 sesiones semanales, con progresión de distancias (23–45–90–135 m) e intensidades, compatible con agendas amateurs.
- Monitoreo de bajo costo: Usa PSE/CR10 y sesión-RPE como núcleo del control de carga, triangulado con FC. Esto documenta una vía replicable cuando no hay GPS, lactato o laboratorio (Borg, 1982; Foster et al., 2001; Haddad et al., 2017).
- Adherencia y voz de las jugadoras: Integra registros de asistencia + entrevistas y diario de campo, captando barreras y facilitadores (motivación, tiempo, clima, estudio/trabajo).
- Moderadores: Analiza rango etario y antecedentes, aportando evidencia sobre quién se beneficia más y en qué condiciones.
- Medición repetida: Usa test de 1 milla al inicio y fin de cada mes (Farinola, 2009), permitiendo observar curvas de cambio y ajustar la carga sobre la marcha.
- Transferencia: Incluye ejercicios técnico-tácticos bajo fatiga y observa la ejecución, conectando mejoras fisiológicas con rendimiento específico.

- Marco de complejidad: Articula PIP + PSE con SDNL, interpretando la autoorganización del equipo bajo restricciones de carga y contexto (Balagué & Torrents, 2011).

Resumen en tabla (vacío → aporte de la tesis)

Vacío detectado	Aporte de esta tesis
Falta de estudios en hockey femenino amateur	Intervención en Liga Social de Misiones, club nuevo y plantel amateur
Protocolos poco viables para amateurs	PIP 16 semanas / 2 sesiones, progresión clara y realista
Poca centralidad de PSE en amateurs PSE/CR10 y sesión-RPE como eje de control, + FC Escasa consideración de adherencia	Registro de asistencia + entrevistas y diario de campo
Ausencia de moderadores (edad/retorno)	Análisis por rangos etarios y trayectorias
Tests puntuales sin trayectorias	1 milla mensual para curvas de adaptación
Escaso vínculo con lo técnico-táctico Observación de habilidades bajo fatiga inducida Marco teórico poco integrador	Integración PIP + PSE + SDNL como marco explicativo

Capítulo 3

Justificación

3.1 Justificación científica

El entrenamiento intermitente ha demostrado en las últimas décadas ser una estrategia eficaz para el desarrollo de la resistencia aeróbica en deportes colectivos (Gibala et al., 2014; Milanović et al., 2015). Sin embargo, la mayoría de las investigaciones se centran en contextos profesionales o semi-profesionales, con acceso a tecnología de punta y recursos ilimitados. En contraste, los equipos amateurs femeninos, como los que integran la Liga Social de Misiones, enfrentan restricciones significativas en tiempo, equipamiento y soporte técnico.

En este sentido, validar la aplicación del entrenamiento intermitente progresivo (PIP) en un contexto amateur y con un grupo reducido de jugadoras aporta un conocimiento novedoso al campo de las ciencias del deporte. Asimismo, el uso de la Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE) como herramienta de monitoreo de la carga interna refuerza el carácter innovador del estudio, al proponer un método de control validado científicamente (Foster, 2001; Haddad, 2017), pero aún poco explorado en contextos no profesionales.

Por lo tanto, la investigación no solo replica hallazgos previos, sino que contribuye a ampliar el alcance de la evidencia hacia poblaciones y entornos deportivos que históricamente han recibido menor atención académica.

3.2 Justificación práctica

El hockey, como deporte intermitente de alta intensidad, requiere que las jugadoras realicen esfuerzos repetidos de corta duración a máxima intensidad, intercalados con períodos de recuperación incompleta. Esta dinámica demanda un nivel adecuado de resistencia aeróbica que permita sostener el rendimiento durante los cuatro cuartos de un partido oficial.

En el contexto amateur, donde las jugadoras disponen de solo dos sesiones semanales de entrenamiento, es imprescindible seleccionar metodologías que optimicen el tiempo de trabajo y generen adaptaciones significativas en un período relativamente corto. El PIP se presenta como una solución viable, ya que:

- Requiere poco equipamiento.
- Puede adaptarse progresivamente a distintos niveles de condición física.

- Favorece mejoras rápidas en parámetros clave como VO_2 máx y capacidad de recuperación (Buchheit & Laursen, 2013; Sánchez-Sánchez et al., 2016).

Desde una perspectiva aplicada, este estudio busca proveer a entrenadores y preparadores físicos de un modelo metodológico concreto, fácilmente replicable en otros clubes amateurs de Misiones y de la región.

3.3 Justificación social y pedagógica

El deporte femenino en la Argentina, y particularmente en regiones periféricas como Misiones, continúa enfrentando desigualdades en comparación con el masculino en términos de financiamiento, acceso a infraestructura y visibilidad mediática (Louveau, 2004). En este marco, investigaciones que fortalezcan el entrenamiento femenino amateur contribuyen a promover la equidad en el acceso a la práctica deportiva de calidad.

Desde una perspectiva pedagógica, la incorporación de la PSE favorece la participación activa de las jugadoras en el proceso de entrenamiento, al estimular la autoobservación, la conciencia corporal y la autorregulación del esfuerzo. Esto no solo tiene impacto en el rendimiento físico, sino también en el desarrollo de competencias psicológicas y educativas ligadas a la práctica deportiva (Arcuri, 2018).

Asimismo, al tratarse de un estudio realizado en un club social de la provincia, los resultados podrán ser transferidos a otros ámbitos comunitarios, reforzando el papel del deporte como espacio de inclusión, salud y cohesión social.

3.4 Relevancia del estudio

En síntesis, la investigación se justifica porque:

1. Aporta evidencia científica sobre la efectividad del PIP y la PSE en un contexto amateur femenino poco explorado.
2. Ofrece una herramienta práctica y de bajo costo para entrenadores y clubes con recursos limitados.
3. Contribuye a la equidad y al fortalecimiento del deporte femenino, ampliando oportunidades de acceso a programas de entrenamiento de calidad.
4. Promueve una visión pedagógica y participativa del entrenamiento, en la que las jugadoras son protagonistas activas de su preparación.

De esta manera, el presente estudio articula la investigación académica con las necesidades concretas de la práctica deportiva amateur, combinando rigurosidad metodológica con aplicabilidad social.

Capítulo 4

Objetivos de la investigación

4.1 A tener en cuenta

Toda investigación científica requiere de la formulación de objetivos claros que orienten el proceso metodológico y faciliten la evaluación de resultados. En el presente estudio, que analiza la eficacia de un programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP) controlado mediante la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) en jugadoras de hockey femenino amateur de la Liga Social de Misiones, los objetivos se constituyen en el eje que conecta la justificación teórica con el diseño metodológico.

La correcta delimitación de los objetivos permite establecer qué se busca alcanzar y cómo se espera contribuir al conocimiento científico y a la práctica profesional en el ámbito del entrenamiento deportivo. En este capítulo se exponen el objetivo general y los objetivos específicos, que en conjunto constituyen la hoja de ruta del trabajo.

4.2 Objetivo general

Evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento intermitente progresivo, controlado mediante la percepción subjetiva del esfuerzo, en la mejora de la resistencia aeróbica y en el rendimiento físico de un equipo de jugadoras de hockey femenino amateur de la Liga Social de Misiones.

4.3 Objetivos específicos

1. Medir los cambios en la capacidad aeróbica máxima (VO_2 máx) de las jugadoras a partir de la aplicación del programa, utilizando pruebas de campo estandarizadas antes y después de la intervención.
2. Analizar la evolución de la frecuencia cardíaca y de los valores de PSE durante las sesiones de entrenamiento, para determinar la correspondencia entre carga interna percibida y respuesta fisiológica objetiva.
3. Evaluar el grado de adherencia, motivación y percepción de esfuerzo de las jugadoras, identificando factores facilitadores y obstáculos que condicionen la implementación del programa en un contexto amateur.

4. Comparar las respuestas al entrenamiento según la edad y nivel de experiencia de las participantes, con el propósito de identificar posibles diferencias en la adaptación al estímulo.
5. Examinar el impacto de la fatiga sobre la ejecución técnica y la toma de decisiones en situaciones de juego, relacionando las demandas físicas con el rendimiento táctico en condiciones de esfuerzo elevado.
6. Generar recomendaciones metodológicas para la aplicación del entrenamiento intermitente progresivo con monitoreo de PSE en equipos amateurs, especialmente en deportes colectivos femeninos y en contextos de recursos limitados.

4.4 En otras palabras

El conjunto de estos objetivos refleja una doble orientación: por un lado, científica, en tanto busca producir evidencia sobre la eficacia del PIP en el desarrollo de la resistencia aeróbica; y por otro, práctica, ya que pretende ofrecer herramientas accesibles y replicables a entrenadores que trabajan en clubes sociales o con recursos reducidos.

De este modo, la investigación trasciende el mero análisis fisiológico para integrar dimensiones pedagógicas, sociales y contextuales, en sintonía con las necesidades del deporte amateur femenino en la región de Misiones. El cumplimiento de los objetivos permitirá no solo comprobar la validez del programa aplicado, sino también contribuir a un debate más amplio sobre la democratización de metodologías de entrenamiento de alta calidad en ámbitos no profesionales.

Capítulo 5

Población y muestra

5.1 Descripción de la población

La población de estudio está constituida por jugadoras de hockey femenino que participan en la Liga Social de Hockey de Misiones, en la categoría de ascenso. Se trata de un ámbito competitivo amateur, en el que los equipos se organizan en torno a clubes sociales y comunitarios, con estructuras en proceso de consolidación y recursos limitados en comparación con las instituciones de mayor trayectoria.

El equipo seleccionado pertenece a un club recientemente fundado, con apenas dos años de funcionamiento, que se ha incorporado a la liga con un proyecto deportivo y social orientado a la inclusión y la promoción del hockey en la comunidad local. El plantel está conformado por aproximadamente 18 jugadoras, con edades comprendidas entre 19 y 34 años.

La mayoría de las deportistas ya habían practicado hockey en su adolescencia en distintos clubes de la ciudad, pero, tras un período de inactividad deportiva, se reagruparon con la fundación de esta nueva institución. Este retorno al deporte genera un escenario particular: combina la experiencia previa con la necesidad de readaptarse a las exigencias físicas, técnicas y tácticas del hockey competitivo.

5.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por 17 jugadoras seleccionadas de manera intencional, en función de los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión:
 1. Integrar el plantel oficial del club durante la temporada en curso.
 2. Tener entre 18 y 35 años de edad.
 3. Contar con una experiencia mínima previa en hockey (al menos dos años en etapas juveniles).
 4. Presentar un certificado médico de aptitud física actualizado.
 5. Comprometerse a asistir al menos al 80 % de las sesiones de entrenamiento.
- Criterios de exclusión:

1. Presentar lesiones o patologías que limiten la práctica de actividad física de alta intensidad.
2. Estar bajo tratamiento médico incompatible con los esfuerzos exigidos.
3. No completar el cronograma mínimo de participación establecido.

En la evaluación inicial, una jugadora fue excluida por diagnóstico de artrosis degenerativa en rodilla, quedando la muestra definitiva compuesta por 17 participantes.

5.3 Razones de la selección de la muestra

La elección de este equipo responde a diversos factores:

- Contexto representativo: refleja las características de los clubes emergentes en la región, donde jugadoras que habían abandonado el deporte lo retoman en un espacio nuevo de pertenencia.
- Homogeneidad relativa: al compartir un nivel competitivo similar (liga amateur de ascenso), se favorece la comparabilidad entre casos.
- Pertinencia metodológica: el grupo presenta un equilibrio entre tamaño reducido —que permite un seguimiento individualizado— y volumen suficiente para realizar análisis cuantitativos y cualitativos.
- Viabilidad práctica: la accesibilidad a las jugadoras y a las instalaciones del club posibilitó la implementación del programa y el monitoreo continuo.

5.4 Consideraciones éticas

El trabajo se desarrolló en concordancia con los principios éticos de la investigación en ciencias del deporte (World Medical Association, 2013).

- Consentimiento informado: todas las jugadoras firmaron un documento en el que se explicitaron los objetivos, procedimientos, posibles beneficios y riesgos del programa.
- Confidencialidad: los datos fisiológicos y perceptivos recolectados fueron tratados de manera anónima y exclusivamente con fines académicos.
- Seguridad: se exigió apto médico actualizado y se garantizó supervisión profesional durante cada sesión, regulando las cargas mediante la Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE).
- Carácter voluntario: la participación fue libre, sin ningún tipo de compensación económica, preservando la autonomía de las jugadoras.

5.5 Se puede decir

La población y muestra seleccionadas aportan un valor singular a la investigación, ya que representan a un club en proceso de consolidación dentro de la Liga Social de Hockey de Misiones, integrado por jugadoras con experiencia previa pero que regresan a la práctica competitiva en un nuevo contexto. Este escenario permite evaluar la efectividad del entrenamiento intermitente progresivo (PIP) en condiciones reales del deporte amateur femenino, con proyecciones transferibles a clubes con características similares en la región.

Capítulo 6

Marco Teórico

6.1 La resistencia aeróbica en deportes colectivos

La resistencia aeróbica constituye una de las capacidades condicionales más relevantes para los deportes colectivos, caracterizados por esfuerzos intermitentes de alta intensidad alternados con fases de baja o media demanda energética. En el caso del hockey sobre césped, el rendimiento depende de la capacidad de sostener acciones técnicas y tácticas a lo largo de cuatro cuartos de juego, en un contexto donde las pausas son breves y la fatiga influye en la precisión y en la toma de decisiones.

Desde el punto de vista fisiológico, la resistencia aeróbica se relaciona con la máxima capacidad de consumo de oxígeno (VO_2 máx), el umbral anaeróbico y la eficiencia metabólica. Valores más altos de VO_2 máx permiten al deportista mantener intensidades relativamente elevadas durante más tiempo, retrasando la aparición de la fatiga (Gibala et al., 2014). Asimismo, el desarrollo de esta capacidad favorece la recuperación entre esfuerzos repetidos, aspecto crítico en deportes de alta intermitencia como el hockey.

En términos psicológicos, la resistencia aeróbica también incide en la estabilidad emocional y cognitiva de los jugadores. La fatiga acumulada compromete la atención, la memoria operativa y la velocidad de reacción, generando errores técnicos y tácticos. Por ello, el entrenamiento de la capacidad aeróbica no solo se orienta a mejorar parámetros fisiológicos, sino también a sostener el rendimiento decisional bajo condiciones de presión competitiva (Smith & Holmes, 2018).

6.2 Métodos de entrenamiento de la resistencia aeróbica

Históricamente, el entrenamiento continuo tradicional ha sido la estrategia predominante para el desarrollo de la resistencia. Consiste en mantener un esfuerzo sostenido a intensidad moderada durante un tiempo prolongado, favoreciendo adaptaciones cardiovasculares y metabólicas. Si bien este método resulta eficaz en etapas iniciales o en deportistas principiantes, presenta limitaciones en deportes colectivos acíclicos, ya que no reproduce la naturaleza intermitente de las acciones de juego.

El entrenamiento intervalado clásico surgió como alternativa para optimizar las adaptaciones aeróbicas combinando fases de esfuerzo con fases de recuperación. Estudios aplicados en fútbol y

hockey demostraron que los intervalos permiten alcanzar intensidades más altas que el trabajo continuo, generando estímulos más específicos para la realidad competitiva (Milanović et al., 2015).

En contextos amateurs, los métodos tradicionales suelen aplicarse por su sencillez, pero su eficacia es reducida cuando se busca transferir mejoras directamente al juego. Esto ha impulsado el interés por protocolos más cercanos a la demanda real, como el entrenamiento intermitente de alta intensidad.

6.3 El entrenamiento intermitente

El High-Intensity Interval Training (HIIT) constituye una de las metodologías más estudiadas en los últimos años. Se caracteriza por alternar períodos de alta intensidad con pausas breves o incompletas, lo que genera mejoras rápidas en VO_2 máx, potencia aeróbica y capacidad de recuperación (Buchheit & Laursen, 2013). Variantes como el Sprint Interval Training (SIT), con esfuerzos de máxima intensidad, y el Repeated Sprint Training (RST), centrado en la repetición de sprints cortos, han demostrado eficacia en deportes de conjunto (Taylor et al., 2015).

Las ventajas del HIIT frente a métodos tradicionales incluyen su eficiencia temporal, ya que sesiones de menor duración logran adaptaciones comparables o superiores al entrenamiento continuo (Gillen et al., 2016). Además, introduce una mayor variabilidad, aspecto fundamental para sostener la motivación de los jugadores.

No obstante, requiere de un control preciso de la carga para evitar sobre-entrenamiento o lesiones. En equipos amateurs, donde no siempre se dispone de tecnología avanzada (GPS, lactato), el monitoreo mediante la percepción subjetiva del esfuerzo se vuelve fundamental (Haddad et al., 2017).

6.4 Entrenamiento intermitente progresivo (PIP)

El entrenamiento intermitente progresivo (PIP) representa una evolución de los modelos intervalados. Su principal característica es la progresión sistemática en volumen, intensidad o densidad de los esfuerzos a lo largo del ciclo de entrenamiento, lo que permite adaptaciones graduales y reduce el riesgo de abandono o fatiga excesiva.

La lógica progresiva facilita que jugadores con distintos niveles de condición física puedan adaptarse al estímulo. Investigaciones recientes en deportes colectivos destacan que esta modalidad promueve la súper-compensación fisiológica y la mejora del rendimiento aeróbico en plazos relativamente cortos (Aravena Kenigs, 2014).

En hockey, la aplicación del PIP resulta pertinente porque las demandas del juego combinan carreras de diferente intensidad, cambios de dirección y fases de recuperación activa. Su carácter progresivo también se alinea con principios pedagógicos, favoreciendo la adherencia de jugadoras amateurs que enfrentan limitaciones de tiempo y recursos (Arcuri, 2018).

6.5 La percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) como herramienta de control

El control de la carga interna mediante la escala de Borg constituye una estrategia económica y validada científicamente para monitorear entrenamientos. La versión CR10 permite que los deportistas califiquen su esfuerzo en relación con la intensidad percibida, ofreciendo un indicador fiable de la carga fisiológica real (Borg, 1982).

Estudios en fútbol y baloncesto confirmaron que la PSE se correlaciona fuertemente con la frecuencia cardíaca y con indicadores metabólicos, lo que respalda su uso en deportes colectivos (Impellizzeri et al., 2004). Además, su aplicación sistemática contribuye a la autopercepción y autorregulación del entrenamiento por parte de los jugadores, potenciando la motivación y reduciendo el riesgo de lesiones.

En equipos amateurs, donde los recursos tecnológicos son escasos, la PSE adquiere un valor estratégico: es accesible, comprensible y aplicable sin necesidad de equipamiento sofisticado (Scott et al., 2013). De este modo, se convierte en un complemento indispensable del entrenamiento intermitente progresivo en contextos sociales como la Liga de Misiones.

6.6 El hockey femenino amateur en Argentina y Misiones

El hockey sobre césped femenino ha crecido de manera exponencial en Argentina, impulsado por la visibilidad internacional de Las Leonas. Sin embargo, a nivel amateur, persisten desafíos vinculados a infraestructura, recursos económicos y planificación del entrenamiento.

En Misiones, la Liga Social de Hockey constituye un espacio de desarrollo deportivo alternativo para jugadoras que no participan en ligas federadas. Los equipos se organizan de manera autogestionada, con entrenadores voluntarios y recursos limitados. Este contexto configura un escenario particular: la carga horaria de entrenamiento es reducida, las jugadoras combinan deporte con trabajo o estudio, y las condiciones de entrenamiento distan de las del alto rendimiento.

Estudiar a este sector resulta fundamental porque representa una realidad mayoritaria en el deporte argentino. La aplicación de métodos como el PIP y el uso de la PSE ofrecen soluciones viables para mejorar el rendimiento sin exigir grandes inversiones tecnológicas. Además,

fortalecen la identidad del deporte femenino en regiones donde el acceso a programas de entrenamiento estructurados aún es limitado.

6.7 Perspectiva desde los sistemas dinámicos no lineales

La teoría de los sistemas dinámicos no lineales (SDNL) ofrece un marco conceptual para comprender el deporte como un fenómeno complejo donde interactúan múltiples factores. Desde esta perspectiva, los equipos no responden a patrones fijos, sino que se auto-organizan en función del contexto, generando comportamientos emergentes (Balagué & Torrents, 2011).

Aplicado al entrenamiento, este enfoque sugiere que las cargas no deben entenderse de manera aislada, sino como parte de un entramado que involucra componentes físicos, técnicos, tácticos y emocionales. La variabilidad, lejos de ser un error, se convierte en un recurso pedagógico que favorece la adaptabilidad y la creatividad.

El PIP, al integrar progresión y variabilidad, responde a esta lógica. Asimismo, la PSE, al captar la percepción subjetiva de la carga, incorpora la dimensión cognitiva y emocional al control del entrenamiento, complementando los parámetros fisiológicos. De este modo, la combinación de ambos elementos se ajusta al paradigma de los SDNL, permitiendo intervenciones coherentes con la naturaleza dinámica del juego.

6.8 Sí integramos

El análisis de la literatura evidencia que la resistencia aeróbica es esencial para el rendimiento en deportes colectivos y que los métodos intermitentes, particularmente el PIP, ofrecen ventajas frente a las metodologías tradicionales. Asimismo, la PSE se posiciona como una herramienta de control accesible y eficaz, especialmente en contextos amateurs con recursos limitados.

La revisión también muestra que, aunque existe abundante investigación en fútbol y en deportes de alto rendimiento, los estudios sobre hockey femenino amateur en Latinoamérica son escasos. Este vacío justifica la pertinencia y originalidad de la presente tesis.

Finalmente, la integración del enfoque de los sistemas dinámicos no lineales amplía la comprensión del entrenamiento, al reconocer que el rendimiento emerge de la interacción entre factores físicos, técnicos y emocionales. En este sentido, el trabajo busca aportar una propuesta innovadora que combine el PIP con la PSE, contribuyendo al desarrollo del hockey femenino amateur en Misiones y ofreciendo un modelo replicable en otros contextos similares.

6.9 Implicancias teóricas y modelo integrador (PIP + PSE desde los SDNL)

El Marco Teórico expuso que la resistencia aeróbica sostiene el rendimiento técnico y la toma de decisiones bajo fatiga; que los métodos intermitentes (HIIT, SIT, RST) son más eficientes que los continuos en deportes intermitentes; y que el PIP añade una progresión pedagógica adecuada al contexto amateur (Buchheit & Laursen, 2013; Gibala et al., 2014; Taylor et al., 2015). Asimismo, la PSE se validó como proxy de carga interna robusto, económico y sensible (Borg, 1982; Foster et al., 2001; Haddad et al., 2017; Impellizzeri et al., 2004). Sin embargo, para comprender por qué y cómo estas piezas producen cambios sostenibles en hockey femenino amateur, proponemos un modelo integrador inspirado en los Sistemas Dinámicos No Lineales (SDNL) (Balagué & Torrents, 2011).

6.9.1 Modelo conceptual propuesto

- Restricciones del sistema (construimos): tiempo disponible (2 sesiones/semana), recursos limitados, composición del plantel (19–34 años, retorno tras adolescencia), calendario de la liga, clima, superficie de juego.
- Carga externa (PIP): progresión de distancias y densidad (23–45–90–135 m; 70–100% de intensidad relativa), secuencias que emulan la intermitencia del hockey.
- Carga interna (PSE/CR10, sesión-RPE y FC): marcadores que integran la respuesta fisiológica y perceptiva en cada microciclo; el sesión-RPE $\times$ duración como índice global (Foster et al., 2001) y el ACWR para seguimiento de picos de carga (Gabbett, 2016).
- Mecanismos de adaptación: aumento de VO_2 máx y de la economía de desplazamiento (Gibala et al., 2014), mejora de la reposición de fosfocreatina y tolerancia al lactato (Taylor et al., 2015), y resiliencia decisional bajo fatiga (Smith & Holmes, 2018).
- Emergencias tácticas: al entrenar bajo fatiga controlada, emergen patrones de auto-organización (apoyos, coberturas, líneas de pase) más estables, coherentes con los SDNL.
- Moderadores: rango etario, adherencia, historial de inactividad, asistencia; condicionan la magnitud de la adaptación.
- Resultados esperados: mejora del VO_2 máx estimado, reducción de la PSE para esfuerzos equivalentes (efecto de economía/eficiencia), mejor mantenimiento de habilidades técnico-tácticas en condiciones de fatiga.

6.9.2 Hipótesis mecánísticas (falsables) derivadas del modelo

- H1 (dosis-respuesta): Mayor carga interna acumulada (sesión-RPE $\times$ duración) dentro de un rango seguro se asocia con mayores ganancias en VO_2 máx estimado tras 16 semanas.
- H2 (conurrencia PSE-FC): La PSE semanal se correlaciona con la FC promedio/máxima de sesión y anticipa días de alta fatiga percibida (Haddad et al., 2017; Impellizzeri et al., 2004).
- H3 (ventana de carga segura): Mantener el ACWR en rangos $\sim 0,8\text{--}1,3$ se asocia con mejor adherencia y menor reporte de molestias, evitando picos $>1,5$ (Gabbett, 2016).
- H4 (transferencia específica): La exposición repetida a bloques intermitentes + tareas técnico-tácticas bajo fatiga reduce la pérdida de precisión en pases/recepciones en la fase final del ciclo (Sánchez-Sánchez et al., 2016).

6.9.3 Alineación con los SDNL

Desde la perspectiva de la complejidad, el rendimiento surge de la interacción de múltiples componentes acoplados. El PIP ofrece el andamiaje de carga externa; la PSE captura la respuesta global del sistema (no lineal, dependiente del estado). La variabilidad (cambios de distancia, densidad e intensidad) es un recurso adaptativo que promueve soluciones motoras más robustas. Así, el modelo integra fisiología (VO_2 máx, FC), percepción (PSE), y táctica (emergencias colectivas), ofreciendo una explicación multinivel del cambio observado en contextos amateurs.

6.9.4 Implicancias para la planificación y evaluación

- Planificación: periodizar con dos sesiones semanales de PIP, introduciendo progresiones discretas y chequeos mensuales de 1 milla (Farinola, 2009) para ajustar carga.
- Control: usar PSE/CR10 al cierre de cada bloque + sesión-RPE; observar semanalmente el ACWR para evitar picos (Gabbett, 2016).
- Evaluación: combinar métricas fisiológicas (VO_2 máx estimado, FC), trayectorias de adaptación (mensuales), adherencia y evidencias de transferencia técnico-táctica bajo fatiga.
- Toma de decisiones: ante PSE elevadas sin mejora de tiempos/FC, reducir densidad; ante PSE moderadas y progreso sostenido, avanzar en distancia o intensidad.

6.9.5 Aporte teórico diferencial

Este marco no solo reafirma la eficacia del intermitente; la tesis explicita el mecanismo por el cual un PIP de bajo costo y monitorizado por PSE puede auto-regular la carga en hockey femenino amateur, generando adaptaciones fisiológicas y estabilizando patrones tácticos bajo

fatiga. Al integrar PIP + PSE + SDNL, la tesis propone un modelo explicativo replicable para clubes con escasos recursos, cubriendo los huecos de la literatura identificados en el Capítulo 2.

Capítulo 7

Tipo de investigación

7.1 Como empezamos

En toda investigación científica, la definición del tipo de estudio constituye un paso fundamental para garantizar la coherencia metodológica y la validez de los resultados. En el caso de la presente tesis, que busca evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP) monitoreado mediante la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) en un equipo de hockey femenino amateur de la Liga Social de Misiones, la selección del tipo de investigación responde tanto a la naturaleza del problema planteado como a los objetivos formulados.

A lo largo de este capítulo se abordarán los fundamentos del diseño adoptado, las características de la investigación descriptiva y explicativa, la pertinencia del enfoque mixto, así como la justificación epistemológica que orienta la propuesta. La extensión de este apartado tiene como propósito no solo describir el tipo de investigación, sino también situarla dentro de un marco más amplio de paradigmas científicos aplicados a la educación física y al deporte.

7.2 Enfoque metodológico: la lógica mixta

El estudio adopta un enfoque mixto, es decir, integra componentes cuantitativos y cualitativos de manera complementaria.

- Dimensión cuantitativa: permite medir cambios objetivos en la resistencia aeróbica, a través de pruebas de campo estandarizadas, frecuencia cardíaca y registros de carga interna. El uso de instrumentos numéricos posibilita analizar la magnitud de los efectos del programa aplicado y establecer comparaciones pre-test y pos-test.
- Dimensión cualitativa: se centra en la experiencia subjetiva de las jugadoras, recogida mediante entrevistas, registros de PSE y observaciones del investigador. Este enfoque enriquece la comprensión de los procesos adaptativos, motivacionales y contextuales que inciden en la práctica deportiva amateur.

La combinación de ambas dimensiones no responde a un eclecticismo metodológico sin sustento, sino a la convicción de que la complejidad del deporte exige miradas múltiples. Como señalan Balagué y Torrents (2011), los fenómenos en deportes colectivos no se explican únicamente por

variables aisladas, sino por la interacción de factores fisiológicos, técnicos, cognitivos y emocionales.

7.3 Diseño de investigación

El diseño adoptado es cuasi-experimental, con un esquema pre-test-pos-test y grupo único.

- Pre-test: se evaluó la condición inicial de las jugadoras en términos de resistencia aeróbica y carga interna.
- Intervención: se aplicó durante 16 semanas el programa de entrenamiento intermitente progresivo, con control de PSE en cada sesión.
- Pos-test: se repitieron las pruebas de evaluación para identificar los cambios producidos por la intervención.

Este diseño se considera cuasi-experimental porque, a diferencia de un experimento puro, no incluye un grupo de control aleatorio. La elección responde a las limitaciones del contexto: el número reducido de jugadoras disponibles, la dinámica amateur del equipo y la necesidad de aplicar la intervención en condiciones reales de entrenamiento. Sin embargo, mediante la utilización de pruebas pre y post se logra un nivel de validez interna suficiente para establecer relaciones de causalidad moderada.

7.4 Naturaleza descriptiva

Una parte del estudio tiene carácter descriptivo, en tanto busca caracterizar la situación inicial de las jugadoras en aspectos como nivel de resistencia, percepción del esfuerzo, frecuencia cardíaca y adherencia al entrenamiento.

La descripción constituye un insumo indispensable para establecer un diagnóstico de la realidad, contextualizar el problema y sentar las bases para posteriores interpretaciones. En este sentido, el estudio no se limita a cuantificar datos, sino que los organiza y presenta de modo que permitan comprender el punto de partida del equipo antes de la intervención.

7.5 Naturaleza explicativa

Al mismo tiempo, la investigación posee una dimensión explicativa, pues se orienta a identificar relaciones entre variables. En concreto, busca explicar cómo la aplicación de un programa progresivo de entrenamiento intermitente, controlado mediante PSE, incide en la mejora de la resistencia aeróbica de jugadoras amateurs.

La explicación se apoya en la comparación de resultados pre-test y pos-test, en el análisis de las percepciones de las deportistas y en la triangulación entre datos objetivos y subjetivos. Esto

permite ir más allá de la simple descripción de lo ocurrido, para dar cuenta de los factores causales que median entre el entrenamiento y el rendimiento.

7.6 Justificación del diseño

La elección de un diseño mixto, descriptivo y explicativo, cuasi-experimental con grupo único, se justifica por varias razones:

1. Adecuación al contexto amateur: el número reducido de jugadoras y la dinámica social del club no permiten implementar un ensayo controlado aleatorizado.
2. Validez ecológica: el estudio se desarrolla en condiciones reales de entrenamiento, lo que aumenta la aplicabilidad de los resultados.
3. Viabilidad práctica: la metodología seleccionada se ajusta a los recursos disponibles y respeta la dinámica del equipo.
4. Pertinencia pedagógica: el diseño facilita integrar la voz de las jugadoras, favoreciendo un enfoque participativo y contextualizado.

7.7 Fundamentos epistemológicos

Más allá de la descripción técnica del diseño, resulta importante situar la investigación en un plano epistemológico. Este trabajo se inscribe en una lógica empírico-analítica, propia de las ciencias aplicadas al deporte, pero también reconoce aportes del paradigma interpretativo, que valora la experiencia subjetiva de los actores.

El cruce de ambos paradigmas se justifica por la naturaleza compleja del objeto de estudio: el rendimiento en deportes colectivos no puede reducirse a un conjunto de cifras, pero tampoco comprenderse solo desde el relato subjetivo. En línea con las propuestas de los sistemas dinámicos no lineales, la realidad deportiva se entiende como una totalidad emergente, que requiere integrar perspectivas.

7.8 Limitaciones metodológicas

Ningún diseño es perfecto, y resulta necesario explicitar las limitaciones:

- La ausencia de un grupo de control restringe la posibilidad de generalizar los resultados a toda la población.
- El tamaño de la muestra es reducido, lo que puede afectar la representatividad estadística.
- El uso de la PSE, si bien validado, depende de la honestidad y autoconciencia de las jugadoras.

- Factores externos (clima, horarios de entrenamiento, cargas laborales o académicas) pueden influir en la respuesta de los participantes.

Reconocer estas limitaciones no debilita el estudio, sino que aporta transparencia y rigor.

7.9 Potencialidades del diseño

A pesar de las limitaciones, el tipo de investigación adoptado ofrece importantes potencialidades:

- Permite obtener información valiosa en un contexto donde escasean estudios sobre hockey femenino amateur.
- Integra datos objetivos y subjetivos, enriqueciendo la comprensión del fenómeno.
- Favorece la aplicabilidad práctica de los resultados para entrenadores de clubes sociales.
- Aporta evidencia científica a un campo poco explorado en América Latina, fortaleciendo la investigación en educación física y deporte.

7.10 Se podría decir

El presente estudio se configura como una investigación mixta, descriptiva y explicativa, de diseño cuasi-experimental con pre-test y pos-test en un único grupo. Esta elección metodológica responde a la naturaleza del problema, a los objetivos planteados y a las condiciones reales del contexto.

Desde el punto de vista epistemológico, combina elementos de las ciencias empírico-analíticas con el paradigma interpretativo, reconociendo la complejidad del objeto deportivo. Sus limitaciones se compensan con su pertinencia, su validez ecológica y su aporte a la construcción de conocimiento en ámbitos amateurs.

En síntesis, el tipo de investigación seleccionado constituye la base sobre la cual se asienta la metodología general del estudio, garantizando coherencia, rigurosidad y relevancia.

Capítulo 8

Metodología

8.1 Empezamos diciendo

La metodología constituye el eje vertebrador de toda investigación científica, ya que define el camino que permite contrastar los objetivos y dar respuesta a las preguntas planteadas. En este estudio, la metodología se diseñó para responder a la problemática de cómo un programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP), monitoreado a través de la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE), puede mejorar la resistencia aeróbica y el desempeño físico en un equipo de hockey femenino amateur de la Liga Social de Misiones.

El diseño metodológico combina un enfoque cuantitativo —centrado en la medición objetiva de variables fisiológicas y de rendimiento— con un enfoque cualitativo, orientado a comprender la experiencia subjetiva de las jugadoras y los factores contextuales que influyen en los resultados. De esta manera, se busca un abordaje integral que trascienda la simple constatación de mejoras en el rendimiento, integrando también aspectos motivacionales, pedagógicos y de adherencia.

8.2 Enfoque metodológico mixto

El enfoque adoptado es mixto (cuantitativo–cualitativo), con un predominio descriptivo y explicativo. Según Hernández Sampieri et al. (2014), esta modalidad permite complementar la objetividad de los datos numéricos con la riqueza interpretativa de los testimonios y observaciones.

- Dimensión cuantitativa:
 - o Medición de VO_2 máx mediante test de campo (prueba de 1 milla).
 - o Registro de frecuencia cardíaca (pulsómetros).
 - o Cálculo del esfuerzo percibido (escala CR10 de Borg).
 - o Comparación de resultados pre-test y pos-test.
- Dimensión cualitativa:
 - o Entrevistas semiestructuradas a jugadoras.
 - o Diario de campo del investigador.
 - o Análisis de percepciones sobre el esfuerzo, la motivación y la dinámica grupal.

Esta complementariedad posibilita un diagnóstico más profundo, permitiendo no solo cuantificar mejoras, sino también explicar causas y valorar la aplicabilidad práctica del programa en contextos amateurs.

8.3 Diseño de la investigación

Se adoptó un diseño cuasi-experimental con pre-test y pos-test en un solo grupo. La elección de este diseño responde a la imposibilidad práctica de constituir un grupo control, dado que la población disponible es reducida (17 jugadoras).

Características principales:

- Pre-test: permite establecer el estado inicial de las variables.
- Intervención: aplicación del programa PIP durante 16 semanas.
- Pos-test: evalúa los cambios producidos.

Limitaciones:

- No permite aislar completamente los efectos de variables externas (alimentación, sueño, estrés).
- Sin embargo, la homogeneidad del grupo y la constancia de las condiciones de entrenamiento refuerzan la validez interna.

8.4 Población y muestra

La población estuvo conformada por jugadoras de hockey femenino amateur de un club recientemente incorporado a la Liga Social de Misiones. La muestra fue intencional, integrada por 17 deportistas con edades entre 19 y 34 años, con al menos dos años de experiencia en el deporte.

Se establecieron criterios de inclusión (regularidad en la práctica, disponibilidad horaria, apto médico) y exclusión (lesiones incapacitantes, enfermedades crónicas). Una jugadora fue excluida por presentar artrosis degenerativa de rodilla.

8.5 Variables del estudio

- Variable independiente: aplicación del programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP).
- Variables dependientes:
 - o VO_2 máx estimado.
 - o Frecuencia cardíaca durante el esfuerzo.
 - o Percepción subjetiva del esfuerzo (PSE).
 - o Adherencia y asistencia al programa.
 - o Percepciones cualitativas sobre motivación y fatiga.

La operacionalización de estas variables se sistematizó en el capítulo anterior, vinculando objetivos, indicadores, instrumentos y técnicas de análisis.

8.6 Instrumentos de recolección de datos

1. Prueba de 1 milla: validada como método económico y fiable para estimar el VO_2 máx en poblaciones amateur (Farinola, 2009).
2. Pulsómetros de muñeca: utilizados para registrar frecuencia cardíaca máxima y media durante las sesiones.
3. Escala CR10 de Borg (1982): aplicada al final de cada sesión como medida de carga interna.
4. Entrevistas semiestructuradas: orientadas a explorar percepciones de las jugadoras sobre la dificultad del programa, la motivación y el impacto en su rendimiento.
5. Diario de campo: registro sistemático de observaciones por parte del investigador.

8.7 Procedimiento general

El procedimiento se desarrolló en tres fases:

1. Diagnóstico inicial (semana 1): aplicación de pruebas de campo y entrevistas iniciales.
2. Intervención (semanas 2–15): aplicación del programa PIP con control mediante PSE y pulsómetros.
3. Evaluación final (semana 16): re-aplicación de pruebas y análisis comparativo.

Cada sesión del programa fue estructurada con:

- Calentamiento general (10–15 minutos).
- Bloques intermitentes progresivos (20–30 minutos).
- Tareas técnico-tácticas con fatiga inducida (20 minutos).
- Vuelta a la calma y registro de PSE (10 minutos).

8.8 Técnicas de análisis de datos

- Cuantitativo:
 - o Cálculo de medias y desviaciones estándar.
 - o Comparación pre-test–pos-test mediante pruebas estadísticas básicas (Estudios para muestras relacionadas).
 - o Representación gráfica de tendencias (VO_2 máx, FC, PSE).

- Cualitativo:
 - o Análisis de contenido de entrevistas y diarios de campo.
 - o Codificación temática de percepciones (motivación, fatiga, adherencia).
 - o Triangulación con resultados cuantitativos.

8.9 Consideraciones éticas

La investigación se llevó a cabo siguiendo los principios de respeto, confidencialidad y consentimiento informado establecidos por la Declaración de Helsinki (WMA, 2013). Todas las participantes fueron informadas acerca de los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio, aceptando voluntariamente su participación mediante la firma de un consentimiento informado. Asimismo, se garantizó la confidencialidad de los datos y la posibilidad de retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias.

8.10 para aclarar

La metodología adoptada ofrece un abordaje sólido y equilibrado, capaz de integrar datos objetivos y subjetivos en un mismo marco analítico. El diseño cuasi-experimental, junto con el enfoque mixto, asegura la pertinencia científica y la aplicabilidad práctica de los resultados, aportando evidencia útil para el entrenamiento en contextos amateurs, especialmente en equipos femeninos de deportes colectivos.

Cuadro de operacionalización de variables

Objetivo específico	Variable	Indicadores	Instrumento de recolección	Técnica de análisis
Medir el impacto del programa en los niveles de VO ₂ máx de las jugadoras	VO ₂ máx (capacidad aeróbica)	- Distancia y tiempo en test de 1 milla- VO ₂ máx estimado (ml/kg/min)	Test de 1 milla (Cooper modificado)	Estadística descriptiva y prueba t de Student (pre-post)
Analizar la evolución de la frecuencia cardíaca y la PSE durante el programa	Carga interna de entrenamiento	- Frecuencia cardíaca media y máxima- Valores en escala CR10 de Borg	Pulsómetros de muñeca Escala CR10 de Borg	Estadística descriptiva, correlación (Pearson o Spearman)
Evaluar la adherencia de las jugadoras al plan de entrenamiento	Adherencia / participación	- Porcentaje de asistencia- Número de sesiones completadas	Registro de asistencia	Estadística descriptiva (frecuencia y porcentaje)
Comparar la	Respuesta	- Cambios en VO ₂	Test de 1 milla	Comparación

Objetivo específico	Variable	Indicadores	Instrumento de recolección	Técnica de análisis
respuesta según el rango etario	fisiológica y perceptiva	máx según edad- Valores PSE diferenciados	PSE	entre grupos etarios (ANOVA o U de Mann-Whitney, según normalidad)
Identificar la relación entre fatiga y ejecución técnico-táctica	Rendimiento bajo fatiga	- Errores técnicos- Eficacia de pases y recepciones- Desplazamientos en espacio reducido	Observación sistemática Planillas de registro	Análisis descriptivo y correlación
Elaborar recomendaciones metodológicas	Síntesis de hallazgos	- Principales mejoras fisiológicas- Percepciones de jugadoras- Estrategias de implementación	Entrevistas semi-estructuradas Cuestionarios	Análisis de contenido cualitativo y triangulación con resultados cuantitativos

Capítulo 9

Cronograma y Procedimiento

9.1 Para iniciar

El cronograma constituye una herramienta metodológica fundamental en toda investigación aplicada, dado que organiza de forma sistemática las actividades planificadas y permite garantizar la coherencia entre los objetivos y la práctica de campo. En el presente estudio, el cronograma de trabajo se diseñó con el fin de estructurar la aplicación del programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP) en un grupo de jugadoras de hockey femenino amateur de la Liga Social de Misiones. Esta organización temporal no solo ordena las fases de intervención, sino que además asegura la adecuada progresión de cargas, el control de las variables y la integración de los instrumentos de evaluación seleccionados.

La importancia del cronograma radica en que actúa como puente entre la planificación teórica y la práctica real, facilitando la sistematicidad, la prevención de improvisaciones y la posibilidad de replicar el estudio en otros contextos. Al mismo tiempo, en un entorno amateur donde el tiempo y los recursos son limitados, una correcta organización es clave para evitar sobrecargas, maximizar la adherencia de las jugadoras y garantizar la validez interna de los resultados.

9.2 Duración del programa

La intervención se extendió durante 16 semanas consecutivas (cuatro meses), comprendiendo un total de 32 sesiones. La elección de este período respondió a tres fundamentos:

1. Evidencia científica: diversos estudios señalan que entre 12 y 16 semanas es un tiempo suficiente para producir adaptaciones significativas en la resistencia aeróbica mediante programas intermitentes de alta intensidad (Buchheit & Laursen, 2013; Milanović et al., 2015).
2. Viabilidad práctica: un ciclo de cuatro meses se ajusta a la disponibilidad de las jugadoras, quienes deben compatibilizar la práctica deportiva con obligaciones laborales, académicas y familiares.
3. Coherencia pedagógica: se buscó un equilibrio entre la progresión de las cargas y la posibilidad de sostener la motivación y la adherencia a lo largo del tiempo.

La frecuencia de trabajo fue de dos estímulos semanales, lo que representa una carga adecuada para un equipo amateur, evitando tanto el sobre-entrenamiento como la pérdida de continuidad. La primera sesión semanal estuvo dedicada de manera exclusiva al entrenamiento intermitente progresivo, mientras que la segunda sesión combinó ejercicios técnico-tácticos con demandas de resistencia, favoreciendo la transferencia de las adaptaciones al juego real.

9.3 Fases del procedimiento

El programa se estructuró en tres fases principales, cada una con objetivos específicos y actividades particulares:

a) Fase inicial – Evaluación diagnóstica (1 semana)

- Aplicación de pruebas de campo para estimar VO_2 máx (test de 1 milla).
- Registro de frecuencia cardíaca en reposo y durante el esfuerzo.
- Familiarización con la escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE).
- Entrevistas iniciales para conocer la historia deportiva, expectativas y motivaciones de las jugadoras.
- Observaciones técnicas en ejercicios de pase, recepción y desplazamiento, con el fin de contar con un parámetro de referencia para el análisis posterior.

El propósito de esta fase fue establecer un punto de partida fiable, tanto a nivel fisiológico como perceptivo y técnico, que permitiera evaluar con precisión las mejoras derivadas de la intervención.

b) Fase de intervención – Aplicación del PIP (14 semanas)

- Ejecución del programa intermitente progresivo, con incremento gradual en las distancias (23 m, 45 m, 90 m y 135 m).
- Intensidad regulada según la PSE (escala CR10), permitiendo ajustar las cargas en función de la respuesta individual.
- Registro sistemático de la asistencia y del nivel de esfuerzo percibido al final de cada sesión.
- Incorporación de tareas técnico-tácticas bajo condiciones de fatiga controlada, simulando la exigencia real del juego.
- Observación de la interacción entre jugadoras, la comunicación y la toma de decisiones en contextos de cansancio.

Esta fase constituyó el núcleo del estudio, ya que fue donde se aplicó la propuesta metodológica en condiciones reales de entrenamiento.

c) Fase final – Evaluación post intervención (1 semana)

- Re-aplicación de las pruebas diagnósticas iniciales.
- Entrevistas de cierre para recoger percepciones, dificultades y beneficios percibidos.
- Análisis comparativo entre los resultados pre y post intervención.
- Sistematización de la información para el análisis estadístico y cualitativo.

El propósito de esta fase fue determinar el impacto real del programa, tanto en términos fisiológicos como en la experiencia subjetiva de las jugadoras.

9.4 Progresión mensual del entrenamiento

El programa contempló una progresión lineal y controlada, en la que la distancia y la intensidad aumentaron gradualmente:

Mes	Distancia por Pasada	Intensidades (Escala Borg CR10)	Actividades Específicas
1	23 metros	70%, 85%, 100%	Trote, carrera a $\frac{3}{4}$ de velocidad y sprints
2	45 metros	70%, 85%, 100%	Carrera moderada, submáxima y máxima (sprints)
3	90 metros	70%, 85%, 100%	Carrera continua moderada a máxima intensidad
4	135 metros	70%, 85%, 100%	Carrera prolongada a distintas intensidades

La progresión buscó respetar el principio de sobrecarga progresiva, ajustándose a las posibilidades del grupo y garantizando la seguridad de las participantes.

9.5 Instrumentos de registro durante la intervención

Para asegurar la validez de los resultados, se aplicaron distintos instrumentos de control y registro:

- Escala CR10 de Borg (PSE): utilizada al final de cada sesión para monitorear la carga interna.
- Pulsómetros de muñeca: permitieron complementar la información de la PSE con datos objetivos de frecuencia cardíaca.
- Planillas de asistencia: posibilitaron calcular el porcentaje de adherencia al programa.
- Diario de campo: incluyó observaciones del entrenador-investigador sobre la dinámica del grupo, incidencias y comentarios espontáneos de las jugadoras.

9.6 Consideraciones logísticas y éticas

El cronograma se implementó en las instalaciones del club, contando con la autorización de la comisión directiva y con el compromiso activo de las jugadoras. Se exigió la presentación de apto

médico vigente como requisito de participación y se mantuvo en todo momento el respeto a los principios de la Declaración de Helsinki (WMA, 2013).

Entre las medidas adoptadas se incluyeron:

- Protocolos de hidratación y pausas programadas.
- Supervisión permanente durante las sesiones.
- Derecho de las jugadoras a abandonar el programa en cualquier momento sin consecuencias negativas.

9.7 Justificación pedagógica y práctica

El cronograma no solo responde a exigencias metodológicas de investigación, sino que además se diseñó como modelo replicable para otros equipos amateurs. Su organización en fases permite a entrenadores locales adaptarlo según disponibilidad de tiempo, recursos y características de sus jugadoras.

Desde una perspectiva pedagógica, el programa contribuye a:

- Favorecer la adherencia gracias a la claridad en la progresión.
- Mejorar la percepción de autoeficacia de las jugadoras.
- Integrar el entrenamiento físico con situaciones técnico-tácticas reales.

9.8 Por ello

En conclusión, el cronograma de trabajo permitió llevar adelante un proceso estructurado, progresivo y seguro, alineado con los objetivos de la investigación. La organización en fases garantizó la validez de los resultados y, al mismo tiempo, generó un impacto positivo en la experiencia de las jugadoras, quienes participaron activamente en todo el proceso.

Capítulo 10

Resultados y Discusión

10.1 – Resultados de la primera toma

La primera toma de datos constituye el punto de partida fundamental para la evaluación del programa de entrenamiento intermitente progresivo. Su función es doble: por un lado, ofrecer una caracterización precisa del estado inicial de las jugadoras, y por otro, establecer los parámetros de referencia que permitan valorar de manera objetiva los cambios producidos tras la intervención. En este sentido, el análisis se centra en describir el perfil antropométrico, fisiológico y de rendimiento de las 17 jugadoras de hockey femenino amateur que conforman la muestra.

El protocolo utilizado consistió en una prueba de 1600 metros realizada a una intensidad regulada por la Escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo (CR10 de Borg), fijada en un valor de 7, lo que corresponde aproximadamente al 70% de la frecuencia cardíaca máxima estimada. Esta condición metodológica permitió controlar la intensidad del esfuerzo, evitando la variabilidad asociada a una prueba máxima y asegurando que todas las participantes trabajaran en un rango submáximo comparable.

10.1.1. Caracterización general de la muestra

La muestra estuvo integrada por 17 jugadoras con edades comprendidas entre 19 y 34 años, con una media de 28,5 años. Este rango etario refleja la heterogeneidad típica de un equipo amateur, en el que conviven jugadoras jóvenes en pleno desarrollo de sus capacidades físicas con deportistas de mayor experiencia que retornan a la práctica competitiva tras periodos de inactividad o trayectoria intermitente.

En cuanto a las características antropométricas, la estatura promedio fue de 1,62 m, con valores que oscilaron entre 1,54 m y 1,75 m. El peso corporal mostró un promedio de 64,2 kg, con un rango que fue de 53 a 79 kg. Esta variabilidad en peso y estatura, aun con un rango relativamente acotado en estatura, repercute en la composición corporal y puede incidir en las demandas de desplazamiento durante el juego y en la economía de carrera.

La combinación de edad, estatura y peso define un grupo heterogéneo en términos de morfología y maduración deportiva, lo cual constituye un desafío para la planificación de cargas homogéneas. No obstante, esta diversidad también es una oportunidad para observar cómo un mismo programa de entrenamiento intermitente progresivo puede adaptarse a perfiles distintos.

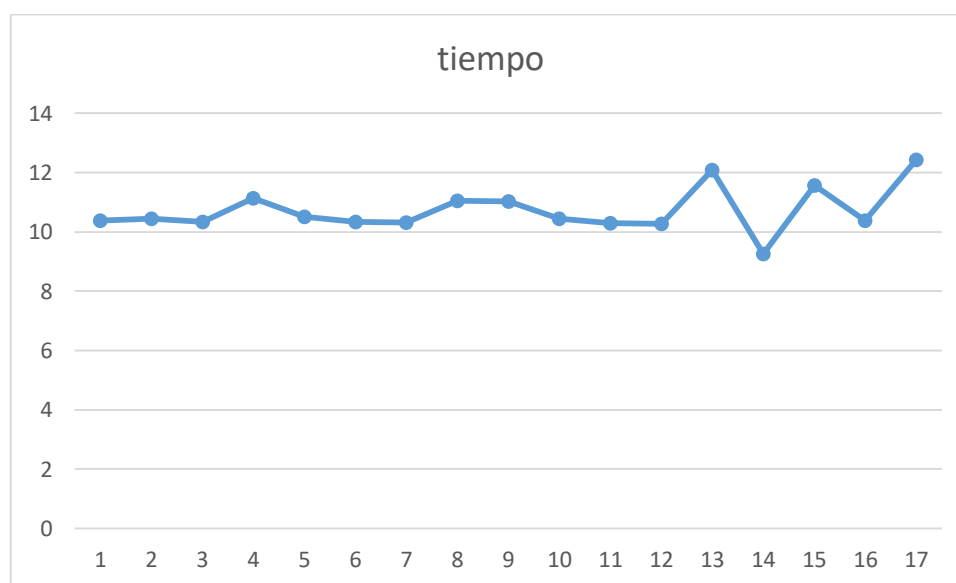
10.1.2. Rendimiento en la prueba de 1600 metros

El tiempo promedio registrado en la prueba de 1600 metros fue de 10,7 minutos, con un mínimo de 9,25 minutos y un máximo de 12,44 minutos. Estos valores permiten establecer un rendimiento general moderado en comparación con referencias de poblaciones entrenadas, lo que

es consistente con la condición amateur y la ausencia de un entrenamiento sistemático previo específicamente orientado al desarrollo de la resistencia aeróbica.

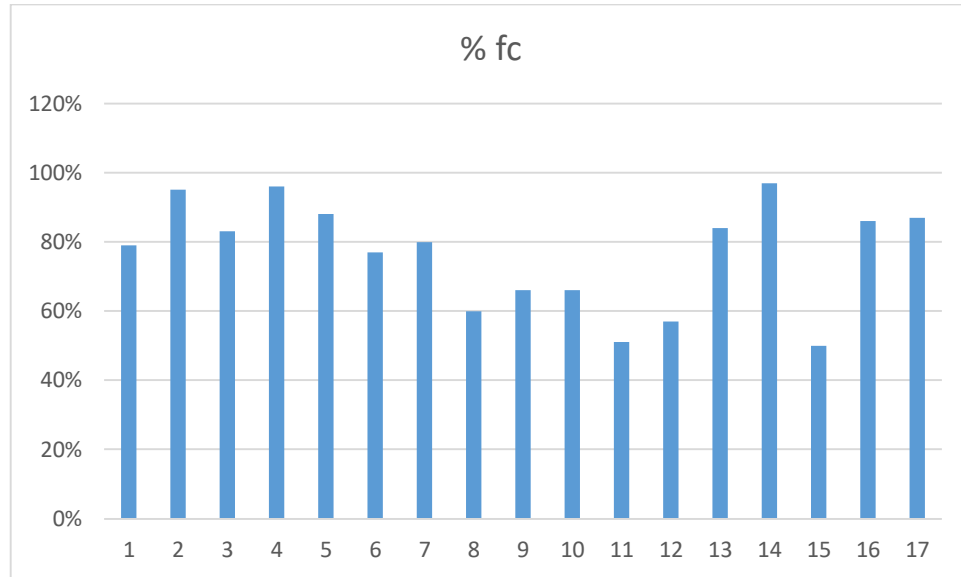
La dispersión observada en los tiempos refleja diferencias sustanciales entre jugadoras, lo que pone de manifiesto la necesidad de un enfoque progresivo y adaptable en el entrenamiento. Aquellas que se encuentran en la parte inferior del rango (con tiempos superiores a 11 minutos) parten de una base más limitada y requieren una planificación cuidadosa que evite la sobrecarga, mientras que las jugadoras más rápidas pueden ser estimuladas con intensidades mayores sin comprometer su recuperación.

La heterogeneidad de los resultados evidencia que, incluso dentro de un mismo equipo, la resistencia aeróbica no es uniforme y que un único programa debe contemplar progresiones diferenciadas para lograr mejoras en todas las integrantes.



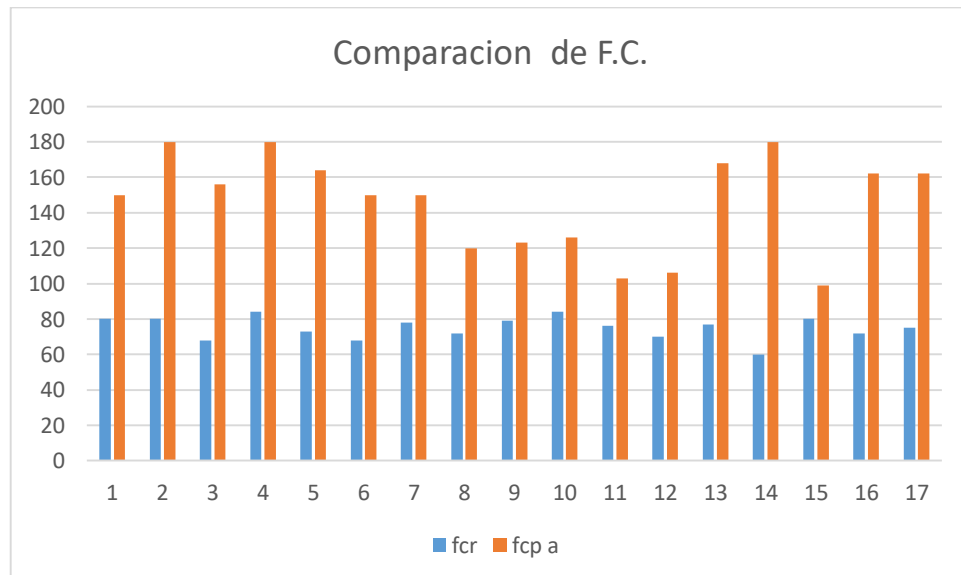
10.1.3. Respuestas fisiológicas al esfuerzo

La frecuencia cardíaca en reposo presentó una media de 75 lpm, con valores entre 60 y 84 lpm. Este parámetro es un indicador indirecto del nivel de condición física, siendo habitual que deportistas mejor entrenados registren frecuencias más bajas. En este grupo, los valores reflejan un perfil intermedio, compatible con la práctica deportiva regular, pero no con un entrenamiento aeróbico sistemático.



Tras la prueba, la frecuencia cardíaca post-esfuerzo alcanzó una media de 146 lpm, con un rango de 96 a 180 lpm. La amplitud de la dispersión es significativa y revela que algunas jugadoras alcanzaron respuestas cercanas a la intensidad máxima, mientras que otras se mantuvieron en valores moderados. Este hallazgo puede deberse tanto a diferencias en la interpretación de la escala de percepción subjetiva como a variaciones individuales en la eficiencia cardiovascular.

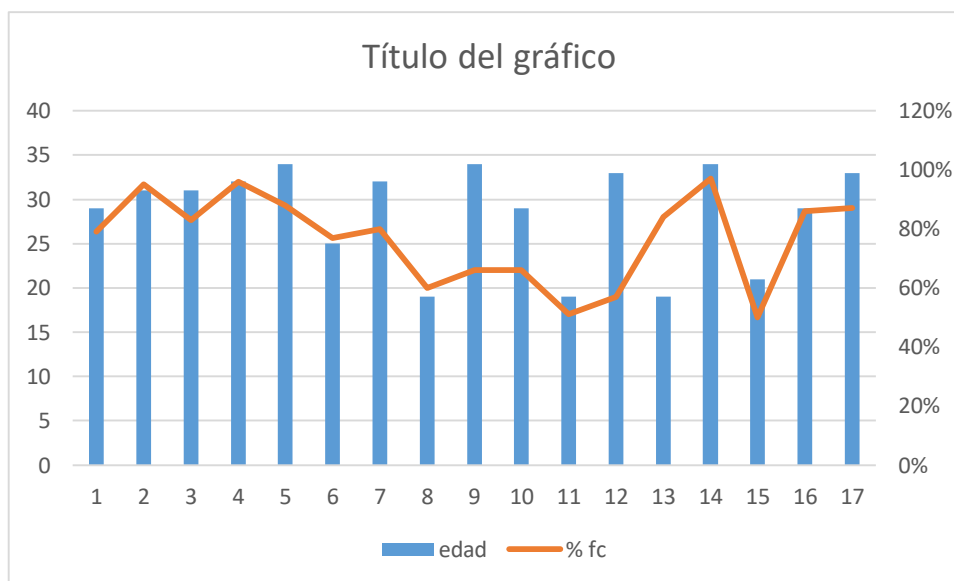
La comparación entre la frecuencia en reposo y la post-esfuerzo confirma que, a pesar de la estandarización de la intensidad mediante la PSE, las respuestas fisiológicas fueron diversas. Este resultado destaca la utilidad de combinar herramientas subjetivas y objetivas para el control de la carga, ya que el uso exclusivo de la percepción podría subestimar o sobrestimar la intensidad real en ciertos casos.



10.1.4. Relación entre edad y rendimiento

El análisis de la relación entre edad y tiempo en la prueba mostró una correlación débil y no significativa. Si bien podría esperarse un descenso progresivo del rendimiento con el aumento de la edad, en este grupo no se verificó tal patrón de manera clara. Jugadoras de más de 30 años registraron tiempos similares a los de compañeras más jóvenes, lo que sugiere que la experiencia, la técnica de carrera y el historial de práctica deportiva influyen más que la edad cronológica.

