

Universidad de Concepción del Uruguay

Facultad de Ciencias de la Comunicación y de la Educación

Centro Regional Rosario

Licenciatura de Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio

Tesis

**“Efectos de diferentes estrategias de recuperación post-esfuerzo
sobre capacidades físicas, la percepción del esfuerzo y el bienestar
en futbolistas amateurs”**

Autor: Prof. Franco Berli

DNI: 35.953.523

Tutor: Raúl R. Festa

DNI: 31.378.187

Año: 2024

Resumen

Introducción: El fútbol exige afrontar una alta frecuencia de cargas. Por esto es importante un adecuado proceso recuperación entre dichos esfuerzos para poder obtener una optimización del rendimiento.

Objetivo: El propósito fue comparar los efectos de diferentes estrategias de recuperación sobre las capacidades físicas, el bienestar, y la percepción del esfuerzo dentro de un programa de entrenamiento.

Metodología: Un grupo de dieciocho futbolistas amateurs (22 a 33 años) realizaron los siguientes tratamientos: estiramientos estáticos (SS) sub-máximos prolongados (GE; n = 6), foam roller (FR) (GFR; n = 6), o control (GC: n = 6), durante 6 semanas. Previo (Pre), durante (Dur, semana 3) y posterior (Post) a este período, fueron expuestos a la evaluación de flexión de cadera (amplitud de movimiento; ADM), Wellness Questionnaire (WQ), test de velocidad lineal (10-m), test de agilidad (AT), countermovement jump (CMJ), y escala de percepción del esfuerzo por sesión (sRPE, escala 0-10) semanal, para comparar los efectos de las diferentes estrategias de recuperación.

Resultados: se encontró una interacción significativa GRUPO*TIEMPO en la ADM ($F(4, 30) = 3.21, p = 0.021, \omega^2 = 0.10$), donde el GE y GFR logran mejor ADM Post comparado con el GC ($p < 0.05, d > 0.8$), y el GE registra incrementos Dur y Post vs. Pre ($p < 0.05, d > 0.8$). También se encontró una interacción significativa GRUPO*TIEMPO en WQ ($F(4, 30) = 6.19, p < 0.001, \omega^2 = 0.24$), en el cual el GE alcanza mayores valores Dur y Post comparado con el GC ($p < 0.05, d > 0.8$), e intra-grupo Pre vs. Post ($p < 0.05, d > 0.8$). En 10-m, AT, CMJ, y sRPE no se encontró interacción GRUPO*TIEMPO ($F(4, 30) < 1.9, p > 0.05, \omega^2 < 0.04$), aunque en AT y sRPE se observaron valores favorables Dur para GE, y Post para GE y GFR, comparado con el GC,

respectivamente ($p < 0.05$, $d > 0.8$). WQ, CMJ, y sRPE registran una dispersión más alta en sus valoraciones ($CV > 10\%$).

Conclusión: la aplicación de SS mejora la ADM y el bienestar luego del programa de entrenamiento en futbolistas amateurs. Si bien SS y FR podrían tener otros potenciales efectos positivos comparado con la recuperación pasiva, futuros estudios deberían confirmarlos.

Listado de abreviaciones:

10-m: test de velocidad lineal de 10-m

ADM: amplitud de movimiento

ALM: auto-liberación miofascial

AT: test de agilidad

CMJ: countermovement jump

FR: foam roller

GC: grupo control

GE: grupo estiramiento

GFR: grupo foam roller

LM: liberación miofascial

sRPE: escala de percepción del esfuerzo por sesión

SS: estiramientos estáticos

WQ: wellness questionnaire

Capítulo I	6
1.1 Introducción	6
1.2 Planteamiento del problema.....	14
1.3 Objetivo General:.....	14
1.4 Objetivo específico:	14
1.5 Hipótesis	15
Capítulo II	16
2- Materiales y Métodos	16
2.1 Sujetos.....	16
2.2 Diseño	16
2.3 Procedimientos.....	18
2.3.1 Estrategias de recuperación.....	18
2.3.2 Capacidades físicas, bienestar y percepción del esfuerzo	20
2.4 Análisis estadístico.....	24
Capítulo III.....	25
3. Resultados	25
3.1 Amplitud de Movimiento.....	25
3.2 Wellness Questionnaire.....	25
3.3 Test de Velocidad Lineal (10 metros).....	25
3.4 Test de Agilidad (Test 5-0-5).....	26
3.5 Aplicación de Fuerza a Carga Liviana (Countermovement Jump)	26
3.6 Escala de Percepción del Esfuerzo por Sesión.....	26
Capítulo IV.....	29
4.1 Discusión.....	29
4.2 Aplicaciones Prácticas	41
4.3 Perspectivas.....	42
4.4 Conclusión	43
Capítulo V	44
Referencias bibliográficas.....	44
Capítulo VI.....	61
6.1 Anexo 1: Agradecimientos.....	61
6.2 Anexo 2: Documento redactado sobre consentimiento informado	62

Capítulo I

1.1 Introducción

El entrenamiento deportivo es un término conocido universalmente. Según Carl (1989) se define como un proceso de acciones complejas cuyo propósito es incidir de forma planificada y objetiva sobre el estado de rendimiento. Por complejo se entiende aquí un proceso activo destinado a conseguir efectos apropiados sobre todas las características del deportista. En la búsqueda del rendimiento deportivo es fundamental el rol del entrenamiento físico, el cual tiene como propósito generar una serie de respuestas fisiológicas en los diferentes sistemas del cuerpo (Weineck, 2005). En este sentido, el fútbol es un deporte de alta exigencia para el organismo, tanto por la frecuencia de entrenamiento como de competencia. El rendimiento en él depende de diferentes factores, tales como técnicos/biomecánicos, tácticos, psicológicos y fisiológicos (Bangsbo, 2014). No obstante, tradicionalmente los esfuerzos para mejorar el rendimiento del fútbol se han centrado en la técnica y la táctica a expensas de la forma física. Específicamente, este deporte genera demandas físicas que incluyen sprints, cambios de velocidad y dirección, saltos, choques, y acciones técnicas, como driblar, pasar o disparar el balón, las cuales pueden variar según el contexto (Diez et al., 2021). Desde la perspectiva del entrenamiento y la competencia, inevitablemente estas actividades conducen a procesos enmarcados en un estado de fatiga en el futbolista (Nedelec et al., 2012), que puede influir sobre la velocidad de contracción muscular y el mantenimiento de la capacidad de ejercicio en el tiempo, generando de esta forma una disminución en el rendimiento (Gómez et al., 2010).

Tanto de forma crónica como aguda, la fatiga en el deportista es una situación tan usual como muchas veces inexorable dentro del contexto del entrenamiento y la competición; sin embargo, es clave su abordaje con el propósito de disminuirla o demorarla debido a las alteraciones

negativas que puede generar (Mohr et al., 2006). En este sentido, las demandas físicas mencionadas anteriormente se vinculan a demandas fisiológicas y metabólicas (Nedelec et al., 2006), siendo capaces estas últimas de comprometer el rendimiento y posiblemente provocando la aparición de daño muscular inducido por el ejercicio (Hughes et al., 2018). A su vez, la distancia total recorrida y las velocidades asociadas a esta, son consideradas típicamente como indicadores del estrés impuesto, siendo posiblemente la fatiga muscular causada por el tipo e intensidad de desplazamiento (Marqués et al., 2016) e impactando sobre el rendimiento muscular con disminución de la velocidad de desplazamiento (Mohr et al., 2005). De forma simple y práctica, los cambios en el rendimiento en sprint (Krustrup et al., 2006) como así también en el salto vertical (Benitez et al., 2020) pueden ser variables confiables cuando se desea analizar y cuantificar la fatiga inducida en el contexto futbolístico. Con el objetivo de disminuir el riesgo de lesión, identificar estos cambios puede ser de gran utilidad, ya que se podría prevenir la fatiga desde aspectos propios del movimiento, fundamentados en la amplitud de movimiento (ADM), la fuerza muscular concéntrica, excéntrica e isométrica, y la estabilidad/propiocepción (Cook et al., 2006).

De acuerdo al contexto socioafectivo que imponen los deportes de equipo, monitorear el bienestar de los atletas y su relación con el proceso de entrenamiento también puede ser una variable de interés, siendo el fútbol un deporte que no está ajeno a este enfoque. Gastin et al. (2013) demuestran que el autocontrol mediante el uso de un cuestionario de bienestar diario puede proporcionar información valiosa sobre las respuestas adaptativas cuando se trata de entrenar y competir en deportes de equipo. Las calificaciones subjetivas de bienestar parecen sensibles a los cambios en la carga y las circunstancias individuales, proporcionando una herramienta útil para monitorear las demandas del entrenamiento, la competencia y la vida como atleta (Gastin et al.,

2013). En un artículo muy reciente, el bienestar, basado en la fatiga, calidad de sueño, dolor muscular, humor, y estrés, fue monitoreado durante 16 semanas en un grupo de jugadores de fútbol profesionales (Oliveira et al., 2023). Los valores más bajos en el bienestar fueron encontrados al día siguiente de haber competido, siendo esta la carga semanal con mayor demanda (carga externa e interna) durante el proceso analizado (Oliveira et al., 2023). Por lo tanto, analizar el bienestar dentro de un proceso de entrenamiento puede informar sobre el grado de estrés generado dentro del mismo. En esta línea, una herramienta tradicionalmente utilizada es la escala de esfuerzo percibido (RPE, por sus siglas en inglés). Esta escala con valores de [6 a 20] o [0 a 10] fue originalmente descrita por el científico Gunnar Borg, la cual describe de forma simple el grado de esfuerzo percibido de un determinado esfuerzo físico (Borg, 1982). Es interesante destacar que la RPE y la escala de sentimiento (Feeling Scale, en inglés) pueden tener cierta relación para demarcar las diferentes intensidades ante la ejecución de un ejercicio (Bok et al., 2022), haciendo alusión al vínculo que existe entre el estrés físico y el afectivo. Sin embargo, entendiendo la naturaleza de la aplicación de múltiples ejercicios e intensidades dentro de una sesión de entrenamiento en deportes de equipo, Foster et al. desarrollaron la RPE por sesión (sRPE) que representa de forma global la escala de esfuerzo percibido para la sesión entera de entrenamiento (Foster et al., 2001), y no la RPE en un momento determinado de la misma. La sRPE puede ser una buena herramienta para examinar los patrones de carga en actividades o ejercicios típicos en la planificación del fútbol, como son los juegos en espacios reducidos y sus diferentes formatos (Zanetti et al., 2022).

No es novedoso mencionar que una de las preocupaciones centrales del fútbol es la tasa de lesión de los jugadores, debido probablemente a la frecuencia de entrenamiento y competencia. Al

respecto, Ekstrand et al. (2011) realizaron un estudio para investigar la incidencia y procedencia de las diferentes lesiones musculares en jugadores profesionales de fútbol. Un total de 51 equipos de fútbol (2229 jugadores) fueron monitoreados durante los años 2001 a 2009, registrando el tiempo que cada jugador estuvo activo y el que perdió por causa de las diferentes lesiones. En total, ocurrieron 2908 lesiones durante el proceso analizado y cada jugador tuvo una media de 0.6 lesiones por temporada. En sintonía con esta información, se hace indispensable gestionar una adecuada recuperación entre entrenamiento y competencia para evitar la disminución transitoria de las habilidades motoras que inciden de manera negativa en el rendimiento deportivo y que, al mismo tiempo, es un factor que incrementa el riesgo de lesión (Neto et al., 2014). No obstante, y en acuerdo con Urdampilleta et al. (2013), la recuperación no sólo es una preocupación para los profesionales a cargo del rendimiento sino también una prioridad para los deportistas debido a que esto podría ocasionar pérdidas de oportunidades para entrenar y competir. Concretamente, es importante mantener un equilibrio entre el estrés impuesto por una carga y el proceso de recuperación posterior, con el objetivo de optimizar el rendimiento dentro de un programa deportivo (Goodall y Howatson, 2008). En este sentido, Field et al. (2021) mencionan que utilizar intervenciones de recuperación basadas en accesibilidad o experiencias anecdóticas en lugar de fuentes científicas probablemente sea perjudicial para optimizar la recuperación del jugador. Desde un punto de visto científico actual, para reducir la magnitud de la fatiga y acelerar el tiempo para recuperarse se utilizan varias estrategias de recuperación en los equipos de fútbol, tales como una adecuada ingesta nutricional, la inmersión en agua fría, el sueño, la recuperación activa, los estiramientos, las prendas de compresión, el masaje y la estimulación eléctrica (Nedelec et al., 2013).

Una de las estrategias o medios de recuperación post-esfuerzo tradicionalmente más utilizados son los estiramientos (Rey, 2012; Halson 2013). Sin embargo, dependiendo del objetivo perseguido, la ubicación en la sesión y las características de la actividad principal, existen diferentes tipos de estiramientos (Gonzalez, 2014). Particularmente, el estiramiento estático (SS) es recomendado para la fase final de una sesión de entrenamiento o competencia con el propósito de generar una relajación neuromuscular; efectos que se obtendrían con la implementación de SS entre 20 y 40 seg. (Torres et al., 2013; Fortier et al., 2013). Un aspecto importante más allá de la duración del estiramiento, es la intensidad con la que se lo aplica. Esta ha sido típicamente abordada mediante la percepción subjetiva, asociada al dolor percibido, umbral de dolor, y puntos de discomfort (Ayala et al., 2012). No obstante, es importante destacar que cuando nos referimos al estiramiento como estrategia de recuperación no lo hacemos con el objetivo de incrementar la ADM sino para mantener o recuperar la misma (Reyes et al., 2013), siendo prudente evitar el uso de estiramientos máximos (flexibilización) posterior al entrenamiento o competencia en el fútbol debido al daño muscular inducido (Hughes et al., 2018), y los riesgos posibles de lesión asociados. En tal sentido, el uso de SS sub-máximos realizados después del ejercicio podría tener efectos positivos sobre la disminución de la rigidez y dolor muscular (Khamwong et al., 2011), y una posible incidencia en la misma dirección, sobre el rendimiento muscular al siguiente día de su implementación (Torres et al., 2013); como así también, en la autopercepción de la recuperación, los biomarcadores de la fatiga muscular, y la aplicación de fuerza con el propio peso corporal mediante un salto (Fortier et al., 2013). En contraste, existen estudios que han mostrado que el impacto de aplicar SS luego de una sesión de entrenamiento no mejora la fuerza en futbolistas (Sermahaj et al., 2017). En esta línea, Pooley et al. (2017) demuestran que sugerir SS luego de partidos de fútbol, no proporciona efectos en la recuperación. Finalmente, una revisión reciente de

la literatura no acerca conclusiones definitivas ni claras acerca de los mismos, e incentiva la investigación sobre esta estrategia (Alfonso et al., 2021). Además, es importante señalar que si bien existe información sobre la aplicación de SS y la percepción del dolor muscular como se mencionó anteriormente, no se conocen de forma precisa los posibles efectos sobre variables afectivas, como la percepción del esfuerzo y el bienestar en futbolistas.

Desde un plano anatómico-funcional, la miofascia es el tejido conjuntivo denso irregular que rodea y conecta todos los músculos, incluso las miofibrillas más pequeñas y cada órgano del cuerpo. Se piensa que este sistema es el responsable de facilitar la movilidad, la circulación celular y la elasticidad de los tejidos musculares (Lavandero et al., 2017), pudiendo contraerse en respuesta a una lesión, al estrés postural o a la inactividad. En consecuencia, esto puede promover la formación de puntos gatillo traduciendo en un síndrome de dolor miofascial (Mohr et al., 2014). Para el abordaje de esta problemática, otra estrategia de recuperación mencionada anteriormente, son los masajes, que tienen como objetivo disminuir el dolor y la tensión muscular, aumentando así la relajación. La liberación miofascial (LM) es una técnica de terapia que se utiliza a menudo durante un masaje, en la cual se busca la liberación de las restricciones del sistema miofascial a través de movimientos y presiones mantenidas. Hace algunos años, ha sido considerada como un procedimiento previo o posterior al entrenamiento con el propósito de mejorar el rendimiento de los atletas (Vigotsky et al., 2015). No obstante, se entiende que es complejo aplicar este recurso mediante un masajista en deportes de equipo, tales como el fútbol. En ese marco, surge la oportunidad de utilizar la auto-liberación miofascial (ALM). En esta técnica, se enrolla y comprime la musculatura específica utilizando un rodillo de espuma denominado “foam roller” (FR) mediante el mismo mecanismo de tratamiento que la tradicional

LM, pero la presión se desarrolla externamente o con el peso corporal. La aplicación de presión mecánica similar a un masaje con un FR, puede evitar la activación aferente de los husos musculares procedentes del punto gatillo, reduciendo así los espasmos y el dolor (Aboodarda et al., 2015). Algunas de las razones por las que la ALM mediante FR se ha convertido en una técnica de intervención popular en el fútbol, pueden ser su aplicabilidad asequible, fácil y eficiente en el tiempo, así como su estrecha relación con el masaje y sus beneficios en la recuperación (Weerapong et al., 2005), utilizándose comúnmente como complemento en un programa de estiramiento o como sustitución al estiramiento estático (Mohr et al., 2014). En esta dirección, a la ALM se la propone como eficaz en el alivio del dolor muscular post-esfuerzo debido a una serie de respuestas fisiológicas, tales como el aumento de la dilatación del sistema arterial, la vasodilatación y el incremento del flujo sanguíneo en las fascias, así como la restauración de tejidos blandos, liberación del dióxido de nitrógeno y la mejora vascular de la plasticidad (Anderson et al., 2011), lo que favorecería, en sintonía con la aplicación de masaje, la recuperación luego de una sesión de entrenamiento o competencia. Estos efectos podrían ser asociados con la fricción creada con el FR, el cual aumenta la temperatura en la miofascia y la cambia a un estado más fluido, permitiendo así la ruptura de las adherencias fibrosas entre las diferentes capas de la fascia, y al mismo tiempo restaurando la extensibilidad de los tejidos blandos (Curran et al., 2008). Pearcey et al. (2015) mostraron que la ALM mediante FR mejora la sensibilidad al dolor muscular del cuádriceps en los días posteriores de ejercicio intenso, vinculándose además a la recuperación del rendimiento en sprint, potencia y fuerza-resistencia dinámica, aspectos altamente asociados con el rendimiento físico en el fútbol. Sin embargo, la recuperación aguda aplicando FR luego de un entrenamiento no siempre tiene este alto impacto positivo en futbolistas, ya que se ha mostrado no tener influencia sobre el rendimiento en sprint y salto, pero sí en otras como agilidad y dolor

muscular percibido de miembros inferiores (Rey et al., 2019). En esta línea, Skinner et al. señalan que los positivos efectos agudos sobre la ADM o la disminución del dolor muscular de aparición tardía (*DOMS*, por sus siglas en inglés) típicamente vinculados al uso de FR, no siempre se traducen en mejoras del rendimiento atlético después de la aplicación de esta estrategia de recuperación (Skinner et al., 2020). No obstante, apartando las variables de rendimiento, la posibilidad de que los factores psicológicos y afectivos (ej., percepción del esfuerzo y bienestar) tengan impacto positivo sobre percepciones subjetivas toman relevancia para un análisis más profundo (Rey et al., 2019). Finalmente, aunque de acuerdo a los efectos agudos generados por la aplicación de FR (Pearcey et al. (2015) resulta atractivo su uso de forma crónica, pero existe evidencia que indica que no se reflejan cambios en el rendimiento (Konrad et al., 2022), en sintonía con otros estudios agudos (Skinner et al., 2020; Rey et al., 2019). Por lo tanto, a pesar de la importante cantidad de información sobre el uso de FR de forma aguda, se conoce menos sobre su aplicación dentro de un programa de entrenamiento, principalmente al analizar un amplio espectro de variables, tales como aquellas vinculadas a capacidades físicas y afectivas.

En consecuencia, debido a la incompleta información sobre los efectos de la aplicación post- esfuerzo de SS y ALM mediante FR sobre capacidades físicas, bienestar, y percepción del esfuerzo dentro de un programa de entrenamiento en un mismo grupo de sujetos, el propósito de la presente investigación fue analizar los efectos de estas estrategias de recuperación dentro de un programa de entrenamiento de 6 semanas en futbolistas amateurs, puesto que las mencionadas herramientas son de fácil acceso para esta población.

1.2 Planteamiento del problema

El fútbol impone una alta frecuencia de cargas de entrenamiento y competencia, incluso en los niveles más recreativos. Con el propósito de optimizar los resultados, emerge la necesidad de encontrar estrategias que favorezcan la recuperación entre esfuerzos dentro de una programación. Si bien existen numerosas estrategias de recuperación, no todas son prácticas y accesibles, particularmente para el entorno del fútbol amateur. Al mismo tiempo, poco se sabe acerca de la aplicación de estrategias simples de recuperación sobre un amplio espectro de variables relacionadas al rendimiento general. Por lo tanto, *¿Es más efectiva la aplicación de SS y/o FR post-esfuerzo en comparación con la recuperación pasiva para mantener o mejorar ciertas capacidades físicas, el bienestar, y la percepción del esfuerzo en futbolistas amateurs dentro de un programa de entrenamiento?*.

1.3 Objetivo General:

Analizar los efectos de diferentes estrategias de recuperación post-esfuerzo sobre capacidades físicas, el bienestar y la percepción del esfuerzo dentro de un proceso de 6 semanas de entrenamiento en futbolistas amateurs.

1.4 Objetivo específico:

Comparar los efectos a corto y mediano plazo de cada estrategia de recuperación post-esfuerzo sobre capacidades físicas, el bienestar y la percepción del esfuerzo para mejorar la toma de decisiones en la aplicación de estos recursos.

1.5 Hipótesis

La aplicación de SS sub-máximos prolongados y/o el uso de FR, favorecerían el proceso de recuperación impactando en la mejora de capacidades físicas, tales como la velocidad de desplazamiento, la agilidad, el salto vertical y la ADM, como así también en el bienestar y la percepción del esfuerzo sesión, comparado con la no aplicación de ningún medio de recuperación post-esfuerzo (recuperación pasiva).

Capítulo II

2- Materiales y Métodos

2.1 Sujetos

Dieciocho jugadores de fútbol amateurs (8 mediocampistas, 5 defensores, 3 delanteros y 2 arqueros) pertenecientes al club Peñarol (Rafaela, Santa Fe, Argentina) formaron parte del estudio. Las características descriptivas de los sujetos se muestran en la tabla 1. Los participantes tenían una frecuencia de 5 sesiones semanales de entrenamiento previo a la investigación, la cual fue desarrollada en un período fuera de competencia (pandemia COVID-19; septiembre a octubre de 2020). Al mismo tiempo, los futbolistas contaban con al menos 6 años de experiencia a nivel competitivo, no habían sufrido lesiones en el año previo, no fumaban, y no tenían enfermedad aguda o crónica al momento del estudio. Para las intervenciones, se les recomendó a los futbolistas mantener un descanso nocturno de 6 a 8 horas, consumir una dieta alta en carbohidratos, evitar el consumo de alcohol y restringir el ejercicio físico extra a la investigación. Previo al estudio, los participantes recibieron, de forma individual y verbal, los objetivos, diseño, beneficios, riesgos, así como se les informó sobre sus derechos y obligaciones. Después de haber comprendido toda la información, cada jugador expresó voluntariamente su intención de participar en la investigación mediante un consentimiento bajo firma (ver anexos).

2.2 Diseño

Luego de ser informados de los procedimientos, se evaluó el peso y la talla de los futbolistas. Posteriormente, fueron divididos en 3 grupos de 6 participantes cada uno: SS submáximos prolongados (GE), foam roller (GFR), o control (GC) de forma aleatoria (a excepción de los arqueros y dos mediocampistas que solicitaron estar en el GC y GE, respectivamente). Los 3

grupos fueron sometidos al mismo programa de entrenamiento de 6 semanas. Este se llevó a cabo con una frecuencia semanal de entrenamiento de 4 sesiones, distribuidas de lunes a jueves.

Tabla 1. Características descriptivas de todos los sujetos y grupos

	TODOS (n = 18)			GE (n = 6)			GFR (n = 6)			GC (n=6)		
	M	±	DS	M	±	DS	M	±	DS	M	±	DS
Edad (años)	28.17	±	3.19	29.00	±	3.85	27.33	±	2.94	28.17	±	3.06
Peso (kg)	76.23	±	5.41	74.00	±	4.91	76.52	±	5.79	78.18	±	5.59
Talla (cm)	177.87	±	6.30	172.63	±	2.28	178.87	±	5.61	182.12	±	6.52
IMC (kg/m ²)	24.12	±	1.64	24.81	±	1.21	23.94	±	1.82	23.61	±	1.85

M: media; DS: desvío estándar; GE: grupo estiramiento; GFR: grupo foam roller; GC: grupo control; kg: kilogramos; cm: centímetros; IMC: Índice de Masa Corporal; kg/m²: kilogramos/metro²

Las sesiones constaban de una entrada en calor general (~15-min), parte principal (~60-min), y parte final (~15-min) (total ~90-min). La parte principal fue desarrollada en una cancha de fútbol 5 (35 x 15-m; 15 sesiones), gimnasio (9 sesiones), y cancha fútbol 11 (105 x 65-m; 6 sesiones) (total 24 sesiones). El entrenamiento típico en las canchas de fútbol era juegos en espacios reducidos de campo pequeño a grande (50 a 250 m²/jugador) y driles coordinativos por estaciones (técnica de carrera, slalom, skipping). En el gimnasio, se utilizaron ejercicios de fuerza tradicionales (sentadilla, press de banca, peso muerto, tracción con barra, arranque y dominadas con cargas moderadas a pesadas [3 x 5 a 7 al fallo muscular]) como así también ejercicios con cargas livianas (saltos en alto unipodales y bipodales, segundo tiempo [4 x 6 a 7 evitando el fallo muscular]). En la parte final posterior a todos los entrenamientos, cada grupo fue sometido a una estrategia de recuperación diferente (SS sub-máximos; foam roller; o pasiva), la cual ningún participante estaba familiarizado previamente. Con el propósito de analizar la influencia de cada estrategia de recuperación sobre variables de rendimiento, afectivas y perceptivas, se aplicaron

previo (a excepción de la sRPE), a las 3 semanas, y posterior programa de entrenamiento, diferentes protocolos de evaluación. La figura 1 muestra el diseño general del estudio.

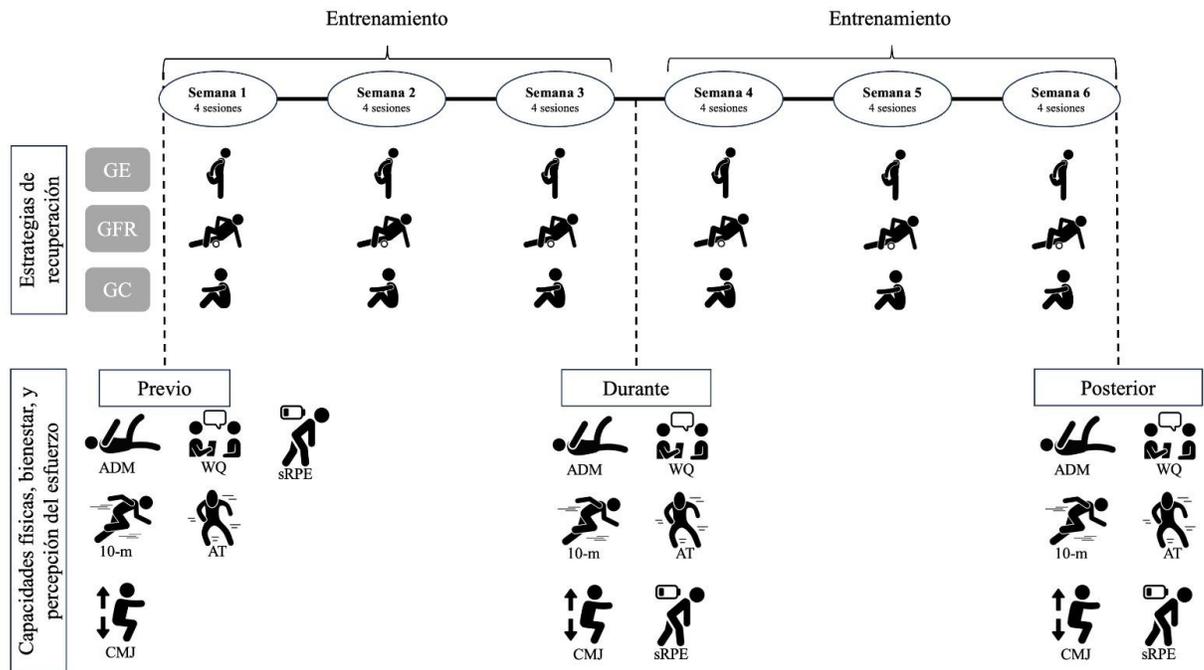


Figura 1. Esquema metodológico de la investigación. GE: grupo estiramiento; GFR: grupo foam roller; GC: grupo control (pasivo); ADM: test de flexión de cadera; 10-m: test de velocidad de 10 metros; WQ: wellness questionnaire; CMJ: countermovement jump; sRPE: escala de percepción del esfuerzo por sesión (promedio semanal); AT: test de agilidad

2.3 Procedimientos

2.3.1 Estrategias de recuperación

Estiramientos Estáticos Sub-Máximos.

Los SS fueron desarrollados sin llegar al punto de discomfort, mediante la consigna de evitar el dolor (esto es, ADM máxima). Los jugadores debían mantener la posición de forma estática durante 30-seg (Tabata Timer App para iPhone) por grupo muscular y de manera unilateral. Se aplicaron 3 repeticiones por estiramiento con una pausa pasiva de 10-seg. Esta metodología de los estiramientos fue basada en estudios previos (Torres et al., 2013 y Fortier et al., 2013). Los

ejercicios que se utilizaron estaban enfocados sobre las extremidades inferiores. Para el estiramiento de cuádriceps se llevaba el talón de una pierna en proximidad al glúteo mediante el sostenimiento de la mano del mismo lado en posición de sentado; para aductores, cadera en abducción con rodilla extendida, y pierna contralateral de rodilla en el suelo; isquiotibiales, decúbito supino, pierna en flexión de cadera con flexión de rodilla en dirección del tronco; para gemelos, apoyo del metatarso sobre una superficie rígida; para glúteo mayor, decúbito supino, una de las piernas se colocaba sobre la otra apoyando el pie en el muslo para luego, con ambas manos, abrazar el mismo llevándolo hacia el pecho; y para psoas ilíaco, de rodillas, con una pierna detrás y otra delante de la cadera, se aproxima la pelvis hacia abajo y adelante.

Foam Roller

Para la aplicación del auto-masaje, los jugadores presionaban mediante un rodillo texturado (FR) de 35-cm de longitud y 14-cm de diámetro (HYGGE, Argentina) los grupos musculares cuádriceps, aductores, isquiotibiales, gemelos, piramidal, y tensor de la fascia lata, de forma unilateral y con la presión de su propio peso corporal (por ej., en cuádriceps los jugadores se acostaban en posición prona apoyando el rodillo en el muslo de una pierna). El tiempo aplicado en cada auto-masaje fue durante un período de 30-seg (Tabata Timer App para iPhone), con una presión intensa >3-seg entre punto proximal a distal, y viceversa. Se realizaron 3 repeticiones y una pausa pasiva de 10-seg entre cada una de ellas, por cada grupo muscular. La metodología fue abordada de acuerdo a evidencia previa (Bonjour, L., 2017).

Recuperación Pasiva (control)

Al final cada sesión, los jugadores de este grupo mantenían una posición pasiva (sentados) durante un período de 10 a 15-min, en sintonía con el tiempo empleado en los demás protocolos.

2.3.2 Capacidades físicas, bienestar y percepción del esfuerzo

Amplitud de Movimiento

La ADM fue evaluada en grados mediante un goniómetro de 360° (Ruler, Estados Unidos) de forma unilateral a través de la flexión de cadera. Este protocolo fue descrito y utilizado previamente por otros autores (Yazdifar et al., 2013). Para la realización del test, se les indicó a los jugadores que se acostaran decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0° y la pelvis estabilizada con ambas espinas iliacas anterosuperiores al mismo nivel. Se colocó el goniómetro en 0° y su eje fue el trocánter mayor de la pierna a evaluar (derecha), donde el brazo fijo del mismo se alineó con la línea media de axilar y el otro con la línea media longitudinal del muslo, tomando como guía ósea el cóndilo femoral externo. Posteriormente, se le solicitó al evaluado realizar una flexión de cadera máxima con la rodilla en flexión del miembro inferior derecho. Sólo se evaluó este miembro debido a que > 80% de los jugadores (15/18) tenían como pierna dominante la misma. El brazo móvil del goniómetro acompañó el movimiento y, de esta forma, se registró el ángulo formado entre la posición 0° y la posición final. Este procedimiento fue aplicado al menos 48-hs antes del comienzo del programa (momento pre-), al finalizar la tercera semana (día viernes; momento durante) y al finalizar el programa de entrenamiento (día viernes de la sexta semana; momento post-), en una única replicación en cada instancia.

Wellness Questionnaire

Evidencia previa indica la importancia de los cuestionarios en la evaluación del bienestar, con el propósito de controlar las cargas de entrenamiento o valorar la fatiga y el rendimiento de los jugadores durante entrenamientos y partidos de fútbol (Campos y Toscano (2014). Para la valoración del bienestar se utilizó el Wellness Questionnaire (WQ) (basado en Hopper & Mackinnon, 1995), donde los jugadores tenían que completar una planilla calificando parámetros

de fatiga, calidad de sueño, daño muscular, estrés y humor, en la cual una calificación de 1 era la más negativa y 5 , la más positiva. Luego, se sumaron todas las calificaciones, se la dividió por la cantidad de ítems (esto es 5) y se obtuvo un único valor de los 5 parámetros del WQ. Este procedimiento fue aplicado al menos 48-hs antes del comienzo del programa (momento pre-), al finalizar la tercera semana (día viernes; momento durante) y al finalizar el programa de entrenamiento (día viernes de la sexta semana; momento post-).

Test de Velocidad Lineal (10 metros)

De acuerdo a que las mayores concentraciones de esfuerzos en sprint durante la competencia del fútbol se desarrollan en distancias ≤ 10 metros (Di Salvo et al., 2009), se aplicó un protocolo de evaluación de la velocidad lineal sobre la distancia de 10 metros (10-m). Para medir el tiempo empleado en este protocolo se utilizaron dos pares de fotocélulas con cables (Procell, Argentina). La distancia a evaluar fue corroborada con un odómetro profesional (Crossmaster, Estados Unidos). Los jugadores partían parados con un pie delante de otro (a elección) a una distancia de un metro del primer par de fotocélulas. A la señal, se desplazaban a máxima velocidad voluntaria por un callejón delimitado hasta sobrepasar el segundo par de fotocélulas. Este procedimiento fue aplicado al menos 48-hs antes del comienzo del programa (momento pre-), al finalizar la tercera semana (día viernes; momento durante) y al finalizar el programa de entrenamiento (día viernes de la sexta semana; momento post-), donde cada jugador realizó 3 intentos en cada instancia, utilizando el mejor rendimiento como resultado del test.

Test de Agilidad

La mayoría de los test de agilidad (AT) es simplemente medir la capacidad de cambiar rápidamente de dirección. En este sentido, Drapper y Lancaster (1985) consideran que el Test 5-0-5 es la prueba más válida al respecto, siendo particularmente apropiada en los deportes que

requieran cambios de dirección tales como el fútbol (Gore, 2000). Por lo tanto, se aplicó el Test 5-0-5, el cual consistió en un desplazamiento a máxima velocidad voluntaria de 15 metros, donde se mide el tiempo empleado en recorrer los últimos 10 metros. Estos están subdivididos en dos etapas de 5 metros cada una, las que solicitan un giro de 180°. Para la medición del tiempo se utilizó un par de fotocélulas con cables (Procell, Argentina), ubicadas a 5 metros de la línea de salida del test. Todas las distancias fueron establecidas con un odómetro profesional (Crossmaster, Estados Unidos). Este procedimiento fue aplicado al menos 48-hs antes del comienzo del programa (momento pre-), al finalizar la tercera semana (día viernes; momento durante) y al finalizar el programa de entrenamiento (día viernes de la sexta semana; momento post-), donde cada jugador realizó 3 intentos en cada instancia, utilizando el mejor rendimiento como resultado del test.

Aplicación de Fuerza a carga liviana

El countermovement jump (CMJ) ha sido tradicionalmente utilizado como un test confiable y válido para la estimación de la fuerza de los miembros inferiores (Markovic et al., 2004). Sin embargo, reciente evidencia también lo propone como un indicador de fatiga neuromuscular en jugadores de fútbol (Akyildiz et al., 2022). Por lo tanto, luego de un proceso de familiarización con el test en la primera evaluación realizada, se les solicitó a los jugadores pararse en posición bípeda y con las manos en sus caderas sobre una plataforma de contacto (Axon Jump, Argentina). Seguidamente, realizaron un salto vertical bilateral mediante la flexo-extensión de caderas, rodillas y tobillos, solicitándoles que efectuaran la transición excéntrica-concéntrica lo más rápidamente posible (sin detente), y evitando cualquier movimiento compensatorio que no provenga de los miembros inferiores, sin despegar las manos de las caderas.

Además, se instó a que las rodillas durante la fase de vuelo estén extendidas y que los pies al hacer contacto con la plataforma apoyen, en primer lugar, con el metatarso en la fase de caída.

Este procedimiento fue aplicado al menos 48-hs antes del comienzo del programa (momento pre-), al finalizar la tercera semana (día viernes; momento durante) y al concluir el programa de entrenamiento (día viernes de la sexta semana; momento post-), donde cada jugador realizó 3 intentos en cada instancia, utilizando el mejor rendimiento como resultado del test.

Escala de Percepción del Esfuerzo por Sesión

Dada la naturaleza de alternancia de múltiples esfuerzos a diferentes intensidades que provoca el entrenamiento en el fútbol, se utilizó la escala de sRPE propuesta por Foster et al. hace ya más de 20 años (Foster et al., 2001). Esta se caracteriza por ser diferente al enfoque convencional que consulta al sujeto como percibe el ejercicio en un momento en particular, ya que la sRPE representa una única clasificación global de la percepción de toda la sesión de entrenamiento (Foster et al. 2001). En consecuencia, la sRPE se aplicó luego de la sesión de entrenamiento, ~25 a 30 minutos posterior a la finalización de la parte final (intervenciones). En dicho procedimiento, se requirió que los jugadores clasifiquen de forma subjetiva el esfuerzo percibido de toda la sesión utilizando una tabla de referencia (escala de 0 a 10 puntos). Para ello, luego de cada sesión de entrenamiento se les realizaba, de manera individual, la siguiente pregunta: “¿Cómo estuvo tu entrenamiento?”; de forma individual. Este procedimiento fue aplicado en el transcurso de la primera semana (momento pre-), la tercera semana (día viernes; momento durante), y último programa de entrenamiento (día viernes de la sexta semana; momento post-), donde se promediaron los valores recolectados durante las 4 sesiones semanales para obtener un único valor final, respectivamente.

2.4 Análisis estadístico

Se utilizaron métodos estadísticos estándar para el cálculo de media (M), desvío estándar (DS), y coeficiente de variación (CV). Así, distribución de los datos se examinó con el test de Shapiro-Wilk ($p > 0.05$). Para comparar el efecto de cada estrategia de recuperación entre grupos y en el tiempo (efecto GRUPO*TIEMPO) sobre las capacidades físicas, el bienestar y la percepción del esfuerzo, previo, durante y al concluir (pre-, dur-, y post-, respectivamente) este programa de entrenamiento, se utilizó un análisis de la varianza a dos vías (two-way ANOVA) y luego una prueba de comparaciones post-hoc (Test de Tukey) para determinar diferencias entre las medias con un nivel de significancia de $p < 0.05$. De acuerdo al pequeño número de muestra, se calculó el tamaño del efecto (ES) mediante Omega cuadrado (ω^2) para ANOVA, interpretándose como pequeño [0.01], medio [0.06], y gran [0.14] efecto; y mediante la d de Cohen (d) para las comparaciones, interpretándose como pequeño [0.2], medio [0.5], y gran [0.8] efecto. Los análisis estadísticos se realizaron con Jamovi Software para macOS (the jamovi project (2024). *jamovi* (Version 2.5) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>).

Capítulo III

3. Resultados

3.1 Amplitud de Movimiento

El two-way ANOVA reveló que hubo una interacción estadísticamente significativa entre los efectos del GRUPO y el TIEMPO ($F(4, 30) = 3.21, p = 0.021, \omega^2 = 0.10$). El análisis simple de efectos principales del GRUPO demostró que tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre ADM ($F(2, 15) = 12.27, p < 0.001, \omega^2 = 0.25$), a diferencia del TIEMPO que no generó el mismo resultado ($F(2, 30) = 2.75, p = 0.075, \omega^2 = 0.04$). Las comparaciones se detallan en la tabla 2. Las valoraciones de ADM registraron una dispersión baja en todos los grupos ($CV < 10\%$).

3.2 Wellness Questionnaire

El two-way ANOVA reveló que hubo una interacción estadísticamente significativa entre los efectos del GRUPO y el TIEMPO ($F(4, 30) = 6.19, p < 0.001, \omega^2 = 0.24$). El análisis simple de efectos principales del GRUPO evidenció significatividad sobre WQ ($F(2, 15) = 7.54, p = 0.002, \omega^2 = 0.15$) a diferencia del TIEMPO que no obtuvo un efecto estadísticamente significativo sobre WQ ($F(2, 30) = 0.15, p = 0.861, \omega^2 = -0.02$). Las comparaciones se detallan en la tabla 2. Las valoraciones de WQ registraron una dispersión baja a moderada en todos los grupos ($CV > 10\%$).

3.3 Test de Velocidad Lineal (10 metros)

El two-way ANOVA reveló que no hubo una interacción estadísticamente significativa entre los efectos del GRUPO y el TIEMPO ($F(4, 30) = 0.06, p = 0.992, \omega^2 = -0.06$). El análisis simple de efectos principales del GRUPO mostró que tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre 10-m ($F(2, 15) = 6.62, p = 0.003, \omega^2 = 0.18$). El análisis simple de efectos principales del TIEMPO mostró que no tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre 10-m ($F(2, 30) = 0.85,$

$p = 0.433$, $\omega^2 = -0.00$). Las comparaciones se detallan en la tabla 2. Las valoraciones de 10-m registraron una dispersión baja en todos los grupos ($CV < 10\%$).

3.4 Test de Agilidad (Test 5-0-5)

El two-way ANOVA reveló que no hubo una interacción estadísticamente significativa entre los efectos del GRUPO y el TIEMPO ($F(4, 30) = 0.58$, $p = 0.679$, $\omega^2 = -0.02$). El análisis simple de efectos principales del GRUPO mostró que tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre AT ($F(2, 15) = 11.12$, $p < 0.001$, $\omega^2 = 0.28$), pero no ocurrió lo mismo con el TIEMPO, donde no tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre AT ($F(2, 30) = 0.51$, $p = 0.602$, $\omega^2 = -0.01$). Las comparaciones se detallan en la tabla 2. Las valoraciones de AT registraron una dispersión baja en todos los grupos ($CV < 10\%$).

3.5 Aplicación de Fuerza a Carga Liviana (Countermovement Jump)

El two-way ANOVA reveló que no hubo una interacción estadísticamente significativa entre los efectos del GRUPO y el TIEMPO ($F(4, 30) = 0.12$, $p = 0.975$, $\omega^2 = -0.06$). El análisis simple de efectos principales del GRUPO mostró que tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre CMJ ($F(2, 15) = 6.60$, $p = 0.003$, $\omega^2 = 0.19$). Pero en lo que respecta al TIEMPO, no arrojo los mismos resultados sobre CMJ ($F(2, 30) = 0.15$, $p = 0.858$, $\omega^2 = -0.03$). Las comparaciones se detallan en la tabla 2. Las valoraciones de CMJ registraron una dispersión baja a moderada en todos los grupos ($CV > 10\%$).

3.6 Escala de Percepción del Esfuerzo por Sesión

El two-way ANOVA reveló que no hubo una interacción estadísticamente significativa entre los efectos del GRUPO y el TIEMPO ($F(4, 30) = 1.87$, $p = 0.132$, $\omega^2 = 0.03$). El análisis simple de efectos principales del GRUPO mostró que tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre sRPE ($F(2, 15) = 30.31$, $p < 0.001$, $\omega^2 = 0.50$). El análisis simple de efectos principales del

TIEMPO mostró que no tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre sRPE ($F(2, 30) = 1.13$, $p = 0.330$, $\omega^2 = 0.00$). Las comparaciones se detallan en la tabla 2. Las valoraciones de sRPE registraron una dispersión baja a moderada en todos los grupos ($CV > 10\%$).

Tabla 2. Capacidades físicas, bienestar y percepción del esfuerzo, previo, durante y posterior al programa de entrenamiento en cada intervención

		Pre			Dur			Post			CV (%)	valor-p	Análisis post-hoc	ES
		M	±	DS	M	±	DS	M	±	DS				
ADM (°)	GE	109.15*	±	6.72	121.33*	±	4.59	123.02*#	±	4.67	6.91	$p < 0.05$	*GE_Pre vs. GE_Dur y GE_Post; #GE_Post vs. GC_Post; &GFR_Post vs. GC_Post	> 0.8
	GFR	119.32	±	5.41	120.25	±	4.42	121.33&	±	4.63	3.85			
	GC	111.67	±	8.80	110.17	±	7.57	109.33#&	±	7.63	6.89			
WQ (u.a.)	GE	3.50*	±	0.50	4.27#	±	0.35	4.47*#&	±	0.39	14.29	$p < 0.05$	*GE_Pre vs. GE_Post; #GE_Dur vs. GC_Dur; &GE_Post vs. GC_Post	> 0.8
	GFR	3.87	±	0.60	4.10	±	0.49	3.67	±	0.50	13.72			
	GC	3.97	±	0.27	3.20#	±	0.36	3.20&	±	0.77	17.62			
10-m (seg)	GE	1.68	±	0.05	1.65	±	0.07	1.65	±	0.06	3.43	n.s.		> 0.01
	GFR	1.69	±	0.08	1.65	±	0.06	1.64	±	0.05	3.94			
	GC	1.76	±	0.12	1.75	±	0.12	1.73	±	0.11	6.28			
AT (seg)	GE	2.61	±	0.16	2.49*	±	0.13	2.50	±	0.13	5.60	$p < 0.05$	*GE_Dur vs. GC_Dur	> 0.8
	GFR	2.60	±	0.09	2.61	±	0.05	2.59	±	0.07	2.70			
	GC	2.73	±	0.17	2.75*	±	0.16	2.73	±	0.15	5.56			
CMJ (cm)	GE	30.17	±	3.80	32.06	±	5.59	32.88	±	5.76	15.63	n.s.		> 0.01
	GFR	36.24	±	5.64	36.66	±	5.16	37.17	±	5.28	13.77			
	GC	30.14	±	7.47	29.53	±	6.50	29.76	±	6.83	21.89			
sRPE (0-10)	GE	5.67	±	1.03	4.67*	±	0.52	4.50#	±	0.55	17.65	$p < 0.05$	*GE_Dur vs. GC_Dur; #GE_Post vs. GC_Post; &GFR_Dur vs. GC_Dur; \$GFR_Post vs. GC_Post	> 0.8
	GFR	5.33	±	0.52	5.00&	±	0.89	5.50\$	±	0.55	12.68			
	GC	6.67	±	1.21	6.83*#&	±	0.75	7.00#&	±	0.63	12.55			

M: media; DS: desvío estándar; CV: coeficiente de variación; GE: grupo estiramiento; GFR: grupo foam roller; GC: grupo control; ADM (°): test de flexión de cadera en grados; WQ (u.a.): Wellness Questionnaire en unidades arbitrarias; 10-m (seg): test de velocidad lineal de 10 metros en segundos; AT (seg): test de agilidad 5-0-5 en segundos; CMJ (cm): Countermovement jump en centímetros; sRPE (0-10): escala de percepción del esfuerzo por sesión (promedio semanal) de 0 a 10 puntos

n.s.: no significativo ($p > 0.05$); ES: tamaño del efecto (d de Cohen)

Finalmente, la figura 2 muestra el perfil de cada grupo luego de las intervenciones en función de los cambios relativos en las variables dependientes estudiadas.

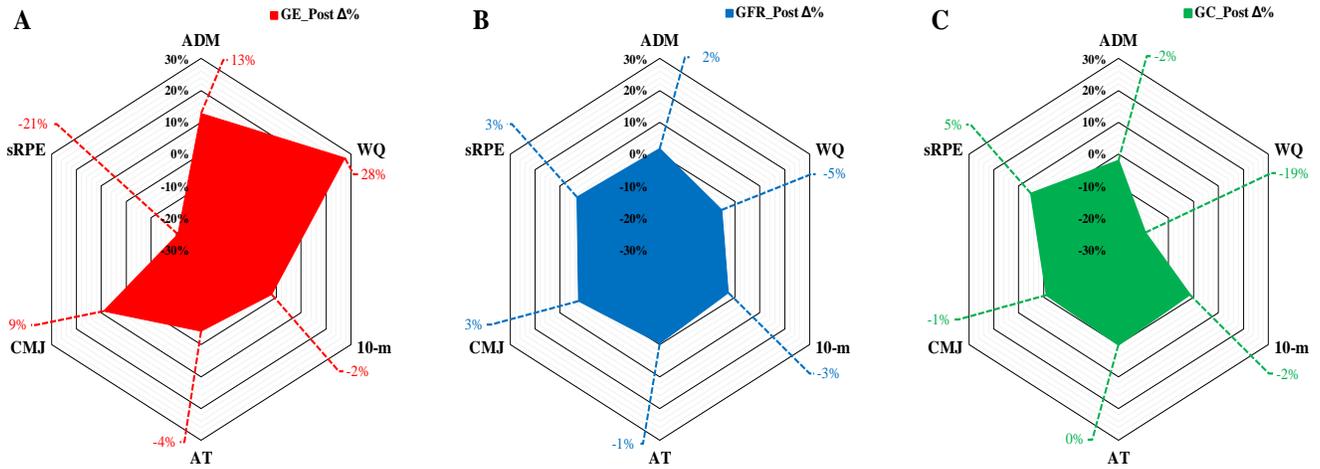


Figura 2. Perfil de porcentajes de cambio en el Grupo Estiramiento (panel A), Grupo Foam Roller (panel B), Grupo Control (panel C) posterior a las intervenciones. GE_Post Δ%: porcentaje de cambio posterior a la intervención en el grupo estiramiento; GFR_Post Δ%: porcentaje de cambio posterior a la intervención en el grupo foam roller; GC_Post Δ%: porcentaje de cambio posterior a la intervención en el grupo control; ADM: test de flexión de cadera; 10-m: test de velocidad de 10 metros; WQ: wellness questionnaire; CMJ: countermovement jump; sRPE: escala de percepción del esfuerzo por sesión (promedio semanal); AT: test de agilidad

Capítulo IV

4.1 Discusión

Los principales hallazgos del presente estudio indican que la aplicación de SS sub-máximos prolongados post-sesión mejora la ADM y tiene efectos positivos en el bienestar luego de un programa de entrenamiento en futbolistas amateurs. Asimismo, aunque no se registren cambios, la aplicación de SS y FR podría tener potenciales efectos durante y después del programa en otras variables (tales como AT, sRPE) con respecto a la recuperación pasiva. Es importante señalar que ninguna de las estrategias produjo efectos negativos o no deseados, en línea con una tendencia de ciertas mejoras relativas (ver figura 2). Por lo tanto, la hipótesis del presente estudio es confirmada de forma parcial, ya que sólo los SS generaron efectos en la ADM y WQ.

Existe importante cantidad de evidencia que indica que la aplicación SS mejora la ADM (Bryant et al., 2023; Konrad et al., 2024; Kyranoudis et al., 2019; Nakamura et al., 2017; Zakas, 2006), en sintonía con nuestros hallazgos. Sin embargo, los estudios son inconsistentes desde lo metodológico, mostrando una amplia variabilidad del momento de aplicación, duración e intensidad de los estiramientos, como así también de las intervenciones, lo que puede determinar los resultados en cada caso. En este sentido, Zakas et al. (2006) mediante un único estímulo de 30-seg de SS encontraron aumentos de la ADM en jugadores juveniles de fútbol, señalando que los efectos incrementan de forma dosis dependiente, con un número mayor de repeticiones. Si bien en el presente estudio se desarrolló durante 6 semanas, los principales efectos de los SS sobre la ADM se evidenciaron en las primeras 3; por lo que potenciales ganancias adicionales podrían lograrse aumentando las repeticiones en cada sesión, en línea con lo sugerido Zakas et al. En otro

interesante estudio, luego de 4 semanas de aplicación de estiramientos de 30-seg, lograron incrementos de la ADM en hombres sanos, siendo estos resultados similares a los nuestros ya que las principales mejoras ocurrieron en las primeras 3 semanas; aunque los SS se aplicaron de forma aislada, y no dentro de un programa de entrenamiento (Nakamura et al., 2017). A pesar de lo mencionado hasta el momento, existen estudios que no han encontrado mejoras en la ADM con la aplicación de SS. Por ejemplo, León Lamata (2014) demostró que jugadores de fútbol menores de 15 años no mejoraron su ADM luego de aplicar una metodología similar a la nuestra. Si bien los resultados son opuestos, podríamos hipotetizar que la edad de los participantes tiene una influencia relevante. Además, los resultados de Lamata (2014) pueden haber sido condicionados por la intensidad de los estiramientos aplicados, dado que parece que una mayor intensidad por encima del punto de discomfort y dolor puede conducir a mayores incrementos de la ADM (Bryant et al., 2023); pudiendo esto también explicar las mejoras en las primeras 3 semanas y la posterior estabilidad de la ADM en el GE en el presente estudio, donde los SS fueron desarrollados sin llegar al punto de discomfort, mediante la consigna de evitar el dolor.

Por su parte, la implementación de FR se muestra como una herramienta útil no sólo para mejorar el rendimiento sino también para generar incrementos en la ADM (Yanaoka et al., 2021; Konrad et al., 2024; Junker & Stoggl., 2015; Mohr et al., 2014; MacDonald et al., 2013; Sullivan et al., 2013), aunque la metodología óptima para esto no es del todo clara (Skinner et al., 2020; Konrad et al., 2024) y sería menos efectivo que los SS (Wilke et al., 2020). En este sentido, Junker & Stoggl (2015) hallaron que la aplicación de FR mejora la ADM de cadera con un protocolo de 3 x 30 a 40-seg, el cual es muy similar al del presente estudio, pero con una duración de 4 semanas. Sin embargo, dichos efectos pueden estar relacionados a la cantidad de sujetos (N = 40) y la aplicación de FR como intervención, y no como protocolo de vuelta a la calma como en nuestro

estudio. En adición, Junker & Stoggl. también mostraron incrementos de la ADM con la aplicación de estiramientos, aunque aplicando técnicas de facilitación neuromuscular. A pesar de posibles respuestas individuales o al nivel de los individuos estudiados, los hallazgos están parcialmente en sintonía con el presente estudio, aunque estos autores destacan que ambas intervenciones fueron mejores que la no aplicación de tratamiento (i.e., GC) (Junker & Stoggl., 2015). Por otro lado, existe evidencia sobre que la ADM no mejora con la aplicación de FR (Warneke et al., 2024a ;Couture et al., 2015; Miller & Rockey., 2006), siendo esto asociado al tipo de rodillo utilizado, como también al tipo de intervención (Couture et al., 2015). En este sentido, al aplicar masajes de 60-seg con FR liso y de alta densidad no se encontraron mejoras en la ADM de cadera luego de 8 semanas (Miller & Rockey., 2006). De igual manera, Couture et al. (2015) no mostraron cambios en la ADM con una sola sesión de FR con series de 10 y 30-seg en adultos jóvenes, donde los autores adjudicaron los efectos a la densidad y diámetro del FR (Couture et al., 2015). Por lo tanto, podemos suponer que nuestros resultados fueron condicionados por diversos factores, tales como el tipo de rodillo, la duración de los masajes, o hasta el nivel previo de ADM de los sujetos estudiados. Finalmente, la recuperación activa (tal como, SS y FR) no siempre podría tener efectos positivos sobre la ADM en comparación con la pasiva, puesto que las intervenciones dependen de las condiciones experimentales como el tipo de población (Tessitore et al., 2007). No obstante y en línea con la hipótesis, se observa una mejora (SS) o tendencia de mejora (FR) con la aplicación de recuperación activa en comparación con la pasiva sobre la ADM (Figura 2), motivo que sugiere que realizar una intervención post-esfuerzo sería beneficioso para el incremento o mantenimiento de la ADM en futbolistas amateurs.

Poco se sabe sobre los efectos de SS, FR, y la recuperación pasiva sobre el bienestar valorado mediante WQ. Sin embargo, esta es una herramienta que puede proporcionar información importante sobre el estrés de las demandas de los entrenamientos y competencias (Gastin et al., 2013), por este motivo investigaciones previas destacaron la importancia de la misma en el ámbito del fútbol, tanto para el seguimiento de los entrenamientos como en las competencias (Selmi et al., 2021; Patrick et al., 2020; Wellman et al., 2019). En este sentido, un estudio analizó a jugadores de fútbol universitarios, reportando que el bienestar percibido, incluido la fatiga, el dolor, la calidad y cantidad del sueño, el estrés y el estado de ánimo, se relacionan con la carga externa de partidos y entrenamientos, soportando el uso de WQ para monitorear el bienestar percibido en futbolistas (Wellman et al., 2019). Contrario a esto, Campbell et al. (2020) en un estudio realizado en futbolistas, evidenciaron que el WQ es una herramienta limitada para evaluar fluctuaciones de las cargas de entrenamiento en sesiones de 90-min, sugiriendo que los profesionales deben ser conscientes de que, si bien el bienestar puede ser muy práctico, puede limitarse únicamente a determinar la adaptación del atleta a la carga de ejercicio. En este sentido, la aplicación tradicional de los cuestionarios de bienestar, difiere del enfoque utilizado en el presente estudio, ya que la valoración se centra típicamente en el análisis de las cargas de entrenamiento y competencia (Campbell et al., 2020), más que en los efectos de la aplicación de determinadas intervenciones en la vuelta a la calma de las sesiones de un programa de entrenamiento. En este sentido, es interesante señalar los efectos positivos de la aplicación de SS sobre el bienestar valorado mediante el WQ en el presente estudio (ver tabla 2 y figura 2), los cuales a diferencia del FR (Δ -5%), y a la recuperación pasiva (Δ -19%), producen efectos de mejoras en el bienestar (Δ +28%). En este sentido, uno de los pocos estudios que ha analizado el efecto del uso de FR, mostró mejoras del bienestar con la utilización de este instrumento en levantadores de pesas, donde los resultados

podrían asociarse al tiempo de rodadura (120-seg), como también a la inclusión de mujeres en el estudio, las cuales tendieron a mejorar más utilizando esta herramienta (Kerautret et al., 2021), siendo estos aspectos los que probablemente explicarían los nulos efectos del presente estudio. Con respecto a la aplicación de SS, el GE se diferencia positivamente durante y después del programa con respecto al GC, lo que potencialmente se asociaría a un mayor compromiso del GE al creer recibir una intervención beneficiosa (Beddie et al. 2007); o a cómo una mejor percepción del bienestar influye en el rendimiento y la recuperación (Marcora y Bossio (2007).

La velocidad de desplazamiento es una variable de rendimiento para analizar cambios en el rendimiento o la recuperación, la cual la cual puede cuantificar la fatiga inducida en el futbolista (Krustrup et al., 2006); siendo las pérdidas en el rendimiento asociadas o consideradas como indicadores de estrés (Marques et al., 2016). La aplicación de SS podría favorecer la recuperación del rendimiento (Rey, 2012), aunque pocos estudios han analizado la influencia sobre la velocidad de desplazamiento. No obstante, Halson (2013) menciona que utilizar SS es una herramienta útil para recuperar la velocidad, aunque desde una perspectiva aguda. A pesar de esto, los SS no siempre se muestran como eficientes para mejorar o restaurar la velocidad de desplazamiento, e incluso, pueden tener efectos negativos en el rendimiento de la velocidad en jugadores de fútbol (Sayers et al., 2007). Esto último, podría estar relacionado a lo reportado por Warneke et al. (2024b), quienes sugieren que los SS producen un deterioro en la fuerza aplicada, lo cual puede tener incidencia sobre el rendimiento de la velocidad de desplazamiento. Sin embargo, esto no sería lo que provoca los resultados en nuestros jugadores de fútbol debido a que el rendimiento es mantenido, y la aplicación de fuerza relacionada con el salto vertical (esto es, CMJ) no se vio afectada (ver tabla 2). No obstante, Kokkonen et al. (2007) utilizando un protocolo de SS de 15-

seg, provocaron beneficios en el rendimiento de la fuerza y la velocidad en hombres y mujeres sanos luego de 10 semanas; siendo la duración de los SS y la inclusión de mujeres lo que podría diferenciar estos resultados de los nuestros, aunque, otros estudios podrían descartar los efectos en jugadoras de fútbol (Sayers et al., 2007). Por su parte, Barbosa et al. (2020) utilizaron SS de 30-seg durante 4 semanas (sólo en hombres), no encontrando efectos sobre el rendimiento de la velocidad de desplazamiento; pero, a diferencia del presente estudio, solamente se intervino el músculo isquiotibial. Por consiguiente, es necesario resaltar que existen varios motivos que pueden repercutir en la ambigüedad de las respuestas con respecto a la aplicación de SS sobre el rendimiento de la velocidad de desplazamiento, tales como, los tiempos y momentos en que se implementan, las características de los sujetos estudiados, pero sobre todo, la entrenabilidad o no de la cualidad propiamente dicha dentro de la intervención. En línea con los efectos de los SS, la aplicación de FR tampoco muestra cambios en nuestros jugadores. Sin embargo, las interpretaciones acerca del impacto que produce la aplicación de FR sobre la velocidad son ambiguas y escasas (Warneke et al., 2024a). Si bien existe evidencia que respalda que el uso de FR no parece inducir mejoras de la velocidad (Pelana et al., 2021); por otro lado, otros estudios señalan que la aplicación de FR mejora el rendimiento de la velocidad (Peacock et al., 2014; Phillips et al., 2018). Nuevamente, sostenemos que esta disparidad se debe a los protocolos e instrumentos utilizados (tipos de rodillos, tiempo de masaje, momento de utilización, historial de actividad de los sujetos, como nivel de los mismos). Asimismo, es importante mencionar que son escasos los estudios crónicos que relacionan los efectos del FR sobre la velocidad de desplazamiento. En tal sentido, Pelana et al. (2021) no evidenciaron cambios sobre el rendimiento en la velocidad lineal, pero, sugieren que 60-seg de aplicación de FR promueve efectos positivos sobre la remoción del lactato sanguíneo comparado con ejercicio aeróbico. Por otra parte, Rivera

(2015) encontró resultados similares, aunque rescata que los SS y el FR podrían potencialmente ser útiles a diferencia de no realizar un tratamiento o intervención. Esta aseveración podría llamar a la consideración de los deportistas y entrenadores a realizar algún tipo de estrategia de recuperación, optimizando los efectos a nivel individual con distintos medios de recuperación (Tessitore et al., 2007). A pesar de posibles hipótesis sobre los hallazgos en el presente estudio sobre la velocidad de desplazamiento lineal, todos los grupos muestran una tendencia de mejora del rendimiento (ver tabla 2 y figura 2), sugiriendo un potencial efecto del propio programa de entrenamiento más que de las estrategias de recuperación post-esfuerzo. Específicamente, en el programa se aplicaron juegos en espacios reducidos como metodología, los cuales pueden imponer tanto sprint como esfuerzos de alta intensidad, generando un estímulo para la tendencia de mejora observada (Owen et al., 2012; Faga et al., 2023)

Por otro lado, el AT también es importante para detectar cambios en el rendimiento (Kerdaoui et al., 2021) como también ha sido sugerido como prueba de fatiga gradual, producto de la falta de recuperación (Hawkins., 2001). Kurt & Firtin (2016) evidenciaron un aumento agudo de la agilidad utilizando dos series de 20-seg de SS en 20 futbolistas profesionales al comienzo de la sesión. Por su parte, Sermaxhaj et al. (2017) si bien no obtuvieron resultados positivos sobre la aplicación de fuerza aplicando de forma crónica una serie de 20-seg de SS por ejercicio durante la vuelta a la calma en jugadores sub-15, sugieren que podría mejorar la agilidad. Por lo tanto, la diferencia entre estos estudios puede estar dada por el efecto agudo de los SS (Kurt & Firtin., 2016) como también por el nivel y la edad de los participantes (Sermaxhaj et al., 2017). En este sentido, Beydokhti (2015) indica que SS de 15-seg mejoran la agilidad de forma aguda (1 sesión) y crónica (12 sesiones) en jugadores de básquet. Otros estudios señalan que la agilidad no se vería afectada

aplicando diferentes tiempos y volúmenes de SS, aunque podría tener una tendencia de efecto positivo (Avlonitia et al., 2016), así como hemos observado en el presente estudio (ver tabla 2 y figura 2). Los resultados contradictorios pueden deberse a discrepancias metodológicas vinculadas al volumen o intensidad del estiramiento, especialidad y nivel de rendimiento, grupos musculares implicados y tiempos de SS utilizados entre las investigaciones.

El impacto de la aplicación de masaje mediante FR sobre la agilidad parece ser inconsistentes. Un estudio de 6 semanas que involucró tanto a hombres como mujeres activas, aplicaron series de 20-seg de masajes que no afectaron la agilidad; aunque, se mostró tendencias de mejoras (Stovern et al., 2019), algo que se relaciona con nuestro estudio. En esta línea, D'Amico et al. (2020) encontraron que dos series de 60-seg de aplicación de FR no afectaban la recuperación de la agilidad después de inducir fatiga durante dos semanas en un grupo mixto de sujetos, aunque fue efectivo en reducir el dolor muscular. A pesar de que el tiempo de rodadura como el volumen del protocolo fue diferente al nuestro, coincidimos nuevamente con estos autores y sus hallazgos. No obstante, es importante resaltar que típicamente no se reportan efectos negativos con la aplicación de esta herramienta en los diferentes estudios, sugiriendo analizar posibles impactos individuales o más a largo plazo. En otro estudio de sólo dos semanas realizado en sujetos universitarios, aplicando 60 y 120-seg de masajes mediante FR se encontró mejoras en la capacidad de agilidad; aunque en este estudio se utilizó un rodillo de consistencia lisa y alta densidad (Saker., 2022), algo que podría explicar el diferente resultado con el presente estudio, junto a la duración más extensiva del masaje. Escasos son los estudios que comparan los efectos de los 3 grupos analizados por nosotros (GE, GFR, y GC) sobre el AT. En este sentido, Rey et al. (2017) concluyen que el rodillo como estrategia de recuperación activa es más afectivo para la agilidad comparado con la recuperación pasiva, siendo esto contrario de lo encontrado por Shimi

et al. (2016), quienes determinaron falta de impacto sobre la agilidad y los grupos. A diferencia del rendimiento en velocidad lineal (esto es, 10-m) donde todos los grupos tienden a mejorar a lo largo del tratamiento, en la agilidad el resultado es más inconsistente. Interesantemente, nuestros resultados evidencian que durante el programa se observaron diferencias entre el GE y GC, algo que, nuevamente suponemos, los atletas se desempeñan mejor cuando perciben que obtienen algún tipo de recuperación para su beneficio (Beddie et al., 2007) o bien que los SS tengan un efecto a corto plazo comparado con la recuperación pasiva; ya que al analizar los resultados individuales, todos los jugadores del GE tienden a mejorar, mientras que en el GC tiene un efecto inverso.

Con respecto a los efectos de la aplicación de SS sobre el CMJ o la aplicación de fuerza a carga liviana, la evidencia hasta la fecha es inconsistente. En este sentido, existe evidencia tanto en contra de su aplicación (Barbosa et al., 2020; Dalrymple et al., 2010; Jones et al., 2008; Kallerud & Glesson, 2013; Kyranoudis et al., 2019; Little & Williams, 2006; Pooley et al., 2017), como a favor (Kihheffer, 2005; Kokkonen et al., 2007; Lopez, 2017; Warneke et al., 2024b; Yasli & Muniroglu, 2019), aunque mucha de esta evidencia difiere del enfoque aplicado en el presente estudio, dado que la duración de los SS, momento de aplicación, y el nivel de los sujetos no están en la misma línea. En un estudio con similar diseño al nuestro, la aplicación de series de 45-seg de SS no mostró cambios en el CMJ durante y después de la intervención en mujeres atletas, aunque los SS fueron centrados sólo en isquiotibiales (Jones et al., 2008). De forma opuesta, Lopez. (2017) encontró que la aplicación de SS de 30-seg sobre el mismo grupo muscular, fue efectivo para mejorar la capacidad de salto en mujeres basquetbolistas luego de 4 semanas. A pesar de que los hallazgos puedan estar influenciados por la especialidad deportiva, esta autora sugiere que las mejoras pueden ser resultado del aumento de la flexibilidad de los isquiotibiales, impactando en

el desarrollo de la fuerza elástico explosiva (Lopez 2017). En este sentido, aunque en nuestra investigación no evidenciamos cambios significativos, coincidimos con esta aseveración dado que el GE experimento mejoras cercanas al ~6% en las primeras 3 semanas, en sintonía con aquel estudio.

Por otro lado, el uso de FR como estrategia de recuperación para incidir sobre la capacidad de aplicación de fuerza a carga liviana, también presenta inconsistente consenso sobre sus efectos. En este sentido, Skinner et al. (2020) sugieren que no siempre el uso de FR soporta mejoras en el CMJ, pero opuesto a esto, otros estudios indican cambios positivos (Drinkwater et al., 2019; Ferreira., 2015; Kiranoudis et al., 2019; Portilla et al., 2019; Rahimi et al., 2020; Rivera et al., 2023). En línea con nuestros hallazgos, uno de estos estudios mostró que el uso de FR post-competencia de fútbol sala no tiene un impacto significativo sobre el CMJ al aplicar series de 40-seg (Rahimi et al., 2020); sin embargo, los autores destacan que su utilización tiene una tendencia de efectos positivos con la aplicación crónica luego de 4 juegos, sugiriendo su uso dado que el rendimiento no fue disminuido (Rahimi et al., 2020). En esta misma línea, Steven et al. (2019) en un estudio realizado en hombres y mujeres durante 6 semanas, indicaron que la utilización de 3 x 20-seg de FR no produce impacto alguno sobre el rendimiento en CMJ. No obstante, estos autores señalan que el FR no afecta negativamente el rendimiento y que los sujetos tuvieron mejores sensaciones luego de la intervención, con la percepción de poder saltar más (Steven et al., 2019), algo que podría vincularse con nuestros hallazgos. Por otra parte, en otro estudio realizado en un grupo mixto de personas (28 hombres, 13 mujeres), se comparó los efectos de la aplicación de SS, FR o recuperación pasiva como en el presente estudio, aunque analizando los efectos sobre la fuerza a carga liviana valorada mediante Squat Jump (Ferreira, 2015). Los resultados mostraron mejoras tanto con la aplicación de SS como de FR luego de 5 semanas, donde la recuperación

pasiva se mantuvo sin cambios (Ferreira, 2015); sin embargo, en este estudio se aplicó series de 30-seg tanto en SS como FR, antes y después de cada sesión de entrenamiento de fuerza, lo que sugiere que los resultados podrían vincularse tanto a las intervenciones como al propio programa de entrenamiento. No obstante, de acuerdo a la tendencia de mejora no significativa de ~3% y ~9% en GFR y GE, respectivamente, del presente estudio (ver figura 2), hipotetizamos que la cantidad de sujetos utilizados por Ferreira (2015; N = 41), más que los protocolos, cumplió un rol clave en la significancia de sus resultados.

Investigaciones previas (Fernández et al., 2021; Impellizzeri et al., 2004; Rey et al., 2012; Rodríguez-Marroyo et al., 2021; Selmi et al., 2019; Hendricks et al., 2020) señalan la importancia de utilizar la percepción del esfuerzo o sRPE como herramienta para monitorear la dinámica de cargas de entrenamiento, como así la recuperación. En este sentido, Rodríguez -Marroyo et al. (2021) estudiaron a futbolistas jóvenes de elite, aplicando SS o ejercicio aeróbico (carrera) como estrategias de recuperación post-esfuerzo con diferentes duraciones durante 6 semanas. Los principales hallazgos sugieren que la sRPE puede ser sensible a la modalidad y duración de la vuelta a la calma, dónde menores valores fueron reportados con la aplicación de SS durante 15-min (Rodríguez -Marroyo et al., 2021). Aunque la edad de los sujetos estudiados puede ser un factor importante en aquel estudio, nuestros jugadores amateurs mostraron una tendencia de menores valores de sRPE a lo largo del programa con la aplicación de SS; pero, más interesantemente, tanto la SS como FR muestran menores valores en la semana 3 y 6 del programa de entrenamiento comparado con recuperación pasiva (ver tabla 2 y figura 2), lo que nos invita a pensar efectos similares a los encontrados en jugadores juveniles, y nuevamente, emergiendo la hipótesis de asociar un mayor compromiso del GE (como así también el GFR) al creer recibir una

intervención beneficiosa (Beddie et al. 2007). Por el contrario, Tessitore et al. (2007) informan que esta escala de percepción subjetiva no proporciona información relevante para monitorear la recuperación en jugadores de fútbol. No obstante, sus hallazgos se centraron en un estudio realizado en jugadores profesionales, los cuales tengan otras necesidades en comparación con futbolistas amateurs. Sin embargo, numerosas son las variables que pueden influir en el esfuerzo percibido por jugadores de fútbol, tales como las demandas del tiempo-dedicación para entrenar y recuperarse, expectativas propias, dieta y hábitos, como también las cargas externas, los problemas personales, uso excesivo de la tecnología, presión por mantener un cierto nivel de rendimiento, entre otras (Gaudino et al., 2015); por lo que, no siempre una estrategia de recuperación post-esfuerzo puede abordar todos los factores que imponen cambios en la percepción de esfuerzo.

A igual que los SS, nuestros resultados indican que el FR no ejerce impacto significativo sobre la RPE, coincidiendo con otros estudios (Rahimi et al., 2020; De Oliveira et al., 2023), aunque pudimos observar un manteamiento de esta variable a lo largo del programa. No obstante, en la mayoría de las investigaciones se analiza el efecto del FR desde una perspectiva aguda (De Oliveira et al., 2023), y de acuerdo a nuestro conocimiento, menor ha sido el interés por analizar los efectos crónicos sobre la RPE. En este sentido, Kerautret et al. (2021) señalaron que diferentes rutinas de masajes con rodillo aplicado durante 120-seg produce similares efectos perceptivos en atletas luego de 4 semanas, sugiriendo que las diferentes técnicas pueden ser igual de efectivas. En esta línea, Globokar et al. (2023) mencionan que los efectos positivos subjetivos no se saben si se deben a factores fisiológicos o a fuertes efectos placebos; es por esto que, si bien nuestros resultados no muestran mejoras significativas, tampoco se observa un efecto negativo con la aplicación de esta estrategia. Además, como fue comentado anteriormente, el GFR se diferenció con respecto a la recuperación pasiva durante y posterior al programa; lo que además de

relacionarse con la creencia de recibir una intervención beneficiosa (Beddie et al. 2007), esto podría vincularse con mejoras individuales que no se reflejan en el grupo (Rahimi et al., 2020); emergiendo la consideración de analizar estos posibles efectos, como así también la limitación del pequeño número de participantes. En definitiva, la tendencia de menores valores de sRPE en SS y FR, sugiere que la ampliación de estas estrategias sería más beneficiosa que la recuperación pasiva.

4.2 Aplicaciones Prácticas

Los profesionales ligados al fútbol amateur deberían considerar la aplicación de estrategias de recuperación post-esfuerzo basadas en SS de 30-seg con el propósito de mejorar o mantener la ADM y el bienestar en los jugadores. En adición, contemplar tanto el uso de FR como de SS con series de 30-seg antes que la recuperación pasiva, con el objetivo de favorecer potencialmente el mantenimiento o la mejora del rendimiento condicional (10-m, AT, CMJ) como la percepción del esfuerzo (sRPE) dentro de un programa de entrenamiento y competencia. Esta información es relevante para cuerpos técnicos, médicos y jugadores de un plantel de fútbol amateur, dado que estas estrategias son simples, prácticas y de bajo costo, algo que amplía las posibilidades de aplicación cuando el presupuesto institucional es escaso. Finalmente, ningún jugador experimento lesiones durante el programa, por lo que sugerimos que SS y FR además de ser valoradas como herramientas de la sección de vuelta a la calma, se las considere como potencial recurso indirecto de prevención de lesiones.

4.3 Perspectivas

Una de las principales limitaciones del presente estudio fue la escasa cantidad de sujetos por grupo, lo cual pudo condicionar potenciales mejoras en algunas variables. Futuros estudios deben aplicar estos 3 tratamientos con una mayor cantidad de sujetos para determinar si las tendencias halladas en nuestros resultados logran confirmarse. En este sentido, dada las tendencias mencionadas, sugerimos analizar la combinación de SS y FR dentro de un mismo protocolo, con el propósito de mostrar posibles efectos concurrentes. En adición, somos conscientes que los resultados deben ser considerados con precaución, no generalizándolos a otras poblaciones de atletas amateurs, profesionales, ni a mujeres. En tal sentido, otros estudios tendrían que analizar estas estrategias dentro de un ambiente más controlado (nutrición, descanso, ocio), e incorporando jugadores de diferente nivel, como así también mujeres. También, y de acuerdo a posibles efectos individuales observados dentro de los grupos, proponemos estudiar jugadores amateurs de otras ligas, puesto que las condiciones de los deportistas difieren unas de otras, y por consiguiente, las percepciones o resultados pueden variar dependiendo de la edad, cultura, etnia y género, entre otros factores (Gomes & Mendo, 2012). Finalmente, este estudio fue desarrollado durante la pandemia COVID-19; lo que, además de limitar el diseño, pensamos que este contexto excepcional pudo haber condicionado los efectos y resultados alcanzados, debido a la inactividad reciente de los jugadores y al estado emocional de los participantes. Sobre esta línea, el presente estudio ha utilizado un modelo de investigación puramente cuantitativo a sabiendas de que este tipo de enfoque puede perder alguna información relevante sobre las motivaciones que conducen a los participantes a utilizar una técnica u otra. Por este motivo, dichas motivaciones pueden ser objeto de estudio de futuras investigaciones cualitativas con el uso de encuestas o entrevistas en este

ámbito, y así poder determinar un efecto afectivo en la utilización de una estrategia de recuperación en particular.

4.4 Conclusión

En conclusión, la aplicación de SS sub-máximos prolongados después de los entrenamientos mejora la ADM y el bienestar luego de un programa de entrenamiento de 6 semanas en jugadores de fútbol amateurs. Los potenciales efectos positivos sobre el rendimiento y la percepción del esfuerzo al utilizar los SS y FR en comparación con la recuperación pasiva, sugieren la aplicación de estas estrategias, aunque futuros estudios deben profundizar y confirmar estas presunciones. De acuerdo al bajo costo, practicidad y simplicidad de estas estrategias, se posicionan de forma relevante para la consideración de profesionales, dirigentes y jugadores de fútbol amateur.

Capítulo V

Referencias bibliográficas

- Aboodarda, S., Spence, A. y Button, DC (2015). El umbral de presión del dolor de un punto sensible del músculo aumenta después del masaje rodante local y no local. *Musculosqueleto BMC. Desorden.* 16:265. doi: 10.1186/s12891-015- 0729-5
- Akyildiz, Z., Ocak, Y., Clemente, F. M., Birgonul, Y., Günay, M., & Nobari, H. (2022). Monitoring the post-match neuromuscular fatigue of young Turkish football players. *Scientific Reports*, 12(1), 13835.
- Afonso, J., Clemente, F. M., Nakamura, F. Y., Morouço, P., Sarmiento, H., Inman, R. A., & Ramirez-Campillo, R. (2021). The effectiveness of post-exercise stretching in short-term and delayed recovery of strength, range of motion and delayed onset muscle soreness: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in physiology*, 553.
- Anderson, B., Burke, E. (1991). *Scientific, medical and practical aspects of stretching. Clinics in Sports Medicine*, 10 (1), 63-86
- Anderson, R., Wise D., Sawyer, T., Glowe, P. y Orenberg, E., K. (2011). 6-day intensive treatment protocol for refractory chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome using myofascial release and paradoxical relaxation training. *J Urol.* 185(4):1294-9
- Avlonitia, A., Chatzinikolaou, A., Fatouros, I. G., Protopapa, M., Athanailidis, I., Avloniti, C., ... & Jamurtas, A. Z. (2016). The effects of static stretching on speed and agility: One or multiple repetition protocols?. *European Journal of Sport Science*, 16(4), 402-408.
- Ayala F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M. (2012). Stretching in warm-up: Design of routines and their impact on athletic performance. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 12 (46), 349-368.

- Bangsbo, J., Mohr, M y Krstrup, P. (2006). Demandas Físicas y energéticas del entrenamiento y de la competencia en el jugador de futbol de élite. *Journal of sports sciences*, 24 (07), 665-674.
- Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci*. 2006 Jul;24(7):665-74. doi: 10.1080/02640410500482529. PMID: 16766496.
- Bangsbo, J. (2014). Physiological demands of football. *Sports science exchange*, 27(125), 1-6.
- Barbosa, G. M., Trajano, G. S., Dantas, G. A., Silva, B. R., & Vieira, W. H. B. (2020). Chronic effects of static and dynamic stretching on hamstrings eccentric strength and functional performance: a randomized controlled trial. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(7), 2031-2039.
- Bazett-Jones, D. M., Gibson, M. H., & McBride, J. M. (2008). Sprint and vertical jump performances are not affected by six weeks of static hamstring stretching. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 25-31.
- Benitez-Jimenez, A., Falces-Prieto, M., & García-Ramos, A. (2020). JUMP PERFORMANCE AFTER DIFFERENT FRIENDLY MATCHES PLAYED ON CONSECUTIVE DAYS. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 20(77).
- Beedie, C. J., Coleman, D. A., & Foad, A. J. (2007). Positive and negative placebo effects resulting from the deceptive administration of an ergogenic aid. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 17(3), 259-269.

- Bok, D., Rakovac, M., & Foster, C. (2022). An examination and critique of subjective methods to determine exercise intensity: the talk test, feeling scale, and rating of perceived exertion. *Sports Medicine*, 52(9), 2085-2109.
- Bogdanis, G. C., Donti, O., Tsolakis, C., Smilios, I., & Bishop, D. J. (2019). Intermittent but not continuous static stretching improves subsequent vertical jump performance in flexibility-trained athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(1), 203-210.
- Bonjour, L (2017). El foam roller como herramienta de la prevención de la lesión de isquiotibiales en futbolistas amateurs, España [Tesis de grado en fisioterapia, Universidad Pública de Navarra].
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*, 14(5), 377-381
- Bryant, J., Cooper, D. J., Peters, D. M., & Cook, M. D. (2023). The Effects of Static Stretching Intensity on Range of Motion and Strength: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(2), 37
- Campbell, P. G., Stewart, I. B., Sirotic, A. C., & Minett, G. M. (2020). Does exercise intensity affect wellness scores in a dose-like fashion?. *European Journal of Sport Science*, 20(10), 1395-1404.
- Campos, M. A., & Toscano, F. J. (2014). Monitorización de la carga de entrenamiento, la condición física, la fatiga y el rendimiento durante el microciclo competitivo en fútbol. *Futbolpf: Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 12, 23-36
- Carl, K. (1989). Theorie- und Themenfelder der Sportwissenschaft. *Hofmann Verlag, Schorndorf*, 216-228

- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *North American journal of sports physical therapy : NAJSPT*, 1(2), 62–72
- Couture G, Karlik D, Glass SC, Hatzel BM. The Effect of Foam Rolling Duration on Hamstring Range of Motion. *Open Orthop J*. 2015;9:450-5.
- Curran PF, Fiore RD, Crisco JJ. A comparison of the pressure exerted on soft tissue by 2 myofascial rollers. *J Sport Rehabil*. 2008;17(4):432-42.
- D'Amico, A. P., & Gillis, J. (2019). Influence of foam rolling on recovery from exercise-induced muscle damage. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(9), 2443-2452.
- D'Amico, A., Gillis, J., McCarthy, K., Leftin, J., Molloy, M., Heim, H., & Burke, C. (2020). Foam rolling and indices of autonomic recovery following exercise-induced muscle damage. *International journal of sports physical therapy*, 15(3), 429.
- Dalrymple, K. J., Davis, S. E., Dwyer, G. B., & Moir, G. L. (2010). Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 149-155.
- De Oliveira, F., Paz, G. A., Corrêa Neto, V. G., Alvarenga, R., Marques Neto, S. R., Willardson, J. M., & Miranda, H. (2023). Effects of different recovery modalities on delayed onset muscle soreness, recovery perceptions, and performance following a bout of high-intensity functional training. *International journal of environmental research and public health*, 20(4), 3461.
- Díez, A., Lozano, D., Arjol-Serrano, J. L., Mainer-Pardos, E., Castillo, D., Torrontegui-Duarte, M., ... & Lampre, M. (2021). Influence of contextual factors on physical demands and

- technical-tactical actions regarding playing position in professional soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 157.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., y Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med*, 28(3), 222-227
- Di Salvo, V. V., Gregson, W. W., Atkinson, G. G., Tordoff, P y Drust, B. B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205-212
- Di Salvo, V., Baron, R., González-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., & Bachl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of sports sciences*, 28(14), 1489-1494.
- Draper, JA y Lancaster, MG (1985). La prueba 505: Una prueba de agilidad en el plano horizontal. *Revista Australiana de Ciencia y Medicina en el Deporte*, 17(1), 15 18.
- Drinkwater, E. J., Latella, C., Wilsmore, C., Bird, S. P., & Skein, M. (2019). Foam rolling as a recovery tool following eccentric exercise: Potential mechanisms underpinning changes in jump performance. *Frontiers in physiology*, 10, 451557
- Ekstrand, J., Hagglund, M. y Walden, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries en professional football (soccer). *American Journal of Sports Medicine*, 39(6), 1226-1232.
- Faga, J., Bishop, C., & Maloney, S. J. (2023). Does size matter? Effects of small versus large pitch small-sided game training on speed and endurance in collegiate soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(6), 2033-2043.
- Fernández, R., Brito, J. P., Vieira, L. H. P., Martins, A. D., Clemente, F. M., Nobari, H., ... & Oliveira, R. (2021). In-season internal load and wellness variations in professional women

- soccer players: comparisons between playing positions and status. *International journal of environmental research and public health*, 18(23), 12817.
- Field A, Harper LD, Christmas BCR, Fowler PM, McCall A, Paul DJ, Chamari K, Taylor L. The Use of Recovery Strategies in Professional Soccer: A Worldwide Survey. *Int J Sports Physiol Perform*. 2021 Dec 1;16(12):1804-1815. 2021 May 29. PMID: 34051698.
- Fortier, J., Lattier, G. y Babault, N. (2013) Acute effects of short-duration isolated static stretching or combined with dynamic exercises on strength, jump and sprint performance. *Science & Sports*, 28, 111-117.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., ... & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Gastin, B., Meyer, D y Robinson, D. (2013). Perceptions of Wellness to monitor adaptive responses and competition in elite Australian football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(9), 2518-2519.
- Gaudino, P., Iaia, F. M., Strudwick, A. J., Hawkins, R. D., Alberti, G., Atkinson, G., & Gregson, W. (2015). Factors influencing perception of effort (session rating of perceived exertion) during elite soccer training. *International journal of sports physiology and performance*, 10(7), 860-864.
- Globokar, E., Ipavec, M., Vreček, N., & Vauhnik, R. (2023). The immediate effects of foam rolling of the hamstrings muscle group on the contractile properties of the knee muscles in football players. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 35, 326-331.
- Gómez-Campos, R., Cossio-Bolaños, M. A., Minaya, M. B., & Hochmuller-Fogaca, R. T. (2010). Mecanismos implicados en la fatiga aguda. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias*

- de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 10(40), 537-555.
- Gómez, A. R., & Mendo, A. H. (2012). Revisión de indicadores de rendimiento en fútbol. *riccafd: Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(1), 1-14.
- Gonzalez, Red. (2014). Métodos de recuperación en futbolistas: crioterapia y estiramientos activos. Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria.
- Goodall, S; Howatson, G. The effects of multiple cold water immersions on indices of muscle damage. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2008; 7: 235-241
- Gore, CJ (2000). Pruebas fisiológicas para deportistas de élite. Canberra, ACT: Comisión Australiana de Deportes
- Halson, S. L. (2013). Recovery techniques for athletes. *Sports Science Exchange*, 26(120), 1-6.
- Hawkins, R. D., Hulse, M. A., Wilkinson, C., Hodson, A., & Gibson, M. (2001). The association football medical research programme: An audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 35, 43-47.
- Hendricks, S., den Hollander, S., Lombard, W., & Parker, R. (2020). Effects of foam rolling on performance and recovery: A systematic review of the literature to guide practitioners on the use of foam rolling. *Journal of bodywork and movement therapies*, 24(2), 151-174.
- Hooper, S. L., & Mackinnon, L. T. (1995). Monitoring overtraining in athletes: recommendations. *Sports medicine*, 20, 321-327.
- Hughes, J. D., Denton, K., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., & Croix, M. D. S. (2018). The impact of soccer match play on the muscle damage response in youth female athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 39(05), 343-348

- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. L. D. O., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in sports & exercise*, 36(6), 1042-1047.
- Junker, D. H., & Stöggl, T. L. (2015). The foam roll as a tool to improve hamstring flexibility. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(12), 3480-3485.
- Kallerud, H., & Gleeson, N. (2013). Effects of stretching on performances involving stretch-shortening cycles. *Sports medicine*, 43, 733-750.
- Kaya, S., Cug, M., & Behm, D. G. (2021). Foam rolling during a simulated half-time attenuates subsequent soccer-specific performance decrements. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 26, 193-200.
- Kerautret, Y., Guillot, A., Eyssautier, C., Gibert, G., & Di Rienzo, F. (2021). Effects of self-myofascial release interventions with or without sliding pressures on skin temperature, range of motion and perceived well-being: a randomized control pilot trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13, 1-13.
- Kerdaoui, Z., Sammoud, S., Negra, Y., Attia, A., & Hachana, Y. (2021). Reliability and time-of-day effect on measures of change of direction deficit in young healthy physical education students. *Chronobiology International*, 38(1), 103-108.
- Khamwong, P., Pirunsan, U. y Paungmali, A. (2011). A prophylactic effect of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching on symptoms of muscle damage induced by eccentric exercise of the wrist extensors. *Neuro-Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 15, 507-516.
- Kokkonen, J., Nelson, A. G., Eldredge, C., & Winchester, J. B. (2007). Chronic static stretching improves exercise performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(10), 1825-

1831.

Konrad, A.; Nakamura, M.; Behm, D.G. The Effects of Foam Rolling Training on Performance Parameters: A Systematic Review and Meta-Analysis including Controlled and Randomized Controlled Trials. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 11638. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811638>

Konrad, A., Alizadeh, S., Anvar, S. H., Fischer, J., Manieu, J., & Behm, D. G. (2024). Static Stretch Training versus Foam Rolling Training Effects on Range of Motion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 1-16.

Krustrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Kjaer M, Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2006 Jun;38(6):1165-74. doi: 10.1249/01.mss.0000222845.89262.cd. PMID: 16775559.

Kurt, C., & Fırtın, İ. (2016). Comparison of the acute effects of static and dynamic stretching exercises on flexibility, agility and anaerobic performance in professional football players. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tip Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 62(3).

Kyranoudis, A., Arsenis, S., Ispyrilidis, I., Chatzinikolaou, A., Gourgoulis, V., Kyranoudis, E., & Metaxas, T. (2019). The acute effects of combined foam rolling and static stretching program on hip flexion and jumping ability in soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 1164-1172.

Lavandero, G., Morales, P. A, Edison, A., Gonzalez, E., Sánchez, C. P. y Farril, A. (2017). Efectos de la autoliberacion miofacial. *Revista cubana de investigaciones biomédicas*, 36(2), 271-283.

- León Lamata, B. (2014). Estiramiento estático vs. post-isométrico para la mejora de la flexibilidad en jugadores de fútbol preadolescentes.
- Little, T. y Williams, AG (2006). Efectos de los protocolos de estiramiento diferencial durante los calentamientos sobre las capacidades motoras de alta velocidad en jugadores de fútbol profesionales. *J Fuerza Cond Res*, 20(1), 203-207. doi:10.1519/R-16944.1
- López Díaz, H. (2017). Efecto de la movilización neuromeníngea activa en comparación con estiramientos miotendinosos estáticos sobre el salto vertical en jugadoras de baloncesto
- Macdonald., B, Duane, E y Behm, D. (2013). Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. *Medicine and science in sports and exercise*.46(1),131-142.
- MacDonald, G. Z., Penney, M. D. H., Mullaley, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D. J., Behm, D. G., et al. (2013). An acute bout of selfmyofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *J. Strength Cond. Res.* 27, 812–821.
- Malone, S., Owen, A., Newton, M., Mendes, B., Tiernan, L., Hughes, B., & Collins, K. (2018). Wellbeing perception and the impact on external training output among elite soccer players. *Journal of science and medicine in sport*, 21(1), 29-34.
- Marcora, S. M., & Bosio, A. (2007). Effect of exercise-induced muscle damage on endurance running performance in humans. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17(6), 662-671.
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 551-555.

- Marqués, D., Calleja, J., Arrabatiel, I y Terrados, N. (2016). Fatiga y daño muscular en fútbol: Un proceso complejo. *Revista de preparación física en el fútbol*, 21, 19-29.
- Miller, J. K., & Rockey, A. M. (2006). Foam rollers show no increase in the flexibility of the hamstring muscle group. *UW-L Journal of Undergraduate Research*, 9, 1-4.
- Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Fatigue in soccer: a brief review. *J Sports Sci*. 2005 Jun;23(6):593-9. doi: 10.1080/02640410400021286. PMID: 16195008.
- Mohr AR, Long BC, Goad CL. Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. *J Sport Rehabil*. 2014;23(4):296-9.
- Nakamura, M., Ikezoe, T., Umegaki, H., Kobayashi, T., Nishishita, S., & Ichihashi, N. (2017). Changes in passive properties of the gastrocnemius muscle–tendon unit during a 4-week routine static-stretching program. *Journal of sport rehabilitation*, 26(4), 263-268.
- Nedelec, M., McCall, A. y Carling, C. (2013). Recovery in Soccer. Part II—Recovery Strategies. *Sports Med*. 42 9-22.
- Nedelec M, McCall A, Carling, C. Recovery in Soccer Part I – Post-Match Fatigue and Time Course of Recovery. *Sports Med*. 2012; 42 (12): 997-1015.
- Neto G, Santos H, Sousa J. Effects of High-Intensity Blood Flow Restriction Exercise on Muscle Fatigue. *Strength. Journal of Human Kinetics*. 2014; 41: 163-172.
- O’Brien, J., Finch, C. F., Pruna, R., & McCall, A. (2019). A new model for injury prevention in team sports: The Team-sport Injury Prevention (TIP) cycle. *Science and Medicine in Football*, 3(1), 77-80.
- Owen, A. L., Wong, D. P., Paul, D., & Dellal, A. (2012). Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(10), 2748-2754.

- Peacock, C. A., Krein, D. D., Silver, T. A., Sanders, G. J., & Von Carlowitz, K. P. A. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International journal of exercise science*, 7(3), 202.
- Pearcey GE, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto JE, Drinkwater EJ, Behm DG, Button DC. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *J Athl Train*. 2015;50(1):5-13.
- Pelana, R., Apriantono, T., Bagus, B., Juniarsyah, A. D., & Ihsani, S. I. (2021). Effects of foam rolling on blood lactate concentration in elite futsal players. *Human Movement*, 22(1), 72-79.
- Phillips J, Diggin D, King DL, Sforzo GA. Efecto de variar la duración de la liberación miofascial sobre el rendimiento deportivo posterior. *J Fuerza Cond Res*. 2018; doi: 10.1519/JSC.0000000000002751.
- Pooley, S., Spendiff, O., Allen, M., & Moir, H. J. (2017). Static stretching does not enhance recovery in elite youth soccer players. *BMJ open sport & exercise medicine*, 3(1).
- Portilla-Dorado, E., Villaquiran-Hurtado, A., & Molano-Tobar, N. (2019). Potencia del salto en jugadores de fútbol sala después de la utilización del rodillo de espuma y la facilitación neuromuscular propioceptiva en la musculatura isquiosural. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 43(167), 165-176.
- Rahimi, A., Amani-Shalamzari, S., & Clemente, F. M. (2020). The effects of foam roll on perceptual and performance recovery during a futsal tournament. *Physiology & Behavior*, 223, 112981.
- Rey, E. (2012). Estrategias de recuperación post-ejercicio en el fútbol. *Revista de preparación física en el fútbol*. ISSN: 1889-5050

- Rey, E., Lago-Peñas, C y Casáis, L. (2012) The Effect of Immediate Post-Training Active and Passive Recovery Interventions on Anaerobic Performance and Lower Limb Flexibility in Professional Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 31, 121-129.
- Rey, E., Padrón-Cabo, A., Costa, P. B., & Barcala-Furelos, R. (2019). Effects of foam rolling as a recovery tool in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(8), 2194-2201.
- Reyes, R., Mayor, L., Puig, R., Reyes, R. (2013, Enero) Revista Digital. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- Rivera, D. F. M. (2015). Influencia de la autoliberación miofascial versus estiramientos estáticos en un programa de entrenamiento de fuerza en miembros inferiores.
- Rivera- Alarcón, M., Valdés-Badilla, P., Martínez Araya, A., Astorga Verdugo, S., Lagos, L., Muñoz, M., & Guzmán-Muñoz, E. (2023). Effects of the foam roller on athletes' jumping ability: a systematic review.
- Rodríguez-Marroyo, J. A., González, B., Foster, C., Carballo-Leyenda, A. B., & Villa, J. G. (2021). Effect of the cooldown type on session rating of perceived exertion. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(4), 573-577.
- Sayers, A., Caputo, J. L., Farley, R. S., Fuller, D. K., & Jubenville, C. B. (2007). The Effect of Static Stretching on Phases of Sprint Performance in Elite Soccer Players: 1440: Board# 203: May 30 9: 30 AM-11: 00 AM. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(5), 212-213.
- Saker, C. M. (2022). *Exploring the Impact of Different Durations of Foam Rolling as a Recovery Technique Following Intense Exercise in College-Aged Males* (Doctoral dissertation, Seton Hall University).

- Selmi, O., Gonçalves, B., Ouergui, I., Levitt, D. E., Sampaio, J., & Bouassida, A. (2021). Influence of well-being indices and recovery state on the technical and physiological aspects of play during small-sided games. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(10), 2802-2809.
- Sermahhaj, S., Popovic, S., Bjelica, D., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2017). Effect of recuperation with static stretching in isokinetic force of young football players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1948-1953.
- Shimi, I., Abdelmalek, S., Aloui, K., Chtourou, H., & Souissi, N. (2016). The effect of time of day and recovery type after a football game on muscle damage and performance in anaerobic tests on young soccer players. *Biological Rhythm Research*, 47(5), 797-814.
- Skinner, B., Moss, R., & Hammond, L. (2020). A systematic review and meta-analysis of the effects of foam rolling on range of motion, recovery and markers of athletic performance. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(3), 105-122.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C. *et al.* Physiology of Soccer. *Sports Med* 35, 501–536 (2005).
- Stovern, O., Henning, C., Porcari, J. P., Doberstein, S., Emineth, K., Arney, B. E., & Foster, C. (2019). The effect of training with a foam roller on ankle and knee range of motion, hamstring flexibility, agility, and vertical jump height. *Int J Res Ex Phys*, 15(1), 39-49.
- Sullivan, K. M., Silvey, D. B., Button, D. C., & Behm, D. G. (2013). Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *International journal of sports physical therapy*, 8(3), 228
- Taleb-Beydokhti, I. (2015). Static versus dynamic stretching: Chronic and acute effects on Agility

- performance in male athletes. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 4(1), 1-8.
- Tessitore, A., Meeusen, R., Cortis, C., & Capranica, L. (2007). Effects of different recovery interventions on anaerobic performances following preseason soccer training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 745-750.
- Torres, R., Pinho, F. y Duarte, J. (2013). Effect of single bout versus repeated bouts of stretching on muscle recovery following eccentric exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 16, 583–588.
- Urdampilleta, A Martínez- Sanz, J.M. y Mielgo-Ayuso, J. (2013). Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. *European journal of human moement*, 30, 37-52.
- Vigotsky AD, Lehman GJ, Contreras B, Beardsley C, Chung B, Feser EH (2015). *Acute effects of anterior thigh foam rolling on hip angle, knee angle, and rectus femoris length in the modified Thomas test. Peer J.*
- Vigotsky AD, Lehman GJ, Beardsley C, Contreras B, Chung B, Feser EH. The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. *PeerJ*. 2016;2016(8):1-12.
- Warneke, K., Plöschberger, G., Lohmann, L. H., Lichtenstein, E., Jochum, D., Siegel, S. D., & Behm, D. G. a (2024a). Foam rolling and stretching do not provide superior acute flexibility and stiffness improvements compared to any other warm-up intervention: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*.
- Warneke, K., Freundorfer, P., Plöschberger, G., Behm, D. G., Konrad, A., & Schmidt, T. (2024b). Effects of chronic static stretching interventions on jumping and sprinting performance—a systematic review with multilevel meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 15, 1372689.

- Warneke, K., & Lohmann, L. H. (2024c). Revisiting the stretch-induced force deficit: A systematic review with multilevel meta-analysis of acute effects: Revisiting the stretch-induced force deficit. *Journal of Sport and Health Science*.
- Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. Efectividad del masaje deportivo para la recuperación del músculo esquelético tras ejercicio extenuante. *Medicina deportiva*. 2005; 35:235Y56
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento Total*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Wellman, A. D., Coad, S. C., Flynn, P. J., Siam, T. K., & McLellan, C. P. (2019). Perceived wellness associated with practice and competition in National Collegiate Athletic Association Division I football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(1), 112-124.
- Wilke, J., Müller, A. L., Giesche, F., Power, G., Ahmedi, H., & Behm, D. G. (2020). Acute effects of foam rolling on range of motion in healthy adults: a systematic review with multilevel meta-analysis. *Sports Medicine*, 50, 387-402.
- Yanaoka, T., Yoshimura, A., Iwata, R., Fukuchi, M., & Hirose, N. (2021). The effect of foam rollers of varying densities on range of motion recovery. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 26, 64-71.
- Yaşlı, B. Ç., & Müniroğlu, R. S. (2019). FUTBOLCULARDA 8 HAFTALIK STATİK GERME ANTRENMANLARININ SIÇRAMA PERFORMANSINA ETKİLERİ. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(4), 134-142.
- Yazdifar, M., Yazdifar, M. R., Mahmud, J., Esat, I., & Chizari, M. (2013). Evaluating the hip range of motion using the goniometer and video tracking methods. *Procedia Engineering*, 68, 77-82.

Zakas, A., Doganis, G., Papakonstandinou, V., Sentelidis, T., & Vamvakoudis, E. (2006). Acute effects of static stretching duration on isokinetic peak torque production of soccer players. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 10(2), 89-95.

Zanetti, V., Aoki, M. S., Bradley, P. S., & Moreira, A. (2022). External and Internal Training Loads for Intensive and Extensive Tactical-Conditioning in Soccer Small Sided Games. *Journal of human kinetics*, 83(1), 165-173.

Capítulo VI

6.1 Anexo 1: Agradecimientos

Deseo expresar mis agradecimientos y humilde reconocimiento hacia aquellas personas que colaboraron, directa e indirectamente en mi tesis, un arduo y valioso trabajo que me conducirá nada más y nada menos, que a la obtención de mi título. En primer lugar, quiero agradecerle a mi familia en general, pero principalmente a mi mamá por ayudarme en todos los proyectos y estar muy presente en todos los aspectos de mi vida. También, a mi tutor de tesis, Raúl Ricardo Festa, que no sólo cumplió con responsabilidad y profesionalismo ese rol en este trabajo, sino que, además, me guió y estuvo siempre cerca alentándome, sobre todo, enseñándome valores para poder crecer día a día en esta profesión, del cual no sólo aprendí como tutor sino como profesor de esta carrera. Por otra parte, deseo hacer extensivos mis agradecimientos a mis amigos colegas, Fernández, Emiliano y al kinesiólogo Mosso, Emanuel, por haber colaborado en esta metodología de evaluación, siendo partes no sólo de las evaluaciones y la organización sino también brindando una escucha atenta y un apoyo constante a lo largo de todo el proceso, al igual que mis amigos, quienes me acompañaron con palabras de aliento y enviándome buenas energías. A su vez, deseo reconocer a los dieciocho deportistas que estuvieron siempre predispuestos para ser evaluados y para colaborar con el proyecto, sin ellos no hubiera sido posible la realización del mismo. También, destacar a la gran profesional Carina Tonetti, por su colaboración en el análisis estadístico de los resultados, a mis compañeros de cursado, que permitieron que los dos años compartidos fueran gratos, amenos, de los cuales me llevo buenas experiencias y aprendizajes. Por último, deseo reconocer a todos los docentes de la Licenciatura en Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio, que durante el trayecto de cursado me brindaron nuevas y

valiosas herramientas que generaron aún más pasión y ganas por seguir capacitándome, siempre con el claro objetivo de superarme y ser cada día un mejor profesional.

6.2 Anexo 2: Documento redactado sobre consentimiento informado

Consentimiento informado para el estudio “Efectos de diferentes estrategias de recuperación post-esfuerzo sobre capacidades físicas, la percepción del esfuerzo y el bienestar en futbolistas amateurs”. Esta investigación se enmarca dentro de la Licenciatura en Educación Física con orientación en Ciencias del Ejercicio de la Universidad de Concepción del Uruguay - Sede Rosario como tesis para la obtención del grado del Licenciado en Educación Física con orientación en Ciencias del Ejercicio.

DECLARO: he sido informado por el Profesor Franco Berli sobre el alcance del presente estudio, y que la información registrada será confidencial. Autorizo la publicación de datos, siempre que se garantice el anonimato e intimidad. Acepto la participación voluntaria, notificando no haber recibido incentivo alguno para participar en el estudio, pudiendo solicitar al investigador información sobre los resultados obtenidos.

Fecha:.....

Firma:

Aclaración:

DNI: