

**Universidad de Concepción del Uruguay –**

**Facultad de Ciencias de la Comunicación y de la Educación**

**Sede Centro Regional Rosario**

**Licenciatura en Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio.**

**Métodos de Recuperación Muscular Durante las Macro Pausas de Ejercicios Intervalados de Alta Intensidad en el Entrenamiento de Hándbol.**

**Autor: Goerke Nancy**

**Tutor: Lic. Sancio Daniel**

**Rosario, Julio 2020**

**Agradecimientos**

Deseo expresar la **experiencia que percibí en el transcurso de la elaboración de tesis,** a través de agradecimientos y mencionar a aquellos que **merecen mi humilde reconocimiento** por haber colaborado directa o indirectamente mientras desarrollaba el trabajo que me conducirá, nada más y nada menos, que a la obtención de mi título.

En primer lugar pretendo expresar mi gratitud al tutor de esta tesis, Lic. Daniel Sancio, por la gran dedicación que ha concedido, por su atención y respeto a mis consultas y por su revisión cuidadosa a este texto para realizar valiosos aportes y así lograr mi orientación.

Igualmente, deseo expresar mi gratitud a aquellos que hicieron posible que lograra desempeñar el trabajo de campo, abriéndome las puertas del Club Belgrano San Nicolás, a tal efecto gracias a la comisión directiva de hándbol, jefe de deportes y a los entrenadores Gonzalo Hernández y Rodrigo Toloza por depositar su confianza en mí y permitir que trabajara con su equipo.

Así mismo agradezco a los deportistas que ejecutaron el test, por su amabilidad, enorme compromiso y, por sobre todo, lealtad al cumplir el protocolo. También al que hizo posible que se lleve a cabo, uno de los métodos de recuperación propuesto por el trabajo, gracias al masajista Víctor Martínez, que dispuso de su tiempo, elementos y correcta aplicación profesional.

Agradezco a mis padres y a mi prometido, pilares fundamentales, los cuales aportaron gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles del proceso.

Especialmente gracias a Dios por darme fuerzas para lograr llevar adelante este trabajo y fundamentalmente haber puesto en el transcurso del proceso a personas idóneas, competentes y amables para que contribuyeran de manera significativa en este trabajo.

A todos, muchas gracias.

**Tabla de Contenido**

**Capítulo I: Introducción:**

Índice de figuras y tablas………………………………………………………………………….7 Resumen………………………………………………………………………………...................9

* 1. Introducción…………………….……………………...……………………........................11
  2. Planteamiento del problema…………………………………………………………..…......13
  3. Objetivos
     1. Objetivo general………………………………………………….…………………........15
     2. Objetivos específicos……...…………………………………………..………………....15
  4. Justificación………………………………………………………….…………..…………..16
  5. Contexto………….………………………………………………….……............................18
  6. Hipótesis………...……………………………..…………………………………….……....19

**Capitulo II: Marco teórico:**

2.1 Antecedentes y estado del arte……………………………………………………………….21 2.2.1 Hándbol - Contextualización.……………………………………….……………………..27 2.2.2 Entrenamiento…………………………………………………………………………..….28 2.2.2.1 La capacidad de rendimiento deportivo y los componentes de la carga de entrenamiento…………………………………………………………………………………….29 2.2.2.2 Organización del entrenamiento…………………………………….…………….……..30 2.2.3 Fatiga. Causantes de fatiga neuromuscular.……………………...…….…………….…….31 2.2.3.1 Síntomas y factores de fatiga neuromuscular………………………………………..…..32 2.2.3.2 Evaluación de la fatiga neuromuscular……………………...…………..………………33 2.2.4 Densidad de la carga de entrenamiento. Trabajo + Pausas……………………………...…34 2.2.4.1 Recuperación y métodos…………………………..……..………..…………………..…35 2.2.4.2 Principios de la recuperación…………………………………………………………….37 2.2.5 Movilidad articular..………………..……………………………………………………....38 2.2.5.1 Flexibilidad y estiramiento……………...……………………………………………….39 2.2.5.2 Los componentes de la flexibilidad.………………………………………..…..…….….40 2.2.5.3 Importancia de la flexibilidad.………………………………………………………...…41 2.2.5.4 Optimización de las formas principales de trabajo físico……….……………………….41 2.2.5.5 Fundamentos teóricos: mecánica de la elongación muscular…………………….…...…42 2.2.5.6 Comportamiento del Músculo frente a la elongación…..…………………….………….43 2.2.5.7 Técnicas de estiramiento muscular……………………………………..………………..44 2.2.6 El masaje - Definición.…………………………………………………………………….52 2.2.6.1 Maniobras y sus características…………………………………………..………………52 2.2.6.2 Condiciones técnicas e higiénicas del masajista…………………………………………57 2.2.6.3 Productos para la aplicación del masaje…………………………………………………57 2.2.6.4 Tipos de masajes…………………………………………………………………………59 2.2.6.5 Masaje deportivo………………………………………………………….……………...60 2.2.6.6 Breve historia del masaje deportivo……………………………………..……….………60 2.2.6.7 Excitación de los receptores cutáneos……………………………………………....……62 2.2.6.8 Importancia e influencia del masaje deportivo…………………………………….…….63 2.2.6.9 Efectos del masaje deportivo………………………………………….…………………64 2.2.6.10 Modalidades del masaje deportivo….…………………………………………….…….66 2.2.6.11 Contraindicaciones del masaje deportivo………………………….……...…..………..71

2.2.7 El sprint……………………………………………………………………………….……72 2.2.7.1 Factores que influyen en la velocidad……………………………………………………73 2.2.7.2 Activación del tren inferior durante los sprints………………...…...……………………75 2.2.7.3 Respuestas orgánicas al ejercicio……………………………...…………………………77 2.2.7.4 Bioenergética de la capacidad de repetir sprints...…...…………………………………..77 2.2.7.5 Regeneración inmediata después de la carga de alta intensidad…………………………78 2.2.7.6 Información relevante en eventos de sprints...……………………………...……………79

**Capitulo III: Marco metodológico:**

3.1 Diseño de la investigación………………………………………………………..….………80 3.2 Selección de la muestra……………………………………………………………..………..81 3.2.1 Criterios de inclusión………………………………………………………………..……..81 3.3 Medición de las variables……………………………………….............................................82 3.4 Recolección de datos...……………..……………………………………...............................82 3.4.1 Instrumentos…………………………………………………………………………..……83 3.5 Procedimientos de recolección de datos…………………………………………………..…84 3.5.1 Técnicas de medición de la velocidad……………………………………………………..85 3.5.2 Aplicación de los protocolos de recuperación……………...……………………………...86 3.5.3 Protocolo de recuperación inter esfuerzo con elongaciones dinámicas……………………87 3.5.4 Protocolo de recuperación con masajes deportivos inter esfuerzo………………....……...90 3.5.5 Protocolo con tratamiento control….………………………………………………………91 3.5.6 Protocolo de entrada en calor………………………………………………………………92

**Capítulo IV: Resultados y análisis de datos:**

4.1 Análisis estadístico……………………….………………………..........................................93 4.2 Resultados 4.2.1 Análisis descriptivo del método de recuperación con masajes deportivos…………...……94 4.2.2 Análisis descriptivo del método de recuperación con elongaciones dinámicas…………...95 4.2.3 Análisis descriptivo del método de recuperación con tratamiento control………………...96 4.2.4 Análisis descriptivo de la comparación de los métodos de recuperación……………….…97 4.2.5 Contraste de hipótesis…………………………………...…………………………………98 4.2.6 Estimación puntal y por intervalo de confianza de la eficiencia del masaje deportivo sobre las elongaciones dinámicas……………………………………………………………………....99

**Capítulo V: Discusión y conclusiones:**

5.1 Discusión……………………………………………………………………………….…...100 5.2 Conclusiones……………………………………………….……………………………….102

**Capítulo VI**

6.1 Referencias bibliográficas………………………………………………..............................104 6.2 Glosario…………………………………………………………………………………..…115 6.3 Anexos 6.3.1 Documento redactado sobre consentimiento informado……………………………...…..120 6.3.2 Planillas de registro de los tiempos de la velocidad de desplazamiento……………...…..122 6.1.3 Imágenes de la aplicación de la técnica con masajes manuales deportivos………...…….123

**Índice de figuras y tablas**

Figura 1: Factores de la fatiga (Córdova y Navas, 2000).……………..……...…………………33 Figura 2: Ejemplificación de la selección de la duración de los descansos, de acuerdo con los objetivos que se pretendan lograr en el ejercicio (Pérez, O. M., 2012)……....…....…………….34 Figura 3: Estiramiento balístico (Redacción FBV, 2015)……….……………………………….45 Figura 4: Estiramiento dinámico (Gutierrez Verdugo, 2018)…..………….…………..………...47 Figura 5: Tipos básicos de estiramiento estático (Alter, 1990)….………………………………49 Figura 6: Estiramiento en tensión activa de isquiotibiales (Montoro, 2017)..…….……………..49 Figura 7: Estiramiento FNP (González, R., 2014)…………………...………….….……………50 Figura 8: Stretching Global Activo (Loroño, A., s/f)….…..…………………………………….51 Figura 9: Estiramientos con corrientes eléctricas (López, s/f)…….…..…………….………...…51 Figura 10: Afloramientos (Gómez, O., 2009)……………..…….………………...……………..53 Figura 11: Fricción (Gómez, O., 2009)…………………………….…………………………....53 Figura 12: Amasamientos (Gómez, O., 2009)....……….……………………………...………..54 Figura 13: Pellizcos (Gómez, O., 2009)………………….…………………………………..…54 Figura 14: Desplazamientos (Gómez, O., 2009)………………….…………………...………...55 Figura 15: Vibración (Gómez, O., 2009)……………….……………………………………….55 Figura 16: Percusión (Gómez, O., 2009)………………….………………………………….....55 Figura 17: Oscilación (Gómez, O., 2009)……….….….…..……………...…………………….56 Figura 18: Clasificación sistemática de factores influyentes en la velocidad (Grosser, 1992)......74 Figura 19: Representación visual de la actividad muscular durante la carrera (Mann, R. A, Moran, G. T y Dougherty, S. E., 1986)…..…………………………………...…………………76 Tabla 1: Aplicación de los métodos de recuperación según grupos……………………………..86 Figura 20: Movimientos de abducción/aducción (Calviño, T., 2013)…..……...…..……………88 Figura 21: Movimientos de flexión/extensión (Calviño, T., 2013).…………….…...…………...88 Figura 22: Estiramientos de cuádriceps….........…………………………………………………88 Figura 23: Estiramientos de isquiotibiales……………………………………………………….88 Figura 24: Estiramientos de gemelos…………………………………………………………….89 Figura 25: Estiramientos de glúteos (Dolan, M., s/f)..…….……………………………………..89 Figura 26: Estiramientos de psoas (Winckler, 2014)……………….……………………………89 Figura 27: Dispersión con recta de ajuste de los tiempos promedios con masaje deportivo…….94 Figura 28: Dispersión con recta de ajuste de los tiempos promedios con elongaciones dinámicas……………………………………………………………………………………...…95 Figura 29: Dispersión con recta de ajuste de los tiempos promedios con tratamiento control……………………………………………………………………………………...….....96 Figura 30: Comparación de los tiempos promedios de los métodos de recuperación durante la sucesión de las series…………………………………………………………………………….97 Tabla 2: Planilla de recolección de datos……………………………………………………….122 Figura 31: Posición decúbito supino. Fricciones ascendentes sobre aductores y fascia lata...…123 Figura 32: Posición decúbito supino. Amasamientos sobre cuádriceps y psoas………...……..123 Figura 33: Posición decúbito prono. Fricciones ascendentes sobre isquiotibiales……………..124 Figura 34: Posición decúbito prono. Limpieza del excedente del producto aplicado…….……124

**Resumen**

El propósito de la presente investigación es comparar dos métodos de recuperación inter esfuerzo: masajes manuales deportivos y elongaciones dinámicas, durante las macro pausas de series de sprints.

Se aplicó un diseño experimental en el cual participo una muestra conformada por 8 (ocho) jugadores masculinos de entre 18 a 22 años de edad de primera división de hándbol del Club Belgrano San Nicolás, quienes participaron una vez cada 15 (quince) días durante 3 (tres) períodos semanales, transitando por el protocolo 3 (tres) veces, designando al azar los diversos tratamientos (uno por día): tratamiento 1) con masajes deportivos, tratamiento 2) con elongaciones dinámicas y el tratamiento 3) control (no se aplicó ningún método de recuperación).

Se evaluó con cronómetros, el tiempo que realizaron en cada carrera, ejecutando 4 (cuatro) series de 5 (cinco) repeticiones de sprint de 30 metros lineal, a máxima velocidad, para obtener valores comparativos y lograr indicar las diferencias entre los métodos de recuperación.

Los resultados del análisis estadístico evidencian que hay diferencias significativas entre los tratamientos. Con un nivel de significación del 0,1 se concluye que las medias de los tiempos promedios por serie al aplicar masajes, elongaciones y control, difieren para al menos uno de ellos, la media de los tiempos promedios al aplicar masajes es menor, es decir, son más eficientes con un nivel de significación del 10%. La estimación puntual indica que la media de los tiempos promedio por serie al aplicar masaje es 5,5 % menor que al aplicar elongaciones y la estimación por intervalo de confianza señala con una confianza del 87,6 % que es entre 0,9 y 10 puntos porcentuales menor que al aplicar elongaciones.

Se podría concluir que el desempeño de la velocidad durante los sprints fue influenciada de acuerdo al método de recuperación inter esfuerzo implicado, las elongaciones dinámicas presentaron un restablecimiento positivo, sin embargo irregular e inconstante mientras que el masaje manual deportivo es significativamente mejor (entre 0,9 y 10%).

**Palabras claves:** métodos de recuperación, elongaciones dinámicas, masajes manuales deportivos.

**CAPITULO I**

* 1. **Introducción**

El entrenamiento deportivo es fundamental para ayudar al deportista en su proceso de adaptación, alcanzar sus objetivos fisiológicos, mejorar su condición física y rendimiento en la disciplina deportiva de su interés; por lo tanto es necesario realizar acciones correspondientes al deporte en cuestión y trabajarlas constantemente por medio de cargas de entrenamiento, es decir, trabajos, ejercicios o estímulos; en tal caso, para que estas adaptaciones y mejoras del rendimiento sean estables y perduren en el tiempo; el proceso debe repetirse regularmente, variando su intensidad, frecuencia y volumen (Legaz Arrese, A., 2012) y pretendiendo, en este sentido, darle mayor y particular importancia a la densidad (trabajo + pausa); la cual en sus métodos y procedimientos de aplicación es subestimada por muchos.

La densidad de entrenamiento expresa la relación entre la duración del esfuerzo y la longitud (duración) de la pausa de recuperación o descanso en una unidad de tiempo dentro del entrenamiento (Nacleiro, 2005); una adecuada pausa asegura la eficacia de la carga, reduce el cansancio y previene estados de fatiga críticos en el deportista.

La pausa es el momento en el que el deportista se detiene luego de realizar algún ejercicio dentro de la sesión. Puede ser activa, realizando algún tipo de actividad con menor intensidad, permitiendo la recuperación o bien total: descansar  sin actividad. Dentro de ella se encuentra la micro pausa: que es el tiempo entre repeticiones y la macro pausa: que son más largas y permiten una recuperación entre serie de ejercicios, las cuales tienden a permitir que el deportista este mejor predispuesto al siguiente trabajo (Vallodoro, E., 2013).

En este caso, esta investigación está orientada a comparar dos métodos de recuperación: masajes inter esfuerzo deportivos y estiramientos dinámicos (además de la comparación del grupo control) y comprobarlos dentro de las macro pausas de series de trabajos de alta intensidad, para continuar garantizando fundamentalmente la recuperación de músculos involucrados, los cuales son pilares básicos para lograr repetir las siguientes series, para mantener o aún más importante reducir la fatiga y potenciar el rendimiento del ejercicio posterior.

En la competición deportiva se estudian y utilizan todos los medios válidos para mejorar los resultados de los deportistas. El masaje deportivo es un método reconocido de eliminación de fatiga y prevención de lesiones. Su inserción en el deporte profesional es elevada y progresa en el aficionado por sus beneficios en la recuperación física. Existen diferentes tipos, según el momento de aplicación y sus características, que en todo caso persiguen el estado óptimo del deportista.

Analizando la bibliografía y diversos trabajos de investigaciones sobre el masaje manual inter esfuerzo comparados con elongaciones dinámicas, se puede observar que existen pocas evidencias que lo aborden directamente, por eso se considera necesario llevar a cabo esta investigación para analizar y obtener información sobre este tópico ya que puede resultar de gran interés y utilidad para aquellos profesionales del ejercicio que quieran conocer qué método de recuperación inter esfuerzo sea conveniente al momento de realizar un entrenamiento intervalado de alta intensidad.

**1**. **2 Planteamiento del problema**

Dentro de las sesiones de entrenamiento se les plantea a los deportistas diversas cargas de trabajo a desarrollar dependiendo de la capacidad y sistema energético que se desee estresar. Para ello, se requiere de una adecuada distribución de volúmenes, frecuencia, intensidad y densidad (trabajo y pausas: micro pausas y macro pausas) (Weineck, J., 2005).

El proceso de entrenamiento se basa en una distribución racional entre la carga y la recuperación. La adaptación tiene lugar en la fase de recuperación, ésta es el componente más importante del proceso de entrenamiento. La recuperación va a depender de la duración e intensidad del estímulo que se ha aplicado y del umbral de tolerancia a la carga del deportista, sin embargo esta no consiste únicamente en conceder un descanso al organismo, se debe saber qué recuperar y cómo hacerlo, por lo que se requiere tener en cuenta una serie de fundamentos sobre el metabolismo energético y los medios mecánicos y naturales a la recuperación (Rodríguez Álvarez, A. et al., 2013).

Una correcta planificación de entrenamiento no solo implica métodos de entrenamiento y cargas adecuadas, sino que también deberá evitar sobrecargas, situaciones de estrés tanto físicos, como psicológicos, y también debe implicar métodos de recuperación adecuados. Para evitar caer en este error, el deportista y el profesional que lo asesora, deberán de conocer los métodos que permitan una correcta reposición física tras las cargas de trabajo. Para hacer frente a las cargas y recuperar correctamente entre ellas, existen distintos métodos tanto físicos, mecánicos, fisiológicos, dietético nutricionales y ergo nutricionales que ayudarán a tal fin. El conocimiento de los métodos será un factor determinante en el éxito de la preparación global de un deportista (Viribay Morales, A. y Urdampilleta, A., 2018).

Una apropiada elección en la manera de recuperar al deportista podría incidir positivamente en la posibilidad de realizar los posteriores esfuerzos a alta intensidad y esto, en muchas ocasiones, puede generar ciertas incertidumbres sobre qué método utilizar en las macro pausas entre ejercicios de alta intensidad para conseguir que no disminuya el rendimiento en las series posteriores.

Por lo anteriormente expuesto, se propone la evaluación y comparación de dos métodos de recuperación durante el desarrollo de cuatro series de cinco repeticiones de sprint de 30 metros, a máxima velocidad, y se buscará conocer qué método presenta mayor efectividad en la recuperación muscular en un grupo de ocho jugadores de hándbol de entre 18 a 22 años de edad del Club Belgrano San Nicolás los cuales se desempeñan a nivel nacional. De este modo; ¿Qué estrategia de recuperación muscular, aplicados durante las macro pausas de ejercicios intervalados de alta intensidad, presenta mayor efectividad: el masaje manual deportivo inter esfuerzo o la elongaciones dinámicas?

**1.3 Objetivos**

* + 1. **Objetivo General:**

Establecer qué método de recuperación presenta mayor efectividad en las macro pausas de series de sprints de 30 metros en jugadores de hándbol de entre 18 a 22 años de edad del Club Belgrano San Nicolás, las cuales se desempeñan en competencias a nivel nacional; el masaje manual deportivo inter esfuerzo o las elongaciones dinámicas.

**1.3.2 Objetivos Específicos:**

* Comparar protocolos de recuperación de masaje manual deportivo con elongaciones dinámicas mediante la medición del tiempo (en segundos) en el que realiza cada pasada de sprint de 30 metros.
* Comprobar si los tratamientos son efectivos en disminuir o mantener los tiempos, al transcurrir las series.
* Establecer que método incide en disminuir o mantener los tiempos e intensidad de trabajo de las siguientes pasadas de velocidad.
* Comprobar si un método es significativamente más efectivo que el otro.
* Valorar la eficiencia del tratamiento.
* Realizar un aporte metodológico sobre los métodos de recuperación inter esfuerzo con masaje deportivo y con elongaciones dinámicas para lograr favorecer el rendimiento de nuevas cargas de trabajo neuromuscular del tren inferior.

**1.4 Justificación**

Los estímulos de entrenamiento generan un estrés sobre el organismo que origina una pérdida temporal de la homeostasis, esta situación crea una disminución transitoria del nivel funcional. Por este motivo no sólo es importante la magnitud de la carga, ya que el tiempo y la calidad de la recuperación será también un determinante (Badallo Carbajosa, S., 2016).

Diversos deportes trabajan con grandes volúmenes de entrenamiento a altas intensidades, lo que aumenta el riesgo de fatiga aguda, producida luego de un entrenamiento intenso, o fatiga crónica, la cual se sostiene durante varios días o semanas con gran variedad sintomatológica tanto biológica como psicológicas, derivando en sobre entrenamiento (McCann, Murphy, 1995). De aquí se obtiene que la recuperación deba ser consecuente al trabajo realizado. Si éste equilibrio no se logra paulatinamente se cae en dicho sobre entrenamiento. Además, al igual que los estímulos de entrenamiento son específicos para la especialidad deportiva concreta, las estrategias de recuperación deben ser las adecuadas para cada tipo de carga, en este sentido se van a exponer dos estrategias de recuperación: masajes deportivos inter esfuerzo y elongaciones dinámicas (comparados también con el grupo control), enfocadas a deportes en los que se requieran esfuerzos intervalados de alta intensidad.

Este tipo de esfuerzos intervalados implican un consumo energético importante y los atletas pueden fatigarse física, metabólica y mentalmente, por ello, las estrategias de recuperación deben centrarse en invertir o minimizar estas fuentes de fatiga. Por medio de una cuidada planificación y mediante la aplicación apropiada de simples rutinas de recuperación, los jugadores pueden regenerar y recuperar el sistema neuromuscular y su mente (Coutts, A. J., Barbero Álvarez, J. C., Sirotic, A. C. y Andrín, G., 2007).

Es de elemental importancia saber qué protocolo de recuperación utilizar y cómo utilizarlo, ya que, como se mencionó, las pausas son tan importantes a tener en cuenta, así como las mismas cargas de entrenamiento, durante la sesión.

En ocasiones, algunos entrenadores utilizan los masajes deportivos durante la entrada en calor, para potenciar músculos o luego de la sesión de entrenamiento o competencia, para la relajación muscular; son escasos los que lo incorporan en determinados deportes entre períodos competitivos de recuperación o los que lo utilizan como método de recuperación/estimulación durante una sesión de entrenamiento para beneficiar o mantener en buenas condiciones los siguientes esfuerzos (Chaustre, O. y Plaza, N., 2018).

Por otro lado, son muchas las razones para realizar ejercicios de estiramientos: relajar músculos tensos, restaurar músculos tras una lesión o un periodo de inmovilización, mejorar la flexibilidad y la postura, como parte del calentamiento antes de llevar a cabo una actividad física intensa, obtener mayor amplitud de movimiento, entre otros. Si se tienen en cuenta pautas esenciales, los estiramientos serán una forma eficaz de cumplir sus objetivos de ejercicio físico (Ashwell, K., 2015).

Cuando el estiramiento es practicado en el momento oportuno y realizado de manera correcta, es una técnica de estiramiento muscular benéfica. Por medio del mantenimiento de la flexibilidad y la elasticidad, el estiramiento mejora la movilidad articular, aumenta las prestaciones musculares y abrevia el tiempo de recuperación (Vagel, 1988).

En este sentido, hay escasa información concreta con respecto al masaje deportivo inter esfuerzo y elongaciones dinámicas dentro de las macro pausas en una sesión de entrenamiento con estímulos de alta intensidad; y las investigaciones que se encuentran no brindan información precisa para este trabajo ya que no son directamente similares.

El desarrollo de la presente investigación es fundamental para profundizar más sobre dichas estrategias de recuperación y determinar qué método dentro de los períodos de descanso más extensos, inciden positivamente sobre el rendimiento del sistema muscular mayormente utilizados en acciones intensas de la práctica deportiva, como por ejemplo, en este caso, el sprint; y de esta manera, aportar a los entrenadores nuevos conocimientos, aclarar dudas que existen sobre esta temática y además lograr su utilización como estudio de referencia para seguir investigando y ampliando el tema.

**1.5 Contexto**

La presente investigación se lleva a cabo en el Club Belgrano San Nicolás, ubicado en la zona céntrica de la ciudad de San Nicolás de los Arroyos, de la provincia de Buenos aires.

El grupo experimental, es un equipo de hándbol masculino, de entre 18 a 22 años de edad, los cuales forman parte del plantel de competencia de primera división de la institución. De los cuales se seleccionará a ocho jugadores para llevar a cabo la investigación (disponiendo de ellos una vez cada quince días, durante tres períodos semanales, para llevar a cabo los diversos protocolos de recuperación, siempre con el mismo grupo).

Los jugadores, en general, poseen óptima condición física; integran el equipo desde hace más de cinco años; entrenan tres veces a la semana; y durante los entrenamientos no utilizan regularmente protocolos de recuperación con masajes deportivos ni elongaciones dinámicas durante las pausas, sin embargo, habitualmente, durante las competiciones se aplican estos protocolos.

**1.6 Hipótesis**

El deporte moderno plantea grandes exigencias al organismo del deportista. Para aumentar los resultados deportivos es indispensable perfeccionar constantemente el proceso de entrenamiento con el uso de todos los medios que sirvan para incrementar la capacidad de trabajo y mantener la salud de los deportistas. Uno de los medios más eficaces para recuperar e incrementar la capacidad de trabajo de los deportistas, y para la rehabilitación de las lesiones y enfermedades que conlleva el deporte, es el masaje (Biriukov, A. A., 2003).

El masaje es un importante método terapéutico y un medio eficaz de entrenamiento que adquiere cada vez mayor importancia tanto en el ámbito de la educación física como en el campo del deporte de alto rendimiento (Biriukov, A. A., 2003). Del mismo modo la participación de las elongaciones musculares intra sesión también posee fundamental importancia en el campo de la actividad física.

Se ha indicado ampliamente, a través del tiempo, la realización de ejercicios de estiramientos entre repeticiones y series, a fin de favorecer la aceleración de los procesos de recuperación (Heredia, J. R. y Costa, M. R., 2004); están indicados para evitar la pérdida de elasticidad y facilitar la recuperación muscular. De este modo el estiramiento dinámico y/o balístico, que no desinforman a los mecanorreceptores y logran que el músculo esté preparado para responder ante un estiramiento de gran magnitud o repentino, aplicados correctamente dentro de las sesiones de entrenamiento son de vital importancia, ya que permiten un mejor funcionamiento del músculo, reduciendo la tensión muscular y otorgando una participación decisiva en las distintas manifestaciones de fuerza y velocidad, también, aumenta la amplitud y la coordinación de los movimientos, contribuye a la prevención de futuras lesiones, prepara la musculatura para la actividad física, mejora la circulación, contribuye a la reabsorción de ácido láctico evitando la fatiga muscular logrando bienestar físico y por lo tanto psicológico y esto se traduce en un aumento del rendimiento deportivo (Junquera, I., 2014).

No obstante, el propósito del masaje deportivo es el tratamiento eficaz y relativamente rápido del tejido muscular. Las elongaciones, roces y golpes que sufren los deportistas desgastan las partes del cuerpo, y es allí donde los masajes cobran importancia (Avila, C. F., 2019).

Una de las mayores ventajas del masaje deportivo es eliminar la fatiga y acortar el tiempo de recuperación, especialmente en períodos de competición, con el fin de estar en mejores condiciones en el siguiente evento deportivo (Weerapong et al., 2005); también, mejora algunos parámetros psicológicos (Balke, A. y Wyatt, 1989), produce incremento de las endorfinas en el plasma (Delaney et al., 2002) y produce disminución de niveles hormonales que causan estrés (Field et al., 1997, Hernández-Reif et.al, 2001, y Leivadi et al., 1999) en consecuencia genera óptimas sensaciones subjetivas, y mejor predisposición ante el esfuerzo.

Por lo expuesto anteriormente se afirmaría que, durante la sesión de entrenamiento de hándbol, en las macro pausas de series de ejercicios de alta intensidad de sprint, el método de recuperación más favorable para el posterior rendimiento es el masaje deportivo inter esfuerzo, por sobre el protocolo de recuperación con estiramientos dinámicos, en ocho jugadores de hándbol de primera división de entre 18 a 22 años de edad.

**CAPITULO II**

**Marco teórico**

**2.1 Antecedentes y estado del arte**

La mayoría de las investigaciones encontradas sobre esta temática, tratan sobre estudios de masajes pre deportivos realizados en la entrada en calor (o varios días previos) o post deportivos realizados luego de una sesión de entrenamiento (o varios días posteriores); encontrándose en ellos, generalmente, resultados positivos; la mayoría de los estudios se inclinan por afirmar que el masaje en el deporte posee importantes beneficios, por ejemplo: Ernst (1998) ¿El tratamiento de masaje posterior al ejercicio reduce el dolor muscular de aparición tardía? Revisión sistemática. Algunos, como Robertson (2004) no han encontrado evidencia de mejoras en efectos fisiológicos sanguíneos (lactato), aunque el rendimiento fue ligeramente superior en el grupo de masaje, contra el control, Moraska (2005) Masaje deportivo: revisión integral, otros, como Andersen (2013) reportan que el efecto puede ser temporal, y que son de beneficio para prepararse para una competencia inmediata, Visconti et al. (2015) Efecto del masaje en DOMS (dolor muscular de efecto retardado) en corredores de ultra maratón: un estudio piloto y Poppendieck et al. (2016) Masaje y recuperación del ejercicio: una revisión meta – analítica.

Son limitados los estudios que informan poca o ninguna influencia del masaje en la entrada en calor o en la recuperación muscular posterior al ejercicio. A pesar de esto, se debe considerar que la información con la que se cuenta es variada; cabe destacar, que al momento de realizar el recorrido bibliográfico, cada una de las investigaciones halladas se llevó a cabo en diversos deportes, utilizando técnicas de masajes diferentes, variando la duración del tiempo total dependiendo del tipo de masaje deportivo propuesto.

No fue hallada evidencia que evalúe beneficios inmediatos del masaje deportivo inter esfuerzo y elongaciones dinámicas aplicados dentro de períodos de recuperación de series de alta intensidad para influir en la acción muscular del siguiente esfuerzo; de este modo, como existen escasas investigaciones que abordan directamente la temática de este trabajo, se hará referencia a aquellas que resultaron más relevantes y significativas para el desarrollo del marco teórico.

Biriukóv, A. A. (1972) apuntó, según datos electromiográficos y tonosométricos, que la influencia del masaje aumenta la actividad bioeléctrica de los músculos, normaliza el tono muscular, y la fatiga desaparece antes de llegar al descanso pasivo o provocado por procedimientos térmicos.

Vasílieva, V. E., Sviéshnikov, V. M. y Biriukóv, A. A. (1966) (citado por Biriukov, A. A., 2003) establecieron a partir de 245 electromiogramas que el masaje de recuperación llevado a cabo con distintos intervalos de tiempo, 10, 20, 30 minutos luego de la carga, otorga resultados positivos que se manifiestan en la variación de la amplitud y la frecuencia de la oscilación. Luego del masaje, el potencial del músculo cansado no sólo se restablece, sino que en la mayoría de los casos supera el nivel inicial. Por otra parte, la actividad eléctrica del músculo que trabaja se mantiene durante más tiempo que antes del masaje.

Gandelsman, A. B. (1949) señala una activación e incremento de las reacciones de intercambio de gases luego del masaje, considera que son consecuencia de la presión de los músculos que acelera mecánicamente el paso de los productos ácidos de la fatiga hacia el sitio general de la circulación. (Vasiliev, P. S., Vólkov, N. I. y Tróitskaya, A. N. (1961) citado por Biriukov, A. A., 2003) descubrieron que bajo la influencia del masaje se acelera la eliminación del lactato que se forma en el organismo cansado por el trabajo muscular y mejoran los procesos oxidativos de recuperación en los músculos.

Investigación extraída del Diario Británico de Medicina Deportiva por Swensen, T., Hilbert, J. y Sforzo, G. (2003) del Departamento de Ejercicio y Ciencias del Deporte, Centro de Ciencias de la Salud de Estados Unidos; investigaron los efectos fisiológicos y psicológicos del masaje en el dolor muscular de inicio tardío; asignando al azar a dieciocho voluntarios a un grupo de masaje o control. Se indujo DOMS con seis series de ocho contracciones excéntricas máximas del tendón de la corva de la rodilla derecha, que fueron seguidas dos horas más tarde por veinte minutos de masaje o masaje simulado (control). El par máximo y el estado de ánimo se evaluaron a las 2, 6, 24 y 48 horas después del ejercicio. El rango de movimiento (ROM) y la intensidad y el desagrado del dolor se evaluaron a las 6, 24 y 48 horas después del ejercicio. El conteo de neutrófilos se evaluó a las 6 y 24 horas luego del ejercicio. Resultados: un ANOVA de dos factores (tratamiento v tiempo) con medidas repetidas en el segundo factor no mostró diferencias de tratamiento significativas para el par máximo, ROM, neutrófilos, desagrado del dolor y estado de ánimo (p> 0.05). Sin embargo, la intensidad del dolor fue significativamente menor en el grupo de masaje en comparación con el grupo de control a las 48 horas después del ejercicio (p <0.05). Las conclusiones muestran que el masaje administrado dos horas después de la lesión muscular inducida por el ejercicio no mejoró la función de los isquiotibiales, pero redujo la intensidad del dolor 48 horas después de la lesión muscular.

Crane J. D., Ogborn D. I., Cupido, C., Melov, S., Hubbard, A., Bourgeois, J. M. y Tarnopolsky, M. A., (2012), investigaron el efecto de la terapia de masaje sobre la señal inflamatoria después del daño muscular inducido por el ejercicio; se administró terapia de masaje a once varones sobre los cuádriceps luego del daño muscular inducido por el ejercicio. Las biopsias musculares del vasto lateral del cuádriceps se adquirieron al inicio del estudio, luego de diez minutos de tratamiento de masaje y luego de un período de recuperación de 2.5 horas. Se halló que el masaje activó las vías de señalización de biogénesis mitocondrial y contribuyó a estimular proteínas que controlan respuestas inflamatorias (causada por el traumatismo muscular inducido por el ejercicio) el masaje atenuó la producción de las citocinas inflamatorias (factor de necrosis tumoral α, interleucina-6 y redujo la proteína de choque térmico 27), disminuyendo así el estrés celular resultante de la lesión de la miofibrilla. En resumen, cuando se administra la terapia del masaje al músculo que se ha dañado de manera aguda a través del ejercicio, a pesar de no tener efecto alguno sobre los metabolitos musculares (glucógeno, lactato), parece ser clínicamente beneficiosa al reducir la inflamación y promover la biogénesis mitocondrial.

Otra investigación a destacar fue la de Basco López, J. A. (2014) del Departamento de Actividad Física y Ciencias del Deporte de la Escuela de Enfermería y Fisioterapia de Toledo; que presentó una tesis sobre el masaje deportivo y su influencia en el rendimiento muscular, con el objetivo de valorar los efectos sobre la fuerza, el trabajo y la percepción del dolor de la pierna masajeada, en los grupos que se aplicaron cada uno de los masajes: relajantes de descarga (días antes de la competición, para relajar músculos) y estimulantes (inmediatamente antes de competir, para calentar músculos), diferenciando estos efectos, además, en relación al género del grupo. Participaron cuarenta y cinco sujetos (veintiún mujeres y veinticuatro hombres) de los que veintitrés formaron el grupo experimental a los que se les aplicó un masaje relajante y pasados treinta días, se les aplicó un masaje estimulante y veintidós formaron el grupo control, a los que se les aplicó láser sin efecto terapéutico. En los grupos, distribuidos aleatoriamente, se estudiaron variables relacionadas con la fuerza y el trabajo, en el estiramiento pasivo, en la contracción concéntrica a 180º/s, en la contracción concéntrica a 60º/s y en la contracción excéntrica a 60º/s, en un dinamómetro isocinético. También se estudió la percepción del dolor por medio de una Escala Visual Analógica al término de cada test. Todo ello antes, después, y a las 24, 48 y 72 horas de la aplicación del masaje de relajación, así como antes y después de la aplicación de un masaje estimulante. Luego de la aplicación de los dos tipos de masajes deportivos, se ha observado que con el masaje de relajación se disminuye el trabajo necesario para estirar pasivamente el grupo muscular, y con el masaje estimulante se reduce la fuerza necesaria para estirar pasivamente el grupo muscular, observándose en ambos casos un mejor comportamiento del grupo femenino. Con respecto a la contracción concéntrica a 180º/s mejora su rendimiento muscular en relación a la fuerza y el trabajo muscular, por el mejor comportamiento del grupo masculino. Con respecto a la contracción concéntrica a 60º/s los resultados son más beneficiosos con el masaje de relajación que con el masaje estimulante. Con respecto a la contracción excéntrica a 60º/s, los resultados mejoran con ambos masajes, si bien en el masaje de relajación sólo se percibe a partir de las 72 horas de su aplicación, y reaccionando las mujeres mejor con el masaje estimulante. Con respecto al dolor, con el masaje estimulante disminuye el dolor tras su aplicación en el grupo masculino y femenino, y con el masaje de relajación aparece antes el dolor en el grupo femenino. Con los resultados obtenidos tras la aplicación de los dos tipos de masaje deportivo estudiados, se puede concluir que ambos masajes se muestran efectivos en mejorar el rendimiento del grupo muscular isquiocrural al mejorar la fuerza y el trabajo muscular tras su aplicación. Sólo con la aplicación del masaje estimulante mejora la percepción del dolor.

En un artículo publicado, en la revista científica Arrancadas; por un grupo de investigadores integrados por Feraud Temó, G., Balvuena Cobas, Y. y Sánchez Ramírez, L. C., (2016) se estudió la aplicación de las técnicas de masaje deportivo y masaje tailandés en el deporte; participaron cinco mujeres velocistas, en las modalidades de 100, 200, 400 y 800 metros llanos. Se entrevistó a entrenadores, los cuales expresaron que por desconocimiento del masaje tailandés, no dan fe de posibles influencias positivas, pero afirman que el masaje deportivo ha sido efectivo en el entrenamiento sobre todo en las etapas de preparación general y especial. Luego de aplicarse las técnicas de masaje tailandés y masaje deportivo durante los entrenamientos y las competiciones se obtuvieron resultados significativos pues, las ejecuciones registradas mejoraron considerablemente comparados al año anterior. Finalmente se determinó que las técnicas de masaje tailandés combinado con las manipulaciones de masaje deportivo fueron efectivas en el rendimiento de los atletas investigados en Santiago de Cuba.

También se añade referencias de publicaciones del Journal of Athletic Training (2008) y British Journal of Sports Medicine (2007) en los que se indican que el masaje después del ejercicio reduce la intensidad del dolor muscular tardío, la sensación que se obtiene dos días después de una maratón. Además, otra investigación da a entender que los masajes mejoran la función inmune y reducen la inflamación. En esa misma línea, la investigación publicada en Science Translational Medicine (2012) detectó menos inflamación en las extremidades masajeadas y un 30% más de un gen que ayuda a las células musculares a construir mitocondrias encargadas de convertir los alimentos de una célula en energía y de facilitar su reparación.

Se añade también al marco teórico, la mención de información generalizada sobre el masaje del Touch Research Institute (Instituto de Investigación Táctil), el cual comenzó con sus investigaciones en 1982, en donde se han realizado más de cien estudios sobre efectos positivos de la terapia de masaje en muchas funciones y condiciones, en diferentes grupos de edad; divididos en grupos con los que se comparaba el masaje con otra terapia tradicional, alternativa y/o placebo. Los efectos se midieron mediante pruebas de laboratorio, examen físico, signos vitales, entre otros. El masaje siempre obtuvo resultados positivos.

**2.2.1 Hándbol – Contextualización**

Los deportes acíclicos presentan variaciones significativas en la intensidad, duración, frecuencia, cinética y cinemática de sus acciones musculares; con implicancias directa sobre los sistemas cardiovascular, neuromuscular y metabólico (Bangsbo, 1994; Reilly, 1994; Bosco, 2001 y Casas, 2008).

Se realizará una breve conceptualización, porque de este deporte se extraerán las jugadoras para la muestra y la realización de los protocolos. La importancia de su selección se debe a que es un deporte acíclico, de conjunto, intermitente en donde se realizan acciones de alta intensidad y es necesaria su correcta recuperación inter esfuerzo/inter competencia como en cualquier otro deporte de sus mismas características; además requiere que la capacidad física del sujeto sea alta para soportar esfuerzos elevados y constantes, por lo tanto, también se podría haber seleccionado una muestra de jugadores de cualquier otro deporte de sus mismas características.

El acondicionamiento físico para los equipos de hándbol debe ser caracterizado por actividades variadas llevadas a cabo en ejercitaciones intermitentes e intervaladas para maximizar las mejoras específicas. Los jugadores realizan muchos y diversos movimientos de alta intensidad, saltos, sprints, cambios de direcciones, movimientos técnicos, en un tiempo muy breve y atendiendo a la situación táctica durante el partido. Además reglas, como por ejemplo, la prohibición de mantener el balón en su poder más de tres segundos, inciden en el aumento de la velocidad del juego. Los jugadores tienen que estar en condiciones para intervenir muchas veces en el juego, realizando acciones relevantes y sin que disminuya su eficacia (Cardinale, M. y Manzi, V., 2002).

**2.2.2 Entrenamiento**

En el transcurso de los años se han expuesto diversas definiciones del término, por tanto, se puede definir de muchas formas, dependiendo del autor. En este caso, sólo se tendrán en cuenta dos definiciones:

Matveiev (1972) entiende por entrenamiento deportivo la preparación física, técnico-táctica, intelectual, psíquica y moral del deportista con la ayuda de ejercicios físicos.

Mora Vicente (1995) indica que el entrenamiento deportivo es un proceso planificado y complejo que organiza cargas de trabajo progresivamente crecientes destinadas a estimular los procesos fisiológicos de supercompensación del organismo, favoreciendo el desarrollo de las diferentes capacidades y cualidades físicas, con el objetivo de promover y consolidar el rendimiento deportivo: *Proceso planificado:* el entrenamiento debe planificarse desde el principio hasta el final para lograr alcanzar los objetivos en cada fase (microciclos, mesociclos y macrociclos) y para cada capacidad física. Es un *proceso complejo* porque los efectos de entrenamiento no son inmediatos (pueden pasar semanas) ni duraderos (el efecto residual de cada capacidad es limitado). *Organiza cargas de entrenamiento:* La carga es un estímulo que desequilibra al organismo y provoca efectos de adaptación. Las cargas están definidas por el tipo de ejercicio físico y otros parámetros como: volumen, intensidad, densidad y especificidad. *Cargas progresivamente crecientes:* La planificación del entrenamiento permite emplear cada vez cargas más altas. Cuando el organismo se recupera, se adapta y aumenta su nivel morfo - funcional, la siguiente carga puede ser mayor. *Estimulan supercompensación:* procesos fisiológicos que como consecuencia de la aplicación de una carga que desequilibra el organismo y tras un tiempo de recuperación, provocan aumento del nivel inicial del mismo (el cuerpo tras descansar aumenta su nivel). *Desarrollo de las diferentes capacidades y cualidades:* La supercompensación tiene por objeto aumentar el nivel de las capacidades (fuerza, resistencia, velocidad, flexibilidad y potencia y agilidad) y cualidades físicas (coordinación y equilibrio) del deportista. Y *objetivo de aumentar el rendimiento deportivo:* por medio de la mejora de las capacidades y cualidades físicas.

**2.2.2.1 La capacidad de rendimiento deportivo y los componentes de la carga de entrenamiento**

El rendimiento expresa el grado de mejora posible del orden motriz, en una actividad deportiva determinada, por medio de acciones motrices que permitan expresar sus potencialidades físicas y mentales (Billart, 2002). Depende de factores como: condición física y coordinaciones neuromusculares (resistencia general, fuerza, velocidad, movilidad, destreza); personalidad (aptitudes intelectuales, morales y psíquicas); morfológicos, genéticos, fisiológicos, entre otros; que se convierten en distintas capacidades y destrezas (técnicas, tácticas y físicas), y que serán necesarias para el éxito deportivo.

La mejora de la capacidad de rendimiento se obtiene por medio de la creación de estímulos apropiados de entrenamiento. Éstos actúan por el siguiente orden: carga de entrenamiento; modificación de la homeostasis; adaptación del organismo y mejora de las capacidades funcionales del organismo (Weineck, J., 1998). Cabe destacar que los principios del entrenamiento, como por ejemplo, la progresión, recuperación, especificidad, etcétera, son herramientas básicas del entrenador, y el elemento fundamental a través del cual esos principios tienen un efecto sobre el deportista es la carga de entrenamiento (Úbeda, V., 2013). Así mismo, para optimizar los efectos de la carga de trabajo en cada sesión de entrenamiento o en su conjunto, son indispensables los componentes de la carga de entrenamiento que determinan el camino a seguir en la sesión (Weineck, J., 1998):

*Intensidad del estímulo:* grado de fuerza del estímulo.

*Densidad:* relación temporal entre las fases de trabajo y de recuperación.

*Duración:* duración de la acción de un estímulo aislado o de una serie de estímulos.

*Volumen:* duración y número de estímulos por sesión de entrenamiento.

*Frecuencia:* número de sesiones de entrenamiento por día, por semana.

**2.2.2.2 Organización del entrenamiento**

El Dr. Chávez, C. C. (2015), afirma que constituye la estructuración de ciclos jerárquicos que permiten la repartición taxativa y cronológicamente lógica de las cargas del entrenamiento. Planificación que de acuerdo a objetivos y duración se divide en:

*Megaciclo:* es la unidad más grande de trabajo y diseño en la periodización. Abarca un período de tiempo sumamente grande y necesario para que un deportista pase por los estadios de iniciación, desarrollo, perfeccionamiento y alto rendimiento.

*Mesociclo:* ciclos de dos a ocho semanas.

*Microciclo:* ciclos de aproximadamente una semana.

*Sesión:* contiene instrucciones concretas para configurar dicha sesión y describe los objetivos de carga y métodos. La conforman el calentamiento, la parte principal y la vuelta a la calma.

**2.2.3 La Fatiga. Causantes de fatiga neuromuscular.**

Edwards (1981) indica que es “la imposibilidad de mantener la fuerza requerida o esperada”; Vollestad y Sejersted (1988) la definen como la “disminución de la capacidad de generar fuerza”. Otras definiciones más complejas encierran el mismo concepto: la disminución de la capacidad de rendimiento.

Esta fatiga puede ser desde un cansancio (casi sin notarse) hasta un agotamiento total, el cual será luego de notar una pre fatiga que será un mecanismo protector, el cual avisa que se está acercando al agotamiento de las reservas energéticas.

La fatiga es un factor ineludible en toda disciplina deportiva, de no haber fatiga, no habría adaptación. Ya sea de tipo metabólica, muscular o nerviosa, la fatiga aparece tarde o temprano, dependiendo de la duración y la intensidad del trabajo (Vallodoro, E., 2010).

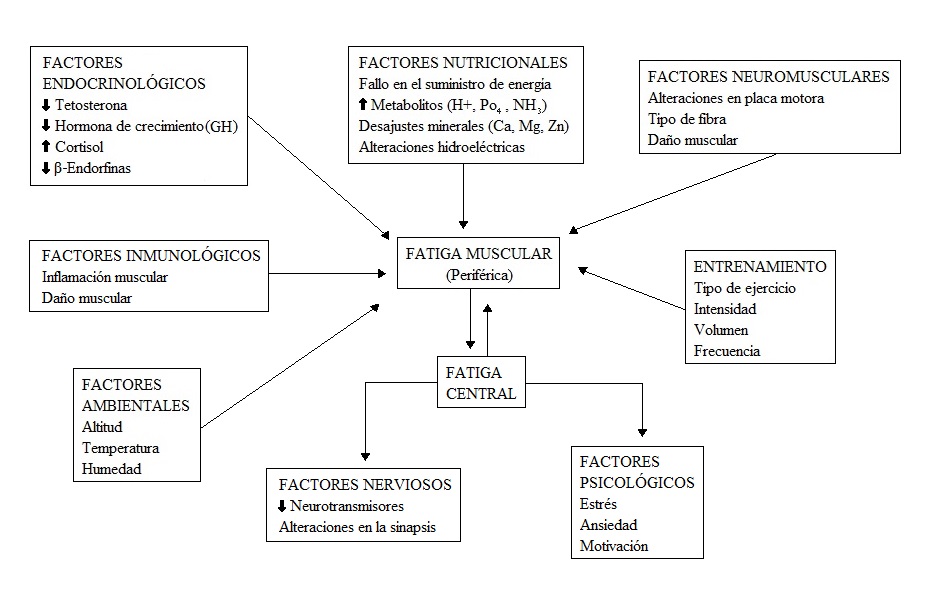
Este autor también señala que la fatiga puede ser percibida por el entrenador mediante la constatación de la disminución en el rendimiento deportivo. La capacidad de trabajo, la coordinación y la fuerza se reduce y a medida que la fatiga se acentúa en el tiempo, aparecen síntomas tales como: insomnio, cansancio general, pérdida de peso, sudor nocturno, cefaleas, entre otros. En este caso estaría en presencia de un estado crónico de fatiga (sobreentrenamiento).

El autor también indica que si se trata de una fatiga crónica, para recuperarse, la primera medida, es detener el entrenamiento. Cuando es fatiga dentro de una sesión de entrenamiento, basta con comenzar con algunos ejercicios regeneradores, como trotes suaves y elongaciones. En una segunda etapa también son útiles algunos medios naturales y/o mecánicos, tales como el tratamiento con frío, las duchas, el masaje o la oxigenoterapia, entre otros.

**Causantes del cansancio o fatiga neuromuscular:** se presenta una disminución de las reservas energéticas de fosfágenos y glucógeno; y una disminución de hormonas como la adrenalina y noradrenalina como sustancia de transmisión, por esfuerzos fuertes y continuos; se acumulan sustancias del metabolismo como el lactato o la urea y de este modo se produce la inhibición de la actividad enzimática por acidez o cambio de concentración de las enzimas; también se presentan trastornos del metabolismo del agua y de electrolitos, los cuales alteran la excitabilidad del músculo y limitan la capacidad del rendimiento muscular, se produce el desplazamiento de los electrolitos como el potasio y el calcio de la membrana celular y se presentan cambios en los órganos celulares (mitocondrias o núcleo) (Lacour, A., 2017).

**2.2.3.1 Síntomas y factores de fatiga neuromuscular:**

*Cansancio físico:* reducción reversible de la función del músculo esquelético; *cansancio mental* pero transitorio de la capacidad de concentración;*cansancio sensorial:* disminución transitoria de la percepción sensorial (sobre todo visual.);*cansancio motor:* reducción transitoria de la emisión de estímulos motrices a través del sistema nervioso central y *cansancio anímico:* en el cual presenta ausencia de estímulos volitivos o emocionales para el rendimiento deportivo (Lacour, A., 2017).

*Figura 1:* Factores de la fatiga (Córdova y Navas, 2000).

* + - 1. **Evaluación de la fatiga neuromuscular**

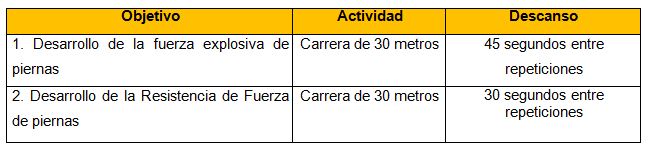
Existen diversas estrategias para comprobar la fatiga neuromuscular en el entrenamiento: evaluación de la función general muscular, cuyo objetivo en medir las contracciones voluntarias máximas isométricas e isocinéticas; evaluación de la performance CMJ salto de contra movimiento o el salto desde cuclillas o la repetición de la habilidad de sprint, la cual puede ser más significativa en términos de impacto directo en el rendimiento; la medición de la extensión de daño tisular, CPK; así como la medición del nivel de remoción de metabolitos como el lactato sanguíneo; también se puede valorar la percepción del esfuerzo y fatiga por medio de escalas visuales analógicas, EVA; y la auto percepción de recuperación del atleta, como medidas psicológicas por medio del perfil de estados de ánimo, POMS (Lüsher, S. H 2017).

**2.2.4 Densidad de la carga de entrenamiento. Trabajo + Pausas.**

La densidad de entrenamiento expresa la relación entre la duración del esfuerzo y la longitud (duración) de la pausa de recuperación o descanso (Nacleiro, 2005).

La densidad intra sesión es la relación pausa/esfuerzo inter repeticiones, inter series, inter bloques o inter ejercicios (Heredia, J. et al., 2012). La alteración de esta relación, alargando o acortando la duración de la pausa respecto a la duración del esfuerzo y el tipo de recuperación utilizada, afectará a las respuestas agudas (metabólicas, musculares, hormonales, cardiovasculares) y las adaptaciones provocadas por los estímulos de entrenamiento (Peña García y Orea G., 2013).

La duración del intervalo de descanso entre repeticiones de los ejercicios determina en gran parte la magnitud y el carácter de los cambios en el organismo provocados por la carga. En el periodo de descanso en un régimen de trabajo repetitivo tienen lugar los procesos de recuperación cuya duración depende del tiempo de ejecución de los ejercicios y de su intensidad, así como también de las particularidades de funcionamiento de los sistemas del organismo responsable de la eficacia del trabajo (Godik y Popov, 1993).

Ejemplo de pausas, ya que en este trabajo se ejecutarán series de sprint de treinta metros: *Figura 2*: Ejemplificación de la selección de la duración de los descansos, de acuerdo

con los objetivos que se pretendan lograr en el ejercicio. Pérez, O. M. (2012)

Normalmente la duración de la pausa se expresa en la micro pausa y la macro pausa (Heredia, J.R. et al., 2012).

Las **micro pausas** son los períodos de descanso que se realizan entre cada repetición. Y las **macro pausas**son los períodos de descanso que se realizan eventualmente entre series constituidas por repeticiones, permiten una recuperación entre las serie de ejercicios, las cuales tienden a permitir que el sujeto este mejor predispuesto al siguiente trabajo (Vallodoro, E., 2013) Son, por lo general, de una duración notablemente superior que las micro pausas (Licea Mojena R., González Quiñones, M. y Agüero Fuentes, O., 2014).

**2.2.4.1 Recuperación y métodos**

La recuperación es la vuelta al estado óptimo tanto físico como psicológico luego de un [ejercicio](http://www.wikideporte.com/wiki/Ejercicio) intenso. Es el proceso que sucede después de interrumpir la actividad que ha producido el cansancio y su finalidad, es restituir la homeostasis alterada y la capacidad de trabajo. Por esto, una efectiva recuperación entre los ejercicios dentro de una sesión, debería buscar la dirección fisiológica, estructural, neural y psicológica que limitan la performance. Para que de esta manera una vez repuesto el potencial energético y nervioso del atleta, logre repetir la acción con resultados comparables (Segura Falcó, R., 2014).

La recuperación no consiste únicamente en conceder descanso al organismo, es fundamental saber qué recuperar y cómo hacerlo, por lo que es necesario tener en cuenta fundamentos sobre el metabolismo energético y los medios mecánicos y naturaleza de la recuperación. Hay diversos métodos de recuperación (Lüsher, S. H., y Lacour, A., 2017), entre otros:

*Pausas activas:* acoplando una determinada actividad de menor intensidad, permitiendo una recuperación incompleta. En las pausas incompletas no se recuperan los valores iniciales con el fin de buscar adaptaciones específicas o por no ser necesaria una recuperación completa debido a que el estímulo aplicado no ha provocado un importante estrés a nivel orgánico.

*Pausas pasivas:* descansar sin actividad posterior permitiendo una recuperación completa. En las pausas completas la circulación sanguínea, el metabolismo y la respiración recuperan los valores iniciales. Generalmente se comienza a contar la recuperación cuando se llega a la frecuencia cardiaca de recuperación (por debajo del umbral aeróbico y según la teoría entre el 60%-65% de la frecuencia cardíaca máxima); sin bajar al 60%-65%, porque el tiempo de recuperación otorga margen suficiente para obtener una recuperación completa.

*Elongaciones dinámicas:* elongación de los músculos antagonistas fruto de la contracción producida por los agonistas. Son movimientos rápidos efectuados con el mayor rango de movimiento articular posible.

*Elongaciones estáticas:* Es aquél en el que se mantienen los músculos y tejidos conectivos en posiciones fijas en el máximo punto de elongación durante un periodo considerable de tiempo.

*Actividades con bajo costo metabólico y muscular* como por ejemplo trote suave, caminatas, bicicleta, etcétera.

*Tareas coordinativas y de equilibrio,* tareas intelectuales, propioceptivas, trabajos de técnica - táctica, entre otras.

*Hidratación:* reposiciones hídricas, ya sea la necesidad de agua o bebidas deportivas.

*Reposición de energía:* con bebidas isotónicas, deportivas, geles, etcétera

*Masajes manual deportivos:* mantienen la elasticidad, favorece reducción de fatiga y se acelera la recuperación.

*Ejercicios de respiración y relajación:* contribuye de modo significativo en la relajación.

**2.2.4.2 Principios de la recuperación**

El intervalo de recuperación o pausa, es esencial para restablecer el flujo sanguíneo intramuscular y el transporte de oxígeno que permitirán el restablecimiento de las reservas de fosfocreatina, la restauración del pH intramuscular, la remoción de subproductos metabólicos y la restauración del potencial a los niveles de reposo (Licea Mojena R., González Quiñones, M. y Agüero Fuentes, O., 2014).

Los autores afirman que en la recuperación influyen; la capacidad individual de adaptación, la alimentación, las medidas complementarias (baños de contraste, masajes, oxigenoterapia, etcétera), la carga anterior y la nueva carga de entrenamiento.

También afirman que existen tres niveles en los procesos de recuperación:

* Recuperación inmediata: se produce, transcurrido los primeros minutos luego del trabajo; se eliminan los desechos que provocan la descomposición anaeróbica y se paga la deuda del oxígeno.
* Recuperación aplazada: se produce varias horas luego del esfuerzo, se restablecen las reservas energéticas.
* Recuperación continuada: se produce durante la actividad; el organismo como mecanismo de defensa, no permite que se agoten las reservas de fosfágeno.

**2.2.5 Movilidad articular**

La amplitud de movimiento articular (ROM, del inglés Range Of Motion), también conocida como rango de movimiento articular, o simplemente, amplitud articular, es la distancia, normalmente expresada en grados, que puede recorrer una articulación desde su posición neutra hasta su límite máximo en la realización de un movimiento (Clarkson, H. M., 2003).

En cuanto a este concepto de movilidad articular, entre los autores de gran prestigio, se mencionará a García Manso (1996), que explica la inclusión de los siguientes factores: capacidad de estiramiento de las fibras del músculo; capacidad de estiramiento de los tendones que afectan esa articulación; capacidad de estiramiento de los ligamentos que rodean la articulación; capacidad de movimiento que permiten la constitución de las paredes articulares; fuerza de los músculos antagonistas que afectan al movimiento de esa articulación; control del reflejo y contra reflejo miotático. La movilidad articular, además de actuar como la capacidad de movimiento de la articulación, participan los ligamentos, tendones, músculos con toda su estructura, por lo tanto, se podría decir que al hacer mención de la movilidad articular, según el criterio del autor, se está refiriendo a flexibilidad y estiramiento muscular, ya que éstos están inmersos en la movilidad articular en menor o mayor grado.

**2.2.5.1 Flexibilidad y estiramiento**

Para explicar la flexibilidad se mencionará sólo tres definiciones; según autores: La primera es la interpretación del investigador brasileño Dantas (1991): “la flexibilidad es la cualidad física responsable de la ejecución voluntaria de un movimiento de amplitud angular máxima, por una articulación o conjunto de articulaciones, dentro de sus límites morfológicos, sin riesgo de provocar lesiones”.

La segunda señala que es una de las capacidades físicas básicas. En su definición intervienen varios términos, son: la movilidad, la amplitud articular, la elongación muscular y la extensibilidad. Básicamente, la flexibilidad está fundamentada en la movilidad articular y en la capacidad de extensibilidad de músculos, aponeurosis, tendones y ligamentos” (Sáez, P. F., 2005).

La tercera es la de Mario Di Santo (2006): “la flexibilidad es la capacidad psicomotora y la propiedad de los tejidos responsables de la reducción de todos los tipos de las resistencias que las estructuras y mecanismos funcionales neuro mioarticulares de fijación y estabilización ofrecen al intento de ejecución de movimientos de amplitud angular optima, producidas tanto por la acción de agentes endógenos (contracción del grupo muscular antagonista) como exógenos (propio peso corporal, compañero, sobrecarga, inercia, otros implementos, etcétera)”.

La flexibilidad tiene dos componentes: elongación muscular y amplitud articular; es decir, la capacidad que tiene la musculatura para alargarse y el rango de movimiento que permiten los elementos articulares (uniones entre huesos) (Malvar Pérez, J. R., 2009).

Es importante señalar la diferencia entre flexibilización y estiramientos. La primera se trata de estímulos de carácter máximo y la segunda de carácter sub maximales o de baja intensidad.

El estiramiento es la capacidad del músculo de enlongarse, por movimiento del antagonista, de otro grupo de músculos o por la acción de un tercero; equivale a una movilización amplia y completa, debiendo provocar arcos de movimientos extremos. Ocurren amplitudes sub máximas (Santana Lugones, J. L., 1999).

Los ejercicios de movilidad articular y las extensiones submaximales (elongación) preparan al sistema artroneuromuscular para el rendimiento, mientras que los estiramientos maximales (flexibilización) modifican, significativamente, la amplitud de movimiento durante el desarrollo de programas o sesiones especiales de flexibilidad.

Los estiramientos no sólo se utilizan para incrementar la flexibilidad y movilidad articular sino también con el objetivo de prevenir lesiones y reducir molestias y dolores musculares, además, forman parte del calentamiento previo al entrenamiento, parte final o dentro de las sesiones previo a determinados ejercicios.

La flexibilidad depende de la anatomía articular, elasticidad muscular, tendones y ligamentos, cantidad de grasa subcutánea, edad, género, complexión, y principalmente, del tipo de actividad física (Grabara y cols., 2010).

* + - 1. **Los componentes de la flexibilidad**

*Movilidad:* Propiedad que poseen algunas articulaciones de realizar determinados tipos de movimientos de las superficies óseas que lo componen, dependiendo de su estructura morfológica: *Diartrosis:* articulaciones móviles ejemplo, articulación glenohumeral; *anfiartrosis:* articulaciones semi móviles, ejemplo, columna vertebral; s*inartrosis:* articulaciones inmóviles, por ejemplo, el cráneo.

*Elasticidad:* Propiedad que poseen algunos componentes musculares de deformarse por influencia de una fuerza externa, aumentando su extensión longitudinal y retornando a su forma original cuando cesa la acción.

*Plasticidad:* Propiedad que poseen algunos componentes de los músculos y articulaciones de tomar formas diversas a las originales por efecto de fuerzas externas y permanecer así después de cesada la fuerza deformante.

*Maleabilidad:* Propiedad de la piel de ser plegada repetidamente con facilidad, retomando su apariencia anterior al retornar a la posición original (Ruffo, L., 2016).

* + - 1. **Importancia de la flexibilidad**

La flexibilidad tiene influencias sobre: el rendimiento técnico deportivo; el rendimiento físico deportivo; la salud general de la persona; posee influencia sobre la vida cotidiana y sobre la prevención y recuperación de lesiones (Ruffo, L., 2016).

**2.2.5.4 Optimización de las formas principales de trabajo físico**

*Fuerza:* si el grado de movilidad es elevado, se podrá efectuar movimientos con mayor fuerza, pues el recorrido de aceleración se prolonga y la resistencia de los antagonistas se reduce.

*Velocidad:* la movilidad desempeña un papel relevante para la técnica de carrera. Por ejemplo, el hecho de llevar la pierna de impulso hasta los glúteos garantiza un avance con mayor fuerza y velocidad.

*Resistencia:* una mejora de la movilidad produce una mayor economía de carrera y un menor gasto energético (Ruffo, L., 2016).

**2.2.5.5 Fundamentos teóricos: mecánica de la elongación muscular**

La elongación muscular puede ser considerada como un estímulo externo que actúa tanto a nivel del sistema músculo esquelético como en el sistema nervioso, por lo tanto, para entender cómo y donde actúa la elongación muscular, se debe tener presente la anatomía, fisiología y el control del sistema neuromuscular.

Modelo Mecánico del Músculo: Modelo de Hill (1938) (citado por Hernández Días, P. E., 2006). El total de tensión activa que el sistema muscular puede generar equivale a la suma de la tensión ejercida por el conjunto de sus componentes. (Halbertsma, J. et al., 1996)

Por su estructura y sus características funcionales, debe considerarse al músculo esquelético como un sistema integrado por tres elementos constituyentes:

*El componente contráctil*: constituido por miofilamentos de actina y miosina, presenta un doble comportamiento: una parte manifiesta efectos contráctiles debido a las interacciones de actina y miosina, y otra parte evidencia un comportamiento elástico; de manera que, cuando es elongado, tiende a recuperar su longitud inicial, de reposo (propiedad independiente de los componentes conectivos elásticos del sistema). Estos efectos son ejercidos, también, por elementos de estabilización (titina y nebulina), las cuales son decisivas en el mantenimiento de la estructura en la trama reticular de los miofilamentos (Astrand, P. y Rodahl, K., 1997).

*El componente conectivo elástico dispuesto en paralelo respecto al componente contráctil:* formado por la matriz extracelular de colágeno; epimisio, perimisio, endomisio y la propia membrana plasmática de la fibra muscular (Kovanen, V., 2002 y Wang, K., et al., 1993) presentan una elevada tendencia elástica y son responsables primarias de la capacidad de generar la tensión que el músculo soporta después de ser sometido al estiramiento (Street, S., 1983).

*El componente conectivo elástico dispuesto en serie respecto al componente contráctil:* formado por el tendón y otros elementos de inserción ósea, están caracterizados por su alto comportamiento elástico, dado el gran predominio de tejido fibroso, tolerando fuerzas elevadas de tracción sin romperse y con gran capacidad de transmisión de la fuerza (Hernández Díaz, P. E., 2006).

**2.2.5.6 Comportamiento del Músculo Frente a la Elongación**

Las terminaciones nerviosas libres detectan el tacto, la presión, el dolor, el calor y el frío. Por lo tanto, funcionan como mecanorreceptores, nociceptores y termorreceptores.

Las terminaciones nerviosas especiales de los músculos y de las articulaciones son de muchos tipos y tienen muchas funciones, y cada tipo es sensible a estímulos específicos (Wilmore, J. y Costill, D., 1998), éstos son los más importantes que conciernen al tema:

*Los husos musculares:* en el vientre del músculo, contiene fibras musculares (intrafusales) que funcionan como mecano receptores de elongación (el resto de las fibras son extrafusales). Cada terminal se enrolla alrededor de la parte central de una fibra intrafusal, formando un espiral (terminal anulo espiral). La parte central es un segmento no contráctil por lo que, cuando ésta es estirada, el espiral se distorsiona (estímulo mecánico) esto genera que a través de las fibras, el sistema nervioso reciba constantemente información de grado de elongación de los músculos. A través de las fibras gama (protección ante estiramientos excesivos), se puede regular la sensibilidad de ese receptor de elongación (Belmar, J., 2004).

*Los órganos tendinosos de Golgi:* en la unión entre un músculo y su tendón, son sensibles a la tensión en el complejo músculo tendón y operan como un indicador de la intensidad del esfuerzo. Llevan a cabo una función protectora: cuando son estimulados estos receptores inhiben los músculos que se contraen (agonistas) y excitan los músculos antagonistas (Wilmore, J. y Costill, D., 1998).

*Los receptores cinestésicos articulares (terminaciones de Ruffini y Corpúsculos de Pacinni)* localizados en la piel, cápsulas articulares, músculos, tendones y ligamentos; se estimulan cuando ocurren cambios en la posición de las articulaciones (Cicchitti, A., 2016).

**2.2.5.7 Técnicas de estiramiento muscular**

La duración va a depender del músculo o grupo muscular a elongar, del objetivo que se busque dentro de la flexibilidad y de variables relacionadas con la técnica en sí. Estas variables son: el momento en el cual se aplica la elongación muscular dentro de una sesión de entrenamiento (siendo más cortos los períodos de elongaciones previos a ejercicios y más extensos en la parte final de la sesión en donde se buscará la relajación muscular), el tiempo de mantención de la fuerza tensil y del número de repeticiones de cada elongación.

El conocimiento de todas las técnicas será importante, ya que con cada una de ellas se obtienen ventajas e inconvenientes (Sainz de Baranda, P. et al., 2006). Por ello, dependiendo del objetivo que se quiera conseguir, la ubicación de los estiramientos en la sesión y las características de la actividad principal, se utilizarán unas u otras (Rodríguez, P. L. y Santonja, F., 2000).

Cabe destacar que, por ejemplo, dentro de las técnicas de estiramiento existe una clasificación con cinco métodos de estiramiento diferentes: balísticos, estáticos, activos, y dos técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) (Norris, 2007). Otros autores difieren con lo mencionado anteriormente y las clasifican en dos categorías: estiramiento estático en el que los ejercicios se realizan sin movimiento del segmento corporal, alcanzando una posición de estiramiento y sosteniéndola por determinado período de tiempo, incluye estáticos, pasivos, activos, con FNP e isométricos; y los estiramientos dinámicos en el que los ejercicios se realizan con movimiento del segmento corporal mediante balanceos o rebotes para aumentar su amplitud de movimiento y flexibilidad, incluye balísticos, dinámicos y aislados activos (Walker, 2010. citado por Jimenez, G. A., 2012).

Actualmente, existe extensa controversia al momento de clasificar las técnicas de estiramientos, puesto que se encuentra información de diversos autores y así mismo se siguen realizando investigaciones sobre la efectividad de ciertos métodos. Se encuentran profesionales pertenecientes a distintas ramas de conocimiento como, por ejemplo, medicina, educación física o fisioterapia que trabajan en el mismo campo, la actividad físico deportiva, y que posiblemente hayan recibido una formación terminológica dispar (Merino, R. et al., 2011). Por medio de la revisión bibliográfica, se reúne y concluye en una amplia clasificación de técnicas:

**Estiramiento balístico (Ballistic Stretching)**

 También conocida como técnica de rebote, las contracciones repetitivas del músculo agonista se utilizan para producir elongaciones rápidas del músculo antagonista. Se busca utilizar la velocidad adquirida por el cuerpo, para forzarlo más allá de su rango normal de movimiento. Esto se realiza provocando rebotes en los límites del movimiento articular (William, E. y Prentice, 2001). El músculo sometido a estiramiento es trasladado hacia el final del rango de movimiento por una fuerza externa o por la musculatura agonista.

Una vez alcanzado el máximo rango óptimo de movimiento o próximo a éste, se realizan varios movimientos rítmicos de rebote, balanceos o lanzamientos a alta velocidad (Mahieu, N. N. et al., 2007).

Las principales ventajas asociadas al estiramiento balístico son dos: el incremento de la flexibilidad activa (Sady, S. P., Wortman, M. y Blanke, D., 1982), y la alta reproducibilidad con el gesto técnico (Nelson, R.T. y Bandy, W. D., 2005). El estiramiento balístico produce una facilitación del reflejo de estiramiento como consecuencia de la alta velocidad del movimiento, permitiendo una optimización del mismo. Muchas actividades deportivas requieren que la musculatura se someta a altas tensiones o intensidades, en duraciones cortas y contracciones excéntricas, por lo que en determinados momentos, los estiramientos balísticos serán necesarios como medio para preparar a la unidad músculo tendón ante tales acciones.

Sin embargo, muchos autores argumentan como principales desventajas su gran complejidad técnica si se quieren evitar movimientos negativos de compensación de otras articulaciones (Sainz de Baranda, P. et al., 2006), además de que la utilización de esta maniobra de estiramiento podría aumentar el riesgo de lesión (Henricson, A. S. et al., 1984 y Hartig, D. E. y Henderson, J. M., 1999). Por otro lado, Guissard et al. (1988) reflejan como gran inconveniente la aparición del reflejo miotático, el cual es debido a los receptores tipo Ia y II de las motoneuronas alfa. Esta activación del reflejo miotático causa una contracción del músculo que está siendo estirado. Además, los rebotes causan una rápida y corta contracción de la musculatura para protegerse de un sobreestiramiento, pudiendo ser insuficiente el tiempo de relajación para absorber la gran energía tensional generada (Zachezewski, J. E., 1989, citado por Ayala, F., Sainz de Baranda, P. y Cejudo, A., 2012).

**Estiramiento dinámico (Dynamic Range of Motion)**

[](http://flowride.cl/wp-content/uploads/2018/12/paragrapharticle-22692-56ebdedf87763.jpg) La elongación de la musculatura es permitida por la contracción de músculos antagonistas y el consecuente movimiento de la articulación a través de todo el rango de movimiento permitido, de manera lenta y controlada (Murphy, D. R., 1991 y Fletcher, I. M., Jones, B., 2004, citado por Ayala, F., Sainz de Baranda, P. y Cejudo, A., 2012). La activación de la musculatura antagonista al estiramiento causa la elongación de la musculatura agonista a través de la inhibición recíproca.

Murphy (1994) proporcionó una serie de argumentos a favor del uso de la técnica de estiramiento dinámica en detrimento de la técnica de estiramiento estática pasiva:

El estiramiento dinámico puede incrementar la temperatura debido al trabajo muscular, y este aumento permite una mayor y más rápida contracción muscular, incrementa el trabajo muscular e incrementa la velocidad de transmisión de impulsos nerviosos.

La realización de estiramientos dinámicos después del ejercicio incrementará la llegada de flujo sanguíneo a la zona, lo que puede eliminar más ácido láctico y posiblemente reducir la magnitud del dolor muscular.

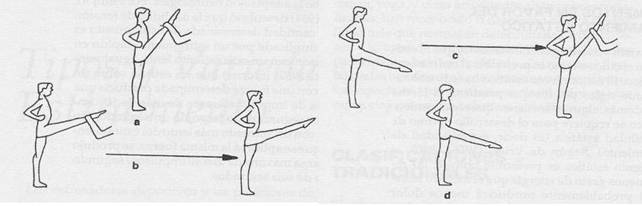
En una extensa revisión sobre el calentamiento y el estiramiento, Shellock y Prentice informaron que el estiramiento dinámico es importante porque es esencial que una extremidad sea capaz de moverse a través de un rango de movimiento no restringido (Magnusson, S. P. et al., 1996, citado por Ayala, F., Sainz de Baranda, P. y Cejudo, A., 2012).

**Estiramiento estático (Static Stretch)**

El movimiento y la elongación de los tejidos se producen con gran lentitud, sobre la base de una posición que es mantenida, lo que supone una mayor protección para los tejidos blandos (Anderson, B. y Burke, E. R., 1991; Nelson, R. T. y Bandy, W. D., 2005 y Lashville, A. V., 1987, citado por Ayala, F., Sainz de Baranda, P. y Cejudo, A., 2012).

El estiramiento estático reduce la rigidez muscular debido a la producción del reflejo de inhibición de los músculos agonistas y sinergistas al estiramiento (Moore, M. A. y Hutton, R. S., 1980). A pesar de que el estiramiento estático es efectivo para incrementar la flexibilidad estática medida a través del rango de movimiento, esto no podría afectar a la flexibilidad dinámica medida a través de la resistencia activa y pasiva (Magnusson, S. P. et al., 1996, citado por Ayala, F., Sainz de Baranda, P. y Cejudo, A., 2012).

Dentro de esta técnica de estiramiento se pueden diferencias dos formas de trabajo distintas; el estiramiento estático - pasivo y el estiramiento estático - activo. La técnica de **estiramiento estática - pasiva (passive stretching)**, implica el estiramiento de un músculo o grupo muscular determinado hasta el punto en que el movimiento es limitado e impedido por su propia tensión (Alter, M., 1996). El estiramiento se detiene en el punto en que la percepción de la distensión no resulte dolorosa, siendo mantenido por un período de tiempo determinado, durante el cual se lleva a cabo la relajación y la reducción de la tensión. El individuo no hace ninguna contribución o contracción activa dejando sus músculos relajados de tal forma que el estiramiento es realizado por un agente externo como un compañero (asistido), el propio sujeto (autoasistido) o bien cualquier instrumento o aparato (muro, banco, espaldera, elementos de tracción, etcétera) (Sainz de Baranda, P., Ayala, F. y Cejudo, A., 2012). La técnica de **estiramiento estática - activa (active stretching)**, implica alargar el músculo hasta la posición de estiramiento y mantenerla, sin ayuda más que la contracción de su agonista. En este caso, también se impide el reflejo miotático, ya que tampoco se producen balanceos ni rebotes y se busca la máxima extensión muscular con la participación de las masas musculares que intervienen (Prentice, W. y 2014, citado por Ayala, F., Sainz de Baranda, P. y Cejudo, A., 2012).

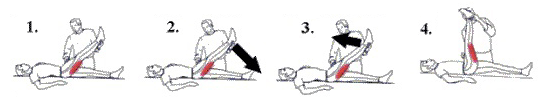
*Figura 5:* Tipos básicos de estiramiento estático: a) estiramiento estático pasivo; b) estiramiento estático pasivo-activo; c) estiramiento estático activo-asistido; d) estiramiento estático activo. Alter (1990).

**Estiramiento en tensión activa (Eccentric Flexibility Training)**

 Relacionado con el estiramiento activo. Es la realización conjunta de un estiramiento del músculo y una contracción isométrica o excéntrica (Esnault M, 1988); se emplea cuando se desea involucrar la parte no contráctil del aparato músculo tendinoso (Nelson, R. T. y Bandy, W. D., 2005).

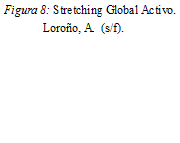
**Facilitación neuromuscular propioceptiva - FNP (Propioceptive Neuromuscular Facilitation)**

Método que favorece el mecanismo neuromuscular mediante la estimulación de los propioceptores (Knott y Voss, 1968, citado por Sainz de Baranda, P. et al., 2004). Utiliza la mayor cantidad de información posible (propioceptiva, cutánea, visual y auditiva). Existen diferentes esquemas de intervención: técnicas de estiramiento: basadas en la producción de la relajación muscular por medio de respuestas reflejas inhibitorias para aumentar la amplitud de una articulación y técnicas de refuerzo muscular: basadas en la producción de un aumento del tono muscular para ciertos grupos o cadenas musculares. En la técnica básica se procede a una repetición de la secuencia estiramiento - contracción - relajación. Las diferentes estrategias y técnicas pueden incluir contracciones isotónicas (concéntricas y excéntricas) e isométricas en diferentes combinaciones.



*Figura 7:* Estiramiento FNP: 1. Estiramiento; 2. Contracción del agonista; 3. Contracción del antagonista; 4. Nuevo estiramiento. González, R. (2014).

**Stretching Global Activo (SGA)**

 Basada en el método de Kabat (Esnault, 1988) numerosos autores (Anderson, 1983, Knott y Voss, 1968 y Sölverborn, 1982, citado por Sainz de Baranda, P. et al., V. J., 2004) describen una técnica en la cual se establece inicialmente una contracción isométrica intensa seguida de una relajación muscular y un estiramiento de duración variada según diferentes autores.

**Estiramientos con corrientes eléctricas**

 Por último, dentro de la combinación de técnicas se encuentra, predominantemente en el campo de la rehabilitación, una técnica que se ayuda de los efectos de la electroterapia (corrientes interferenciales de alta frecuencia) para luego realizar los estiramientos pasivos, estáticos y P.N.F (Sainz de Bandera, P. et al., 2006).

**2.2.6 El masaje - Definición**

El término masaje proviene de la palabra francesa “massage” o del árabe “mase” que significa tocar o palpar. Es un sistema basado en datos científicos y comprobados en la práctica que abarca manipulaciones de influencia mecánica sobre el organismo de pacientes y atletas, pudiendo ser aplicadas con las manos o con aparatos con el objetivo de desarrollar y restablecer funciones del organismo y también influir en la coordinación muscular.

También se define como el conjunto de actividades especiales que ejercen una acción dosificada mecánica y refleja en los tejidos y órganos del ser humano (Biriukov, 1999).

Es un conjunto de movimientos coordinados en tiempo, velocidad, intensidad, ritmo y sentido, que se realiza con las manos y que consiste en presionar, frotar y golpear rítmicamente diversas regiones del cuerpo, especialmente las masas musculares. Trata de mejorar la circulación sanguínea y linfática, y el tono muscular y cuyo propósito será según el caso, terapéutico, deportivo o estético (Gómez, O., 2009).

**2.2.6.1 Maniobras y sus características**

Las maniobras son las distintas maneras en que se manejan las manos al realizar cualquier tipo de masaje.

Las manipulaciones del masaje se dividen en tonificantes y relajantes, e inclusive algunas pueden tener ambos efectos sobre el organismo de acuerdo a la velocidad y profundidad con que se lleven a cabo (Rivera Duque, A. y Jaramillo Rodríguez, C. A., 2013).

Se aportará información sobre cada una de las maniobras tradicionales de masaje que componen el sistema conocido como masaje sueco y se indicarán los efectos que cada una produce al aplicarla sobre el cuerpo humano (Gómez, O., 2009):

 **Afloramientos**: consiste en un desplazamiento de la mano rozando la piel, sin deprimirla, pudiéndose realizar con la palma, el dorso de la mano o la yema de los dedos. La mano se apoya suavemente, sin rigidez y tomará la forma de la zona tratada.

 Efectos: estimula las terminaciones sensitivas libres, habituándolas al contacto manual y permite pasar a las manipulaciones más profundas; tiene efectos sobre el sistema nervioso simpático y el parasimpático; actúa sobre nervios vasculares produciendo un desplazamiento superficial de la sangre; se lo utiliza tanto al principio como al final de un masaje.

**Fricción**: consiste en ejercer una presión variable y posterior traslado en una determinada dirección. Se puede realizar con tres dedos, sólo con el pulgar, con el codo, con una sola mano, etcétera.

 Efectos: es estimulante o sedante según como se combinen sus características; hipertermia, aumento de la temperatura local; hiperemia, aumento del flujo sanguíneo local; produce liberación de histamina (vasodilatadora y neurotransmisora del SNC) y moviliza los fluidos (sangre y linfa).

**** **Amasamientos**: consiste en tomar el músculo aferrando la mayor cantidad de tejido posible, comprimiéndolo, las manos se mueven en sentido opuesto, formando una " S". Existe un amasamiento cutáneo y otro muscular y la presión ejercida va a depender de la elasticidad de la piel, del grado de adherencia y de la zona y también del tono del músculo. Puede ser digital, palmo digital, nudillar o pulgar.

Efectos: vacía los vasos sanguíneos y linfáticos de la región tratada; limpia profundamente el músculo fatigado; produce efecto hipotónico sobre la musculatura y seda o estimula el sistema nervioso central y periférico.

**** **Pellizcos**: consiste en “pellizcar” la piel con ligeros movimientos de torsión, tomando con los pulgares en oposición a los otros dedos o con la parte cubital de las manos, etcétera. Ésta maniobra es a la que se refiere al describir el amasamiento cutáneo. De este modo cuando la maniobra toma piel más tejido muscular es amasamiento y cuando toma solamente piel y tejido celular subcutáneo es pellizco o amasamiento cutáneo.

Efectos: produce desadherencia del tejido celular subcutáneo, de cicatrices y queloides; hipertermia localizada e hiperemia localizada.

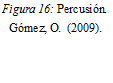
 **Desplazamientos**: la mano se asienta y se fija a la piel, siendo ésta última la que deberá desplazarse sobre los tejidos que subyacen.

Efectos: desadherir la piel de tejidos más profundos y efectos de relajación local.

 **Vibración:** es un movimiento de toda la mano o de los dedos en el cual se realiza una ligera presión acompañada de una sucesión de movimientos de poca amplitud y de alta frecuencia que se ejecuta de forma perpendicular al plano seleccionado.

Efectos: provoca relajación local de los tejidos; posee efectos analgésicos y efectos antiespasmódicos.

 **Percusión:** es en un golpeteo de los tejidos, realizado con la parte cubital de los dedos, los cuales permanecerán ligeramente separados. Otra manera de efectuarla es con la yema de dedos, con la mano ahuecada, en forma de “puño martillo”, etcétera.

Efectos: provoca mayor flujo de sangre en los tejidos, lo cual mejora la circulación y nutrición muscular; es estimulante sobre terminaciones nerviosas y relajante sobre los tejidos o sobre el sistema nervioso central.

 **Oscilación:** es un movimiento que se realiza en forma transversal al plano sobre el cual se trabaja con un movimiento de vaivén, con el que se produce una rotación axial como el que se realiza