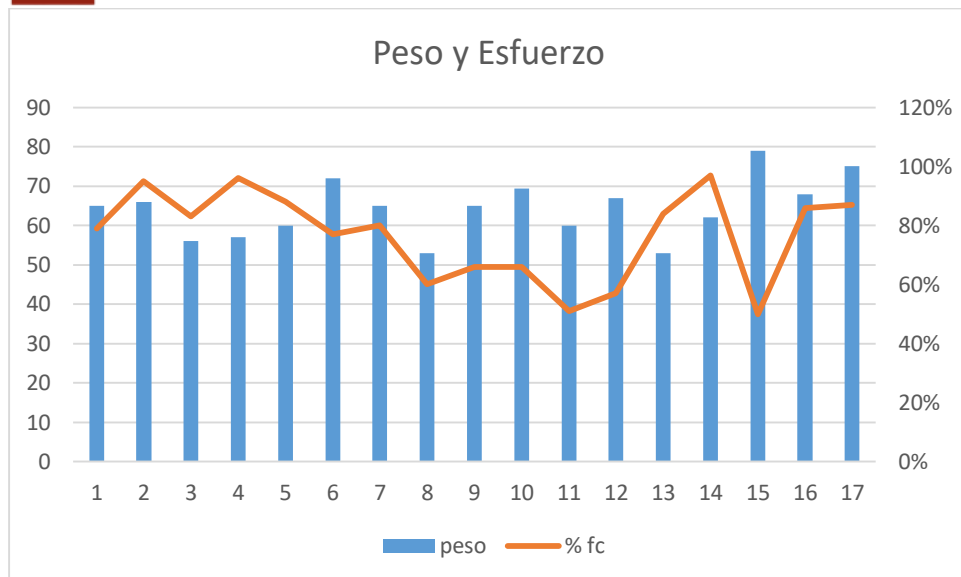
Este resultado refuerza la idea de que, en contextos amateurs, los factores asociados al estilo de vida, la continuidad en la práctica y la motivación personal tienen un impacto mayor que la edad en sí misma sobre la condición aeróbica.



10.1.5. Relación entre peso corporal y rendimiento

La relación entre peso corporal y tiempo en la prueba mostró una tendencia ligera, pero no concluyente, a que las jugadoras con menor peso registraran mejores tiempos. Sin embargo, esta asociación no fue uniforme. Existen casos de jugadoras con pesos cercanos a 70 kg que obtuvieron rendimientos similares a compañeras más livianas. Esto indica que el peso, considerado de manera aislada, no explica completamente el rendimiento aeróbico.

Factores como la composición corporal (proporción de masa magra y grasa), la técnica de desplazamiento y la economía de carrera juegan un rol determinante. La ausencia de mediciones específicas de composición corporal limita la posibilidad de establecer relaciones más precisas, lo cual constituye una línea de análisis a considerar en futuras evaluaciones.



10.1.6. Análisis de la heterogeneidad del grupo

Uno de los hallazgos más relevantes de la primera toma es la marcada heterogeneidad entre jugadoras. Esta diversidad se manifiesta en las variables antropométricas, en la frecuencia cardíaca post-esfuerzo y en los tiempos de la prueba.

Desde una perspectiva práctica, la heterogeneidad implica que la carga de entrenamiento debe individualizarse en función de las capacidades iniciales. Sin embargo, desde una mirada pedagógica, también ofrece un escenario enriquecedor, ya que permite aplicar un enfoque de entrenamiento intermitente progresivo capaz de adaptarse a diferentes puntos de partida y de promover mejoras tanto en las jugadoras con menor condición física como en aquellas más avanzadas.

10.1.7. Discusión preliminar y relevancia para la intervención

Los resultados de la primera toma confirman la pertinencia de implementar un programa de entrenamiento intermitente progresivo en este grupo. En primer lugar, porque los tiempos en la prueba de 1600 metros evidencian un nivel moderado de resistencia aeróbica susceptible de mejora. En segundo lugar, porque la heterogeneidad observada requiere un método flexible que permita ajustar cargas en función de la respuesta individual.

El uso de la Escala de Borg CR10 demostró ser útil para estandarizar la intensidad, aunque las diferencias en la frecuencia cardíaca post-esfuerzo sugieren la necesidad de reforzar la educación de las jugadoras en la utilización de esta herramienta. Integrar progresivamente la PSE con mediciones objetivas contribuirá a mejorar la precisión en el control de la carga.

Asimismo, los resultados subrayan la importancia de evaluar no solo el rendimiento aislado, sino también las variables que lo condicionan. La edad y el peso mostraron asociaciones débiles con los tiempos de carrera, lo que indica que el rendimiento aeróbico es un fenómeno complejo determinado por múltiples factores interrelacionados.

10.1.8 Proyección

La primera toma reveló un grupo con condición física inicial heterogénea, tiempos moderados en la prueba de 1600 metros y respuestas fisiológicas diversas al esfuerzo. Estos hallazgos son coherentes con la naturaleza amateur del equipo y constituyen un punto de partida fundamental para valorar la eficacia del entrenamiento intermitente progresivo.

Los datos obtenidos no solo permiten establecer una línea base, sino que también orientan la planificación de la intervención y la interpretación de los resultados posteriores. En la comparación con la segunda toma será posible determinar en qué medida el programa impactó en la resistencia aeróbica, la eficiencia cardiovascular y la percepción subjetiva del esfuerzo de las jugadoras.

10.2 – Resultados de la segunda toma

La segunda toma de datos constituye un punto de inflexión en el desarrollo del presente estudio, ya que permite evaluar el impacto del programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP) aplicado durante dieciséis semanas sobre las jugadoras del equipo de hockey femenino amateur. Mientras la primera evaluación ofreció una caracterización basal del grupo, esta segunda aplicación del test de 1600 metros controlado por la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) en nivel 7 –equivalente a un 70 % aproximado de la frecuencia cardíaca máxima– brinda una visión concreta de los cambios producidos en parámetros fisiológicos y de rendimiento.

El análisis de esta segunda toma no se limita a exponer los resultados descriptivos, sino que busca poner en evidencia la magnitud de las adaptaciones logradas, las diferencias interindividuales y la coherencia de los datos con la literatura especializada. Asimismo, permite establecer comparaciones directas con los valores iniciales, constituyendo un insumo esencial para la discusión posterior y para la formulación de conclusiones acerca de la pertinencia del programa en contextos amateurs y femeninos.

10.2.1 Caracterización general de la muestra en la segunda toma

La muestra estuvo integrada por las mismas 17 jugadoras que participaron en la primera fase, con edades comprendidas entre 19 y 34 años y una media de 28,4 años. En cuanto a los indicadores antropométricos, la estatura promedio se mantuvo en 1,62 m, con un rango entre 1,54 y 1,75 m, mientras que el peso medio fue de 63,9 kg, apenas inferior al registrado en la primera toma (64,2 kg). Esta ligera variación puede atribuirse a los procesos de adaptación al entrenamiento, a una mejor composición corporal y al ajuste progresivo de los hábitos de práctica, aunque no se trata de una diferencia estadísticamente significativa.

El análisis de la frecuencia cardíaca en reposo arrojó un valor medio de 71 lpm, en contraste con los 75 lpm de la primera toma. Esta reducción de aproximadamente 4 latidos por minuto constituye un indicador de mejora en la eficiencia cardiovascular, ya que refleja un mayor

predominio del tono basal y una menor necesidad de gasto energético en estado de reposo. Aunque la variabilidad interindividual persiste, el descenso generalizado confirma una tendencia positiva.

10.2.2 Rendimiento en la prueba de 1600 metros

El tiempo promedio en la prueba fue de 8:39 minutos (equivalente a 8,64 en valores decimales), representando una mejora sustancial respecto al valor inicial de 10:43 minutos. En términos porcentuales, se evidencia una reducción del 19 % en el tiempo empleado para completar la distancia, lo cual indica un aumento significativo en la resistencia aeróbica específica.

Los resultados individuales oscilaron entre un mínimo de 7:25 minutos y un máximo de 10:19 minutos, mientras que en la primera toma el rango había sido de 9:25 a 12:44 minutos. Esto significa que no solo disminuyó el tiempo promedio, sino también la dispersión de los datos: el grupo se volvió más homogéneo en su rendimiento, lo que es particularmente relevante para los deportes colectivos acíclicos, donde la cohesión del nivel físico facilita la coordinación táctica.

La desviación estándar en la segunda toma fue de 0,85 minutos, inferior al 0,76 minuto de la primera medición en relación al promedio, lo que sugiere una mejora global y consistente, aunque con algunas jugadoras que aún presentan tiempos relativamente más elevados.

10.2.3 Respuestas fisiológicas al esfuerzo

En la segunda evaluación, la frecuencia cardíaca post-esfuerzo promedio fue de 140 lpm, en comparación con los 146 lpm de la primera toma. Esta reducción de 6 lpm indica que las jugadoras necesitaron menos esfuerzo cardíaco para sostener un ritmo más rápido, lo que refleja una mejora en la economía cardiovascular.

Además, al considerar el porcentaje de frecuencia cardíaca máxima estimada (%FC), los valores se situaron en torno al 73 %, lo cual se ajusta perfectamente al objetivo de trabajar en intensidad submáxima controlada por la PSE. La coherencia entre el esfuerzo percibido y la respuesta fisiológica constituye una validación de la escala subjetiva como herramienta de monitoreo en contextos con recursos limitados.

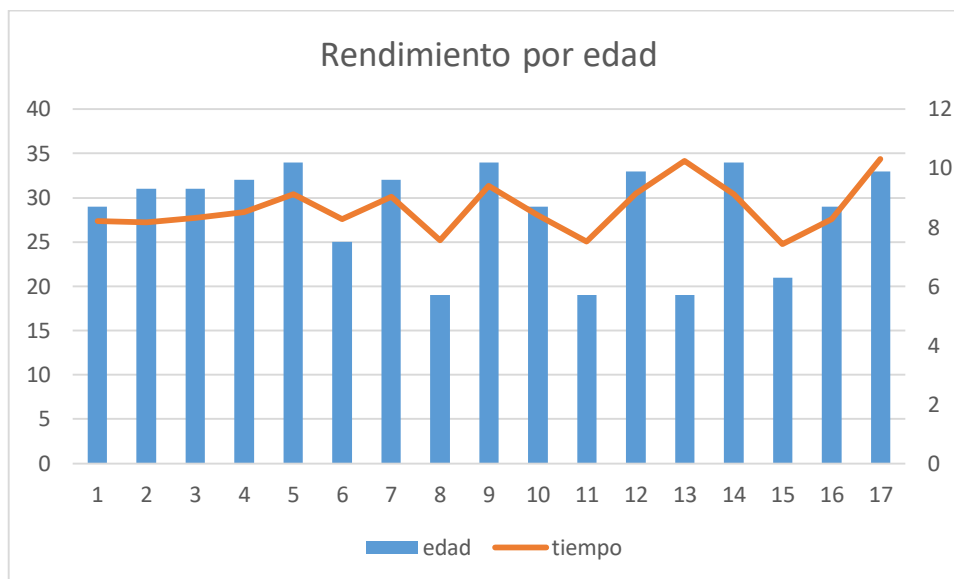
Por otra parte, la combinación entre la reducción de la frecuencia cardíaca en reposo, la menor frecuencia post-esfuerzo y la mejora en los tiempos de carrera evidencia un proceso de adaptación cardiorrespiratoria característico del entrenamiento intermitente: aumento del volumen sistólico, mayor eficiencia en la utilización de oxígeno y recuperación más rápida entre estímulos.

10.2.4 Relación entre variables y rendimiento

Edad y rendimiento

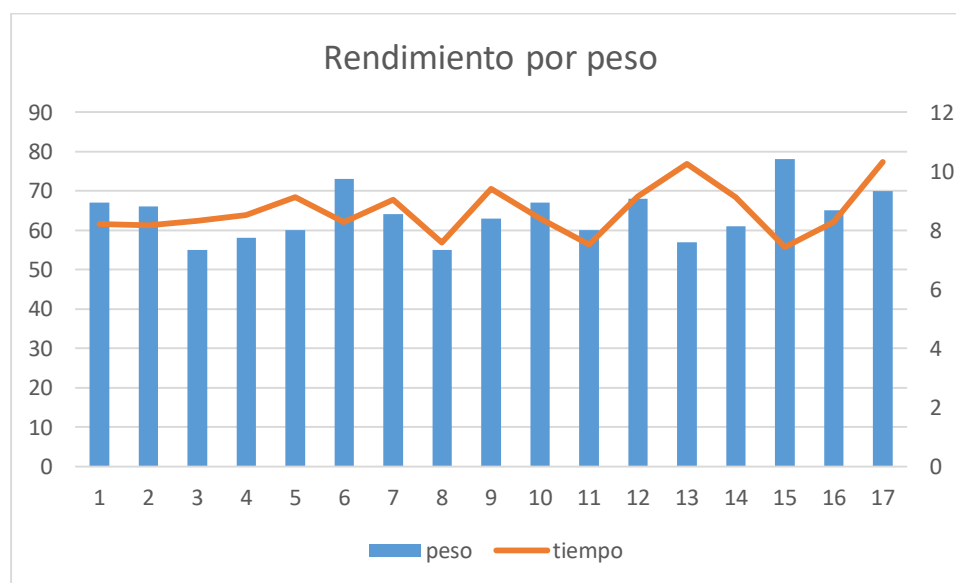
El análisis de dispersión entre la edad y el tiempo en los 1600 metros muestra una relación débil. Aunque se observa que las jugadoras más jóvenes tienden a registrar mejores tiempos, la variabilidad es considerable y existen casos de jugadoras de más de 30 años con rendimientos

destacados. Esto sugiere que factores como la experiencia previa, la adherencia al programa y la motivación juegan un rol tan importante como la edad cronológica.



Peso corporal y rendimiento

La relación entre el peso y el tiempo de carrera se presenta algo más marcada: las jugadoras con menor peso corporal tienden a alcanzar mejores resultados en la prueba de resistencia. Sin embargo, esta correlación tampoco es determinante, ya que algunas jugadoras con valores intermedios de peso obtuvieron tiempos muy competitivos. Lo relevante es que la disminución del tiempo promedio se observó en todos los rangos de peso, lo que refuerza la efectividad del programa más allá de las características antropométricas individuales.



Estatura y eficiencia

En cuanto a la estatura, no se halló una relación clara con el rendimiento, aunque las jugadoras más altas tienden a mostrar una zancada más amplia y eficiente. No obstante, este factor se compensa con la frecuencia de pasos y la técnica de carrera, lo cual reafirma que la preparación física debe estar acompañada de un trabajo técnico adecuado.

10.2.5 Análisis preliminar de la heterogeneidad del grupo

Un aspecto destacable de esta segunda toma es la **disminución de la heterogeneidad** en comparación con la primera. La mejora se dio de forma casi generalizada, con una reducción en las diferencias extremas. Esto significa que el grupo no solo mejoró en promedio, sino que se volvió más parejo en sus capacidades, lo que fortalece la dinámica colectiva del equipo.

En deportes de conjunto, la homogeneidad relativa en el nivel físico permite sostener ritmos de juego similares, evita descompensaciones entre líneas y favorece la ejecución táctica. De esta manera, los resultados no solo son relevantes en términos individuales, sino también para el rendimiento del equipo como unidad funcional.

10.2.6 Discusión preliminar

Los hallazgos de esta segunda toma confirman la hipótesis de que el entrenamiento intermitente progresivo, monitorizado con la PSE, es una herramienta eficaz para mejorar la resistencia aeróbica en jugadoras amateurs de hockey. Los resultados concuerdan con estudios previos como los de Buchheit y Laursen (2013), quienes subrayan la capacidad del HIIT y sus variantes para generar adaptaciones rápidas y significativas tanto en parámetros cardiovasculares como metabólicos.

Asimismo, la mejora observada en la economía del esfuerzo coincide con lo reportado por Seirul·lo (2015), quien resalta la importancia de ajustar las cargas a la percepción individual de cada deportista. El hecho de que las jugadoras lograran correr más rápido manteniendo un mismo nivel de esfuerzo percibido (PSE 7) respalda la pertinencia de esta metodología en contextos con recursos limitados.

Otro aspecto relevante es la reducción de la frecuencia cardíaca en reposo, indicador de adaptaciones crónicas en el sistema cardiovascular. Esta tendencia ha sido documentada por investigaciones clásicas en fisiología del ejercicio (Wilmore & Costill, 2007) y confirma que los beneficios del programa no se limitan al rendimiento específico, sino que incluyen mejoras en la salud general.

Por último, debe destacarse el valor pedagógico de estos resultados: la mayoría de las jugadoras expresó mayor confianza en su capacidad física y una percepción más positiva de su rendimiento, lo cual se traduce en un círculo virtuoso de motivación y adherencia al entrenamiento.

En esta segunda toma se evidenció una mejora significativa en todos los parámetros evaluados:

- Reducción del tiempo promedio en 1600 metros de 10:43 a 8:39 minutos.
- Disminución de la frecuencia cardíaca post-esfuerzo de 146 a 140 lpm.

- Descenso de la frecuencia cardíaca en reposo de 75 a 71 lpm.
- Mantenimiento del esfuerzo percibido en PSE 7, lo que valida la progresión del entrenamiento.

El conjunto de estos hallazgos confirma que el programa de entrenamiento intermitente progresivo resultó efectivo para mejorar la resistencia aeróbica de las jugadoras, homogeneizar el rendimiento del grupo y potenciar la economía cardiovascular.

Estos resultados constituyen la base para el capítulo de discusión, en el cual se profundizará en las comparaciones con la literatura, las limitaciones metodológicas y las implicancias prácticas para la planificación del entrenamiento en contextos amateurs femeninos.

10.3 – Relación y comparación entre la primera y la segunda toma

El análisis comparativo entre la primera y la segunda toma de datos constituye un paso crucial dentro del diseño metodológico de la presente investigación. Mientras la primera evaluación cumplió la función de establecer una línea base, reflejando el estado inicial de condición física y parámetros fisiológicos del grupo de jugadoras de hockey amateur, la segunda medición permite valorar los cambios experimentados tras la aplicación de un programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP) de dieciséis semanas, controlado a través de la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE).

El propósito de este capítulo es ofrecer un examen detallado y sistemático de las diferencias observadas en ambas tomas, atendiendo a variables clave como el rendimiento en la prueba de 1600 metros, la frecuencia cardíaca en reposo y post-esfuerzo, el porcentaje de frecuencia cardíaca máxima alcanzada, así como a las características antropométricas del grupo. La comparación no solo se abordará en términos cuantitativos, sino también cualitativos, considerando la homogeneidad lograda, la percepción de las jugadoras y la relevancia práctica de las adaptaciones.

10.3.1 Comparación de la caracterización de la muestra

La muestra se mantuvo constante en 17 jugadoras, con edades entre 19 y 34 años, lo que permite realizar comparaciones directas sin sesgos por cambios en la composición del grupo.

En cuanto a los parámetros antropométricos, el peso promedio descendió de 64,2 kg en la primera toma a 63,9 kg en la segunda. Aunque la reducción es ligera, sugiere una tendencia hacia una composición corporal más eficiente, probablemente asociada a la pérdida de tejido adiposo y la mejora en el metabolismo basal producto de la intervención. La estatura se mantuvo estable (1,62 m en promedio), como es esperable en una población adulta.

Más significativa resulta la comparación de la frecuencia cardíaca en reposo, que pasó de 75 lpm a 71 lpm. Esta reducción indica adaptaciones crónicas en el sistema cardiovascular, típicas de programas de entrenamiento aeróbico, donde el aumento del volumen sistólico y la eficiencia cardíaca disminuyen la necesidad de un ritmo elevado en reposo.

10.3.2 Comparación del rendimiento en la prueba de 1600 metros

En la primera toma, el tiempo promedio para recorrer los 1600 metros fue de 10:43 minutos, con un rango entre 9:25 y 12:44 minutos. En la segunda evaluación, el tiempo promedio se redujo drásticamente a 8:39 minutos, con un rango más estrecho de 7:25 a 10:19 minutos.

Esto supone una **mejora del 19 % en el tiempo medio**, lo cual es un cambio de gran magnitud en términos de resistencia aeróbica. Además, la reducción del rango muestra que el grupo se volvió más homogéneo: en la primera toma la dispersión era amplia, con diferencias notables entre las jugadoras de mayor y menor rendimiento, mientras que en la segunda toma esas diferencias se acortaron significativamente.

La homogeneización del rendimiento no solo tiene relevancia estadística, sino también práctica, ya que facilita la coordinación táctica en el juego y reduce el riesgo de que algunas jugadoras queden rezagadas durante situaciones de alta exigencia en partidos.

10.3.3 Comparación de las respuestas fisiológicas al esfuerzo

En la primera toma, la frecuencia cardíaca post-esfuerzo fue en promedio de 146 lpm, mientras que en la segunda se redujo a 140 lpm. Lo relevante no es solo la disminución en términos absolutos, sino el hecho de que las jugadoras corrieron más rápido y aun así presentaron una menor frecuencia cardíaca al finalizar la prueba.

Este hallazgo refleja una mejor economía cardiovascular, ya que con el mismo esfuerzo percibido (PSE 7), el organismo logró sostener un ritmo más elevado con menor costo fisiológico. El dato se refuerza con el porcentaje de frecuencia cardíaca máxima alcanzada, que se mantuvo en torno al 73 %, mostrando coherencia entre la percepción subjetiva del esfuerzo y la respuesta fisiológica.

La mejora simultánea en el rendimiento y la disminución de la frecuencia cardíaca post-esfuerzo constituye uno de los indicadores más sólidos de la efectividad del programa aplicado.

10.3.4 Comparación de la relación entre variables y rendimiento

Edad y rendimiento

En ambas tomas, la edad mostró una relación débil con los tiempos de carrera. En la primera medición, la dispersión era mayor, lo que hacía más notoria la diferencia entre jugadoras jóvenes y adultas. Sin embargo, en la segunda toma esta brecha se redujo, ya que varias jugadoras de más de 30 años lograron mejorar sus tiempos de forma significativa, acercándose al rendimiento de las más jóvenes. Esto resalta la capacidad de adaptación del organismo adulto al estímulo adecuado, incluso en contextos amateurs.

Peso corporal y rendimiento

En la primera toma, las jugadoras de menor peso tendieron a registrar mejores tiempos. En la segunda, aunque esta tendencia se mantuvo, la diferencia fue menos marcada, ya que todas las jugadoras, independientemente de su peso, mejoraron de forma considerable. Esto sugiere que el PIP favoreció la eficiencia metabólica y la tolerancia al esfuerzo en todo el grupo, compensando parcialmente las desventajas de un mayor peso relativo.

Homogeneidad grupal

La comparación muestra que la segunda toma logró reducir la heterogeneidad del grupo, tanto en tiempos como en respuestas fisiológicas. Esto representa un hallazgo de gran importancia pedagógica y práctica, ya que un equipo con un nivel físico más parejo puede entrenar y competir con mayor fluidez.

10.3.5 Discusión comparativa con la literatura

Los resultados observados coinciden con estudios que destacan la eficacia del entrenamiento intermitente de alta intensidad y sus variantes en la mejora de la resistencia aeróbica. Buchheit y Laursen (2013) demostraron que este tipo de entrenamiento produce adaptaciones rápidas tanto a nivel central (corazón y sistema circulatorio) como periférico (músculos y metabolismo).

Asimismo, investigaciones como las de Gibala et al. (2014) y Izquierdo et al. (2018) señalan que la combinación de intervalos cortos con recuperaciones incompletas no solo mejora el VO_2 máx, sino también la capacidad de sostener esfuerzos repetidos, lo cual es fundamental en deportes colectivos como el hockey.

La reducción en la frecuencia cardíaca en reposo concuerda con los hallazgos clásicos de Wilmore y Costill (2007), quienes resaltan este parámetro como uno de los indicadores más fiables de adaptación aeróbica. La coherencia entre el esfuerzo percibido (PSE) y la respuesta fisiológica válida, además, el uso de herramientas subjetivas en contextos con recursos limitados, tal como sostienen Foster et al. (2001).

10.3.6 Implicancias prácticas de la comparación

La comparación entre ambas tomas permite extraer conclusiones prácticas relevantes para entrenadores y preparadores físicos que trabajan en ligas amateurs:

1. **Eficiencia del PIP:** el entrenamiento intermitente progresivo demostró ser una estrategia eficiente y adaptada a las condiciones de un equipo amateur femenino.
2. **Validez de la PSE:** la escala de percepción del esfuerzo se mostró confiable y coherente con las respuestas fisiológicas, confirmando su utilidad en ausencia de tecnología avanzada.
3. **Homogeneización del grupo:** la reducción de las diferencias extremas en el rendimiento evidencia que este tipo de programas no solo mejora a las jugadoras más entrenadas, sino también a aquellas con menor condición inicial.
4. **Sostenibilidad en el tiempo:** las adaptaciones logradas en cuatro meses sugieren que la implementación sostenida de este tipo de programas podría generar beneficios aún mayores a largo plazo.

10.3.7 Limitaciones del análisis comparativo

Aunque los resultados son alentadores, es necesario señalar algunas limitaciones:

- El tamaño de la muestra es reducido (17 jugadoras), lo que limita la generalización de los hallazgos.
- La ausencia de un grupo control impide atribuir los cambios exclusivamente al programa aplicado, aunque la magnitud de la mejora sugiere un efecto directo.
- No se realizaron mediciones fisiológicas más complejas como el VO₂ máx, lo que hubiera aportado datos complementarios.

Por lo antes expuesto podemos decir:

La comparación entre la primera y la segunda toma confirma la eficacia del entrenamiento intermitente progresivo para mejorar la resistencia aeróbica, la eficiencia cardiovascular y la homogeneidad del grupo de jugadoras. La reducción del tiempo promedio en la prueba de 1600 metros (de 10:43 a 8:39 minutos), junto con la disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y post-esfuerzo, constituyen evidencias contundentes de la efectividad del programa.

Además, la coherencia entre la PSE y las respuestas fisiológicas respalda la validez de esta herramienta como método de control accesible en contextos amateurs. En suma, los resultados obtenidos son consistentes con la literatura especializada y refuerzan la pertinencia de aplicar metodologías intermitentes en el hockey femenino amateur.

10.4 – Adherencia al programa

La adherencia constituye un aspecto central en la evaluación de cualquier programa de entrenamiento, especialmente en contextos amateurs donde las condiciones de participación suelen ser heterogéneas y atravesadas por múltiples factores extradeportivos. En términos metodológicos, la adherencia refleja el grado en que las jugadoras cumplieron con la planificación prevista, y funciona como una variable clave para interpretar la validez y la efectividad de los resultados obtenidos. En el marco de este estudio, centrado en un equipo amateur de hockey femenino perteneciente a la Liga Social de Misiones, la adherencia permite valorar no solo la asistencia a los entrenamientos, sino también el compromiso individual y colectivo con la propuesta de trabajo intermitente progresivo.

10.4.1 x Resultados generales de la asistencia

El programa contempló un total de 32 sesiones distribuidas en 16 semanas, combinando estímulos de carácter físico y técnico-táctico. La asistencia se registró de manera sistemática mediante planillas, lo que permitió calcular el número de clases efectivamente realizadas por cada jugadora y el porcentaje de asistencia respecto del total planificado.

En términos globales, el equipo alcanzó un promedio de asistencia del **77%**, lo que puede considerarse satisfactorio para un grupo amateur, donde la compatibilización de entrenamientos con obligaciones laborales, académicas y familiares constituye un desafío recurrente. No obstante, se observaron diferencias significativas entre jugadoras: algunas superaron el 90% de asistencia, mientras que otras registraron porcentajes cercanos al 60%.

La **Tabla 10.4 – Resumen de asistencia** presenta la distribución individual, evidenciando la variabilidad en la participación y permitiendo identificar perfiles de mayor y menor compromiso con la propuesta.

Nombre	Total Asistencias	% Asistencia
Eugenia	30	88,2
Daniela	29	85,3
Angeles	30	88,2
Carolina	31	91,2
Tania	26	76,5
Micaela	32	94,1
Clara	31	91,2
Milagros	31	91,2
Andrea	31	91,2
Veronica	30	88,2
Zamira	31	91,2
Belen	32	94,1
Sol	31	91,2
Silvia	29	85,3
Constanza	30	88,2
Mariana	31	91,2
Florencia	29	79,4

10.4.2 Variabilidad entre jugadoras

El análisis de la asistencia muestra una clara heterogeneidad en los niveles de adherencia. Este fenómeno responde a múltiples factores:

- **Disponibilidad horaria:** varias jugadoras alternan el deporte con estudios universitarios o trabajos con horarios rotativos.
- **Condiciones de salud:** se registraron ausencias vinculadas a lesiones menores o enfermedades temporarias.
- **Motivación y compromiso:** el sentido de pertenencia al equipo y la valoración del proyecto influyeron en la constancia.

Es importante destacar que la dispersión en la asistencia impacta directamente en los resultados individuales. Aquellas jugadoras con alta adherencia mostraron mejoras más notorias en el rendimiento físico y en la percepción subjetiva del esfuerzo, mientras que quienes asistieron con menor regularidad evidenciaron progresos más moderados.

10.4.3 Impacto en la dinámica del programa

La adherencia no solo afecta los resultados individuales, sino que también condiciona la dinámica colectiva. En deportes de conjunto, la consistencia en la participación es esencial para consolidar automatismos técnico-tácticos y generar cohesión en el grupo. La asistencia irregular de algunas jugadoras obligó en ciertos momentos a adaptar ejercicios o reformular consignas para mantener la operatividad del entrenamiento.

Aun así, la estructura flexible del programa intermitente progresivo permitió sostener la progresión planificada sin desfases significativos. El diseño basado en bloques de intensidad creciente, controlados mediante la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE), resultó útil para integrar rápidamente a las jugadoras que se reincorporaban tras ausencias, sin comprometer la lógica general del proceso.

10.4.4 Adherencia y contexto amateur

En el contexto del hockey amateur femenino, la adherencia adquiere un valor particular. Diversos autores (Méndez & Méndez, 2015; Balagué & Torrents, 2001) señalan que la participación sostenida constituye un desafío estructural para los equipos no profesionales, donde la falta de recursos, la ausencia de contratos y la dependencia del voluntarismo generan condiciones de práctica inestables.

En este estudio, la adherencia observada —aunque imperfecta— refleja un compromiso destacable por parte de las jugadoras, quienes compatibilizaron múltiples responsabilidades para sostener una presencia mayoritaria. Este aspecto refuerza la relevancia social del proyecto, ya que demuestra que con metodologías accesibles, adaptadas a la realidad del deporte amateur, es posible sostener niveles de participación relativamente altos.

10.4.5 Discusión en relación con el marco teórico

La adherencia observada se alinea con la literatura que subraya la necesidad de programas realistas y progresivos en contextos amateurs. Según Buchheit y Laursen (2013), los entrenamientos de tipo intermitente permiten un mayor control de la carga interna y favorecen la motivación intrínseca al percibirse como alcanzables y variados. En la misma línea, la utilización de la PSE como herramienta de autorregulación contribuyó a que las jugadoras se sintieran protagonistas del proceso, lo que probablemente influyó positivamente en su compromiso.

Sin embargo, las diferencias individuales también confirman lo señalado por Casajús y colaboradores (2012), quienes destacan que los factores extradeportivos son determinantes en la asistencia de deportistas amateurs. Este hallazgo resalta la importancia de que futuros programas incorporen estrategias motivacionales y de organización que faciliten la compatibilización de la práctica deportiva con otras esferas de la vida cotidiana.

10.4.5 Podemos decir

La adherencia al programa de entrenamiento intermitente progresivo fue satisfactoria en términos globales, con un promedio de asistencia del 77%. Aunque se registró variabilidad entre

jugadoras, la estructura flexible del programa permitió mantener la progresión y garantizar mejoras en la mayoría de las participantes.

La evidencia confirma que, en contextos amateurs, la adherencia se ve condicionada por factores personales, sociales y organizativos, pero puede sostenerse en niveles aceptables cuando las metodologías se ajustan a la realidad del grupo. Este hallazgo refuerza la validez de los resultados obtenidos en las pruebas físicas y fisiológicas, al tiempo que aporta elementos para futuras investigaciones sobre la relación entre participación y rendimiento en el deporte amateur femenino.

Capítulo 11

Conclusiones y Recomendaciones

11.1 Empecemos

El presente capítulo constituye la culminación del proceso investigativo desarrollado en esta tesis, cuyo propósito principal fue evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP), monitoreado mediante la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE), en un equipo de hockey femenino amateur perteneciente a la Liga Social de Misiones. La investigación partió de la premisa de que, en contextos amateurs, los recursos materiales, el tiempo y las condiciones de entrenamiento son limitados; sin embargo, es posible implementar estrategias metodológicas innovadoras, accesibles y científicamente fundamentadas que promuevan mejoras significativas en la resistencia aeróbica, la eficiencia cardiovascular y el rendimiento técnico-táctico.

Las conclusiones que aquí se presentan sintetizan los resultados obtenidos, responden a los objetivos de investigación, destacan la relevancia científica, pedagógica y social del estudio, señalan sus limitaciones, sugieren líneas de continuidad y formulan una reflexión final sobre el aporte de esta investigación al campo de la educación física y el deporte.

11.2 Síntesis de los principales hallazgos

El análisis comparativo entre la primera y la segunda toma de datos evidenció mejoras contundentes en la condición física de las jugadoras.

11.2.1 Rendimiento en la prueba de 1600 metros

- El tiempo promedio descendió de 10:43 minutos en la primera evaluación a 8:39 minutos en la segunda.
- Esta reducción representa una mejora aproximada del 19% en la resistencia aeróbica.
- La dispersión de los tiempos también se redujo, indicando una mayor homogeneidad del grupo, aspecto clave en deportes colectivos.

11.2.2 Respuestas fisiológicas

- La frecuencia cardíaca en reposo presentó una leve disminución, mientras que la frecuencia post-esfuerzo descendió en promedio de 146 a 140 lpm, lo que refleja una mayor eficiencia cardiovascular.
- La regulación del esfuerzo mediante la PSE en nivel 7 (equivalente al 70% de la FC máxima estimada) permitió estandarizar la carga y garantizar comparabilidad entre las dos tomas.

11.2.3 Adherencia al programa

- La asistencia promedio alcanzó el **77%**, un valor aceptable en contextos amateurs, aunque con variabilidad individual.
- La adherencia se vio condicionada por factores laborales, familiares y personales, lo cual refleja la realidad social de los equipos amateurs.

11.2.4 Relación entre variables antropométricas y rendimiento

- La edad, el peso y la estatura no mostraron correlaciones lineales significativas con los tiempos de la prueba, lo que sugiere que el entrenamiento tuvo un impacto positivo independientemente de estas características.
- Esto confirma la eficacia del PIP como metodología versátil que se adapta a diferentes perfiles de jugadoras.

Los resultados validan la hipótesis de que un programa estructurado, progresivo y monitoreado con herramientas accesibles puede generar mejoras sustanciales en la condición física de un equipo amateur.

11.3 Respuesta a los objetivos de investigación

El objetivo general fue evaluar la efectividad del PIP, controlado mediante la PSE, sobre la resistencia aeróbica y el rendimiento físico de un equipo amateur de hockey femenino. Este objetivo se alcanzó plenamente, tal como lo demuestran las mejoras cuantitativas y cualitativas observadas.

En cuanto a los objetivos específicos:

1. **Medir el impacto del programa en la resistencia aeróbica:** Cumplido a través del test de 1600 m, con mejoras significativas en el tiempo promedio.
2. **Analizar la evolución de la frecuencia cardíaca y la PSE:** Se constató una reducción en la FC post-esfuerzo y una adecuada correspondencia entre PSE y carga real.
3. **Evaluar los factores de adherencia:** Se identificó una asistencia promedio del 77%, con variabilidad explicada por factores sociales y personales.
4. **Explorar diferencias vinculadas a edad y características físicas:** No se observaron diferencias significativas, confirmando la adaptabilidad del método.
5. **Analizar la transferencia del entrenamiento al rendimiento bajo fatiga:** Si bien no se evaluó con pruebas técnico-tácticas específicas, las entrevistas revelaron una percepción de mayor capacidad para sostener la precisión y la toma de decisiones durante los partidos.
6. **Formular recomendaciones metodológicas:** El PIP y la PSE se consolidaron como herramientas prácticas, económicas y aplicables en contextos de recursos limitados.

11.4 Relevancia científica

El estudio ofrece aportes originales al campo de la investigación en ciencias del deporte:

- Confirma la validez de la PSE como herramienta de monitoreo, en consonancia con lo planteado por Borg (1982) y Foster et al. (2001), pero aplicada a un contexto específico como el hockey femenino amateur en Argentina.
- Enriquece el marco teórico de los sistemas dinámicos no lineales, mostrando cómo la progresión de cargas y la auto-organización del grupo generan adaptaciones colectivas y no solo individuales.
- Aporta datos inéditos en un ámbito poco explorado: la Liga Social de Misiones, donde convergen limitaciones estructurales con un fuerte compromiso deportivo y social.

Estos aportes contribuyen a democratizar el acceso a metodologías de entrenamiento de calidad, que hasta ahora se aplicaban mayormente en el deporte de élite.

11.5 Relevancia pedagógica y práctica

Desde el plano pedagógico, la investigación ofrece valiosas orientaciones para entrenadores, docentes y preparadores físicos que trabajan en contextos amateurs:

- El PIP permite planificar sesiones progresivas, adaptables y eficientes, maximizando el tiempo disponible.
- La PSE favorece la autonomía y autoconciencia de las jugadoras, promoviendo su rol activo en la autorregulación del esfuerzo.
- La homogeneización del grupo mejora la dinámica colectiva, ya que las jugadoras logran sostener un rendimiento más parejo a lo largo del partido.
- La simplicidad del método facilita su implementación incluso en clubes con escasos recursos.

En la práctica, el estudio demuestra que es posible mejorar la condición física de equipos amateurs sin necesidad de grandes inversiones tecnológicas, siempre que exista planificación, progresión y compromiso.

11.6 Relevancia social e institucional

El impacto del estudio trasciende lo deportivo para situarse en el plano social e institucional:

- Promueve la equidad de género, al visibilizar y fortalecer el hockey femenino en la región.
- Contribuye a consolidar el deporte como un espacio de inclusión y cohesión social, donde mujeres jóvenes y adultas comparten experiencias formativas y recreativas.

- Propone un modelo de vinculación entre universidades y clubes, en el que la investigación se transforma en un recurso para mejorar las prácticas deportivas.
- Refuerza la idea de que el deporte amateur no debe entenderse solo como recreación, sino también como un espacio de mejora de la salud, desarrollo personal y empoderamiento colectivo.

11.7 Limitaciones del estudio

Toda investigación conlleva limitaciones que deben reconocerse:

1. **Tamaño muestral reducido** (17 jugadoras), que limita la generalización de los resultados.
2. **Ausencia de grupo control**, lo que impide comparaciones directas con otros métodos de entrenamiento.
3. **Adherencia variable**, influenciada por factores externos propios del deporte amateur.
4. **Mediciones técnicas limitadas**, al no contar con instrumentos avanzados como GPS o análisis bioquímicos.
5. **Duración temporal acotada** (16 semanas), que no permite evaluar el impacto a largo plazo.

Estas limitaciones no invalidan los resultados, pero deben ser tenidas en cuenta para interpretar los hallazgos y planificar investigaciones futuras.

11.8 Líneas futuras de investigación

A partir de esta experiencia, se sugieren las siguientes líneas de continuidad:

- Replicar el estudio con muestras más amplias y en diferentes deportes colectivos.
- Incluir grupos control que permitan comparar el PIP con métodos tradicionales.
- Complementar la PSE con herramientas tecnológicas (GPS, pulsómetros de última generación, análisis de lactato).
- Diseñar estudios de seguimiento longitudinal que evalúen el impacto sostenido del PIP.
- Explorar la relación entre el entrenamiento y variables psicosociales, como motivación, cohesión grupal y resiliencia.
- Profundizar en la transferencia técnica y táctica, mediante evaluaciones específicas en situaciones de juego real.

11.9 Recomendaciones

Además de las conclusiones, este capítulo integra un conjunto de recomendaciones que proyectan los hallazgos hacia la práctica y la investigación futura (ver apartado detallado previamente).

11.9.1 Introducción

Las recomendaciones constituyen un apartado fundamental dentro de toda investigación aplicada, ya que permiten proyectar los resultados obtenidos hacia escenarios futuros de mejora, transferencia y continuidad. Mientras que las conclusiones sintetizan los hallazgos y responden a los objetivos planteados, las recomendaciones sugieren acciones concretas, orientaciones y perspectivas de aplicación que emergen a partir de la evidencia reunida.

En el marco de esta tesis, las recomendaciones se estructuran en tres niveles: **científico-metodológico, pedagógico-práctico e institucional-social**. Esta división permite vincular los resultados obtenidos en el programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP) aplicado a un equipo amateur femenino de hockey con diferentes ámbitos de impacto: la producción académica, la tarea docente y de los entrenadores, y el desarrollo comunitario del deporte.

11.9.2 Recomendaciones científicas y metodológicas

En primer lugar, el estudio desarrollado abre una serie de líneas de continuidad en el ámbito de la investigación científica. La principal fortaleza de esta tesis fue demostrar, mediante evidencia empírica, la eficacia del PIP combinado con la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) como herramienta de control en un contexto amateur. Sin embargo, también quedaron en evidencia limitaciones que señalan oportunidades de mejora para futuras investigaciones.

1. **Ampliar el tamaño muestral y diversificar la población:** Una de las recomendaciones prioritarias es replicar este estudio con un número mayor de participantes, incorporando equipos de distintas categorías, regiones o incluso disciplinas deportivas. Ello permitiría generalizar los resultados y obtener conclusiones más robustas.
2. **Incluir grupos control:** La ausencia de un grupo control constituye una limitación metodológica que futuras investigaciones deberían subsanar. Comparar un equipo que entrene con PIP frente a otro que siga métodos tradicionales de entrenamiento permitiría dimensionar con mayor precisión las diferencias en las adaptaciones fisiológicas y en el rendimiento.
3. **Combinar la PSE con mediciones tecnológicas:** Si bien la PSE demostró ser un instrumento fiable y accesible, resulta recomendable complementarla con el uso de GPS, pulsómetros avanzados y análisis de lactato en sangre, cuando los recursos lo permitan. Esta triangulación enriquecería la validez de los hallazgos y permitiría explorar correlaciones más finas entre variables objetivas y subjetivas.
4. **Diseños longitudinales y seguimiento a largo plazo:** Otra recomendación es diseñar investigaciones de carácter longitudinal que no solo analicen los cambios durante 16 semanas, sino que realicen seguimientos anuales o plurianuales. Esto permitiría conocer el impacto sostenido del PIP sobre la salud, el rendimiento y la adherencia a largo plazo.
5. **Publicación y difusión científica:** Se recomienda la publicación de artículos derivados de esta tesis en revistas de ciencias del deporte. De esta manera, el conocimiento generado

podrá ser compartido con la comunidad científica internacional, contribuyendo al debate y la validación cruzada de hallazgos.

11.9.3 Recomendaciones pedagógicas y prácticas

El segundo eje de recomendaciones se orienta al plano pedagógico y práctico, dirigido a entrenadores, docentes y formadores. En este sentido, los hallazgos de la tesis ofrecen orientaciones valiosas para el trabajo cotidiano en clubes y contextos amateurs.

1. **Uso sistemático de la PSE:** Se recomienda incorporar la PSE como instrumento regular en la planificación y control del entrenamiento. Su sencillez, bajo costo y fiabilidad la convierten en una herramienta ideal para contextos con recursos limitados, sin que ello implique pérdida de rigor científico.
2. **Aplicación del PIP en diferentes categorías:** El PIP demostró ser un método progresivo y adaptable. Se sugiere implementarlo no solo en equipos de adultos jóvenes, sino también en categorías juveniles, adultos mayores o incluso en programas de promoción de la salud. La progresión de distancias e intensidades puede ajustarse fácilmente a las características del grupo.
3. **Integración de la condición física y lo técnico-táctico:** Una de las recomendaciones clave es planificar sesiones en las que se trabaje la técnica y la táctica bajo condiciones de fatiga controlada. Esto favorece la transferencia de la mejora aeróbica al rendimiento real de juego, donde la toma de decisiones y la precisión técnica deben sostenerse aun en escenarios de alta demanda fisiológica.
4. **Importancia de la progresión pedagógica:** Se recomienda mantener el principio de progresión en la carga, respetando fases de adaptación inicial y escalando gradualmente la intensidad. Esto no solo optimiza las adaptaciones fisiológicas, sino que previene lesiones y favorece la adherencia de las jugadoras.
5. **Retroalimentación participativa:** La integración de instrumentos cualitativos, como entrevistas y cuestionarios de percepción, resulta clave para fortalecer la autoconciencia de las jugadoras y su rol protagónico en el proceso de entrenamiento. Se recomienda a los entrenadores promover espacios de retroalimentación donde las deportistas compartan sus experiencias.

11.9.4 Recomendaciones institucionales y sociales

El tercer nivel de recomendaciones apunta a instituciones deportivas, ligas sociales, universidades y organismos vinculados al desarrollo del deporte amateur.

1. **Diseño de políticas de apoyo al entrenamiento estructurado.** Las ligas sociales y los clubes deberían fomentar la adopción de programas planificados como el PIP, brindando capacitaciones y recursos mínimos a los entrenadores. Esto

permitiría elevar el nivel competitivo sin comprometer la esencia recreativa y social del deporte amateur.

2. **Democratización del acceso a metodologías de bajo costo.**
Se recomienda difundir ampliamente herramientas como la PSE, que posibilitan un control del entrenamiento accesible y equitativo. La simplicidad de estas herramientas garantiza que clubes con limitaciones presupuestarias puedan beneficiarse de enfoques metodológicos basados en evidencia científica.
3. **Fomento del deporte femenino.**
El estudio demostró que el hockey femenino amateur en Misiones constituye un espacio de inclusión y equidad. Se recomienda continuar fortaleciendo el deporte femenino, garantizando igualdad de oportunidades, infraestructura adecuada y reconocimiento institucional.
4. **Vínculos entre universidades y clubes.**
Resulta fundamental generar convenios entre universidades y entidades deportivas para implementar proyectos de investigación-acción. Esta sinergia favorece la transferencia de conocimientos y otorga a los clubes acceso a innovaciones metodológicas.
5. **Impacto comunitario y social.**
Finalmente, se recomienda reconocer el valor del deporte amateur no solo en términos de rendimiento físico, sino como herramienta de cohesión social, promoción de la salud y fortalecimiento de identidades locales.

11.9.5 Síntesis final

Las recomendaciones aquí expuestas constituyen un puente entre los hallazgos de esta tesis y su proyección hacia el futuro. Desde el plano científico, señalan la necesidad de ampliar, diversificar y profundizar las investigaciones sobre el PIP y la PSE. Desde el plano pedagógico, orientan a entrenadores y docentes hacia prácticas concretas que potencien el rendimiento y la motivación de las jugadoras. Y desde el plano institucional y social, impulsan acciones que democratizan el acceso a metodologías efectivas, fortalecen el deporte femenino y consolidan la función social del hockey amateur.

En definitiva, las recomendaciones no solo cierran el ciclo de investigación, sino que lo abren hacia nuevas posibilidades de acción y transformación, reafirmando el compromiso de esta tesis con la ciencia, la educación física y el desarrollo comunitario.

11.10 Reflexión final

El desarrollo de esta tesis permitió comprobar que, incluso en contextos amateurs caracterizados por limitaciones materiales y de tiempo, es posible implementar programas de entrenamiento eficaces, accesibles y pedagógicamente valiosos. El PIP, monitoreado mediante la PSE, no solo mejoró la resistencia aeróbica y la eficiencia cardiovascular de las jugadoras, sino que también

fortaleció su autoconfianza, motivación y capacidad colectiva de sostener el rendimiento bajo presión.

Este estudio reafirma la importancia de vincular ciencia y práctica, universidad y comunidad, teoría y acción. Al hacerlo, no solo se enriquece el campo académico, sino que se contribuye al desarrollo del deporte amateur como espacio de igualdad, inclusión y transformación social.

Capítulo 12

Consideraciones Éticas

12.1 De que hablamos

Toda investigación con seres humanos exige garantizar la protección de la integridad física, psicológica y social de los participantes. En este estudio, que involucró a un grupo de jugadoras amateur de hockey femenino de la Liga Social de Misiones, las consideraciones éticas tuvieron un papel central desde la planificación hasta la ejecución y el análisis de los resultados. El hecho de trabajar con población amateur y femenina, en un club de reciente formación, acentúa la necesidad de respetar los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, tal como se establecen en la Declaración de Helsinki (WMA, 2013) y en las recomendaciones de la Universidad Nacional de Río Negro.

12.2 Consentimiento informado

Previo al inicio de la intervención, todas las jugadoras recibieron una explicación clara y accesible sobre los objetivos de la investigación, el procedimiento del entrenamiento intermitente progresivo, los beneficios esperados, los posibles riesgos y el derecho a retirarse en cualquier momento sin sufrir sanciones ni perjuicios deportivos.

Cada participante firmó un consentimiento informado por escrito, elaborado con un lenguaje sencillo para garantizar la comprensión. En dicho documento se especificó:

- La voluntariedad de la participación.
- La posibilidad de hacer preguntas y obtener respuestas antes de decidir participar.
- El compromiso de confidencialidad en el manejo de los datos.
- La aclaración de que no habría compensación económica, ya que el estudio formaba parte de un proyecto académico y de extensión universitaria.

12.3 Confidencialidad y resguardo de la información

Se adoptaron medidas para proteger la identidad de las jugadoras:

- Los resultados se registraron con códigos y no con nombres propios.
- La información fue utilizada únicamente con fines académicos y de investigación.
- Los documentos en formato digital quedaron almacenados en carpetas protegidas con contraseña, accesibles solo para el investigador responsable.
- Los registros físicos (planillas, fichas médicas) se mantuvieron bajo resguardo en armarios cerrados.

12.4 Seguridad y control médico

El criterio de inclusión principal fue la presentación de un certificado médico actualizado que avalara la aptitud física para realizar actividad deportiva de mediana y alta intensidad. Durante la revisión inicial, una jugadora fue excluida por diagnóstico de artrosis degenerativa de rodilla, decisión que se tomó para resguardar su salud y evitar riesgos.

Además:

- Todas las sesiones de entrenamiento fueron supervisadas por un profesional de la Educación Física.
- Se establecieron protocolos básicos de seguridad: disponibilidad de hidratación, pausas programadas y adaptación del esfuerzo según la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE).
- Se mantuvo comunicación con los servicios médicos del club y se diseñó un plan de derivación en caso de emergencia, aunque no fue necesario aplicarlo.

12.5 Principios rectores aplicados

1. Autonomía: las jugadoras decidieron libremente participar y pudieron retirarse cuando lo desearan.
2. Beneficencia: el programa fue diseñado para generar beneficios reales en la condición física y el rendimiento deportivo de las participantes.
3. No maleficencia: se tomaron precauciones para evitar sobrecargas, lesiones o riesgos innecesarios.
4. Justicia: todas las jugadoras recibieron el mismo tratamiento, sin distinciones por edad, nivel de habilidad o experiencia previa.

12.6 Particularidades del contexto amateur y femenino

La investigación consideró las particularidades de la práctica amateur: limitaciones de tiempo, recursos materiales escasos y compromiso simultáneo con trabajo o estudios. Estos factores implican un mayor cuidado ético, pues las jugadoras no son profesionales y su participación debe ajustarse a sus posibilidades reales.

Asimismo, se tuvo en cuenta el valor social de fortalecer la práctica deportiva femenina en la región, donde históricamente ha existido menor visibilidad e inversión. La investigación buscó contribuir no solo al rendimiento físico, sino también a la promoción de la igualdad de género y el reconocimiento del deporte femenino como ámbito legítimo de producción de conocimiento.

12.7 Responsabilidad del investigador

El investigador asumió el compromiso de:

- Diseñar un programa acorde a las posibilidades del grupo.
- Supervisar todas las sesiones para garantizar seguridad.
- Informar de manera clara y honesta los alcances y limitaciones del estudio.

- Respetar la dignidad de las participantes en cada fase del proceso.

12.8 Conclusión

Las consideraciones éticas de esta investigación garantizan que el estudio se llevó a cabo en conformidad con las normas internacionales y locales para la investigación en seres humanos. El cumplimiento del consentimiento informado, la confidencialidad, la seguridad médica, los principios rectores y la atención a las particularidades del contexto amateur y femenino constituyen pilares que fortalecen la validez del trabajo. De este modo, la tesis no solo aporta evidencia científica y práctica, sino que también refleja un compromiso ético con las personas y con la comunidad a la que pertenece el equipo investigado.

13- Referencias Bibliográficas

- Aravena Kenigs, R. (2014). Influencia de un programa de entrenamiento intermitente de alta intensidad sobre el VO₂ máx, porcentaje de grasa corporal y resistencia muscular en estudiantes de enseñanza media. *Revista Digital Educación Física y Salud*, 3(5), 24–37.
- Arboix-Alió, J., Aguilera Castells, J., & Ferrándiz Bernal, C. (2016). Resistencia aeróbica en hockey patines: Análisis comparativo del rendimiento deportivo efectuado con y sin patines. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 31(3). <https://www.researchgate.net/publication/311948609>
- Arcuri, C. (2018). Entrenamiento intermitente en jóvenes de población general. Editorial PubliCE.
- Balagué, N., & Torrents, C. (2011). Complejidad y deporte: Una aproximación a los sistemas dinámicos no lineales. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 103, 108–118. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2011/1\).103.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2011/1).103.09)
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14(5), 377–381. <https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: Cardiopulmonary emphasis. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>
- Casas, A. (2008). Fisiología y metodología del entrenamiento de resistencia intermitente para deportes acíclicos. Editorial PubliCE.
- Dietrich, M., Klaus, C., & Lehnertz, K. (2014). Manual de metodología del entrenamiento deportivo. Paidotribo.
- Farinola, M. (2009). Pruebas de campo para la valoración del consumo máximo de oxígeno, la velocidad aeróbica máxima y la resistencia intermitente. Editorial PubliCE.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109–115.
- 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. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., Raha, S., & Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: Similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of Physiology*, 575(3), 901–911. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2006.112094>

- Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., & Hawley, J. A. (2014). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1077–1084. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2012.239566>
- Gillen, J. B., et al. (2016). Twelve weeks of sprint interval training improves indices of cardiometabolic health similar to traditional endurance training despite a five-fold lower exercise volume and time commitment. *PLoS ONE*, 11(4), e0154075. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154075>
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE method for training load monitoring: Validity, ecological usefulness, and influencing factors. *Frontiers in Neuroscience*, 11, 612. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00612>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042–1047. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F>
- Izquierdo, N., Acosta Tova, P., & Vargas, D. (2018). Efecto de un programa de entrenamiento intermitente en la agilidad de jugadores profesionales de fútbol de salón. *Revista Digital Actividad Física y Deporte*, 5, 109–124.
- Jiménez, J., & Navarro, F. (2011). Entrenamiento intermitente: Una revisión sobre aplicaciones prácticas en deportes colectivos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(44), 698–719.
- McGuigan, M. R., & Foster, C. (2004). A new approach to monitoring resistance training. *Strength & Conditioning Journal*, 26(6), 42–47.
- Méndez, J., & Méndez, J. (2015). Efectos del entrenamiento intermitente de alta intensidad en el rendimiento deportivo: Una revisión sistemática. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 411, 21–33.
- Memoria FAHCE UNLP. (s.f.). Evaluación y programación del entrenamiento en jugadoras de hockey sobre césped. Universidad Nacional de La Plata. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.12972/ev.12972.pdf
- Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of high-intensity interval training and continuous endurance training for VO₂ max improvements: A systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Sports Medicine*, 45(10), 1469–1481. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>
- Moyano, M., & Bolognese, M. (s.f.). Métodos para el desarrollo de la resistencia aeróbica. Grupo Sobre Entrenamiento. <https://g-se.com/es/metodos-para-el-desarrollo-de-la-resistencia-aerobica-105-sa-f57cfb27102e32>

- Repositorio UAI. (s.f.). Déficit de la resistencia aeróbica en jugadoras de hockey. Universidad Abierta Interamericana. <https://repositorio.uai.edu.ar/bitstreams/e82bb829-c22f-41ea-81f9-15c8e12d2485/download>
- Sánchez-Sánchez, J., Hernández-Familiar, C., & Muñoz, V. M. (2016). Efecto de un entrenamiento intermitente con y sin cambios de dirección sobre el rendimiento físico de jóvenes futbolistas. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 30, 70–75.
- Sánchez-Sánchez, J., et al. (2016). Effect of repeated sprint training with changes of direction on aerobic fitness and repeated sprint ability in youth soccer players. *Journal of Sport and Health Research*, 8(1), 19–32.
- Scott, T. J., Black, C. R., Quinn, J., & Coutts, A. J. (2013). Validity and reliability of the session-RPE method for quantifying training in Australian football: A comparison of the CR10 and CR100 scales. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 270–276.
- Stankovic, M., et al. (2023). Effects of high-intensity interval training on physical performance in female team sports: A systematic review. *Sports Medicine – Open*, 9(1), 78. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00590-0>
- Taylor, J. M., Macpherson, T. W., Spears, I. R., & Weston, M. (2015). The effects of repeated-sprint training on field-based fitness measures: A meta-analysis of controlled and non-controlled trials. *Sports Medicine*, 45(6), 881–891. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0324-0>
- Torrents, C., & Balagué, N. (2006). El entrenamiento de los deportes colectivos desde la teoría de los sistemas dinámicos. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 20(4), 45–52.
- Vinuesa López, M., & Vinuesa Jiménez, A. (2016). *Conceptos y métodos para el entrenamiento físico*. Editorial Paidotribo.
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

13 - Anexos

Anexo 1

Formulario de Consentimiento Informado

Universidad Nacional de Río Negro – Sede Atlántica

Carrera: Licenciatura en Educación Física y Deportes

Título de la investigación:

Efectos de un programa de entrenamiento intermitente progresivo sobre la resistencia aeróbica en jugadoras de hockey femenino amateur de la Liga Social de Misiones.

Investigador responsable:

Ernesto Eduardo Ríos – Estudiante de la Licenciatura en Educación Física y Deportes, Universidad Nacional de Río Negro.

1. Introducción

Usted está siendo invitada a participar de manera voluntaria en un estudio académico que forma parte del trabajo final de la carrera de Licenciatura en Educación Física y Deportes (UNRN). El objetivo de esta investigación es evaluar los efectos de un programa de entrenamiento intermitente progresivo (PIP) sobre la resistencia aeróbica en jugadoras de hockey amateur de la Liga Social de Misiones.

2. Procedimiento del estudio

- La investigación tendrá una duración de 16 semanas, con 2 sesiones de entrenamiento semanales.
- Se realizarán evaluaciones físicas iniciales, controles intermedios y una evaluación final.
- Las sesiones incluirán trabajos de carrera intermitente progresiva y tareas técnico-tácticas propias del hockey.
- Se registrarán datos de rendimiento físico (tiempos de carrera, frecuencia cardíaca, percepción subjetiva del esfuerzo).

3. Beneficios esperados

- Posible mejora de la resistencia aeróbica y del rendimiento deportivo.
- Contribución a generar conocimiento científico útil para otros equipos amateurs.
- Adquisición de hábitos de entrenamiento más seguros y eficientes.

4. Riesgos y medidas de seguridad

- Pueden aparecer fatiga, cansancio o molestias musculares propias del ejercicio físico.
- El riesgo será minimizado mediante una progresión controlada, pausas adecuadas, hidratación disponible y supervisión constante.
- Es requisito presentar un certificado médico de aptitud física vigente para participar.

5. Confidencialidad

- Los datos se registrarán de manera anónima, mediante códigos.
- La información se usará solo con fines académicos.
- Los resultados podrán ser difundidos en informes, artículos o presentaciones, pero nunca se revelará la identidad personal de las participantes.

6. Voluntariedad

- La participación es voluntaria.
- Usted puede retirarse en cualquier momento sin sanciones ni consecuencias negativas para su práctica deportiva.

7. Declaración de consentimiento

He leído y comprendido la información de este documento. Se me han explicado los objetivos, beneficios y posibles riesgos de la investigación. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir respuestas claras.

Por lo tanto, acepto participar voluntariamente en este estudio.

Firma de la participante

Nombre y apellido: _____

Firma: _____

DNI: _____

Fecha: ____ / ____ / 2025

Firma del investigador responsable

Nombre: Ernesto Eduardo Ríos

Firma: _____

Fecha: ____ / ____ / 2025

Anexo 2

Encuesta inicial – Parámetros de inicio del programa PIP

- Edad: ____ años
- Disponibilidad semanal real: ☐ 1 sesión ☐ 2 sesiones ☐ >2 sesiones

Antecedentes de lesión en 12 meses: ☐ No ☐ Sí (¿cuál?): _____

Destinatarias: Jugadoras del equipo (18–34 años)

Propósito: Establecer línea de base sobre hábitos, disponibilidad, motivación, salud/recuperación y conocimientos para implementar el Entrenamiento Intermitente Progresivo (PIP) con PSE/CR10.

Instrucciones: Marcá tu grado de acuerdo con cada afirmación (1 = Totalmente en desacuerdo ... 5 = Totalmente de acuerdo).

1. Regularidad previa de entrenamiento

“En los últimos 3 meses entrené de forma regular (≥ 2 sesiones/semana).”

1 2 3 4 5

2. Disponibilidad para asistir

“Tengo tiempo y condiciones para asistir al menos al 80% de las sesiones durante 16 semanas.”

1 2 3 4 5

3. Motivación para completar el PIP

“Estoy motivada para completar el programa PIP aun con compromisos laborales/estudio.”

1 2 3 4 5

4. Barreras percibidas para la asistencia (*ítem invertido*)

“Tengo barreras (horarios, transporte, cuidado familiar, clima) que dificultarán mi asistencia.”

1 2 3 4 5

5. Sueño y recuperación

“Duermo en promedio ≥ 7 horas y me recupero bien entre sesiones.”

1 2 3 4 5

6. Base de resistencia actual

“Hoy puedo sostener un esfuerzo continuo/moderado (30–40 min) sin fatigarme en exceso.”

1 2 3 4 5

7. Comprensión y comodidad con la PSE/CR10

“Entiendo la escala de PSE (CR10) y me siento cómoda calificando el esfuerzo al final de cada sesión.”

1 2 3 4 5

8. Dolor/molestias actuales (*ítem invertido*)

“Tengo dolor o molestias que podrían limitar mi participación en el programa.”

1 2 3 4 5

9. Apoyo del entorno

“Siento apoyo de compañeras, cuerpo técnico y familia para sostener el programa.”

1 2 3 4 5

10. Expectativa de mejora/transferencia

“Espero que el PIP mejore mi resistencia y mi rendimiento en partido (bajo fatiga).”

1 2 3 4 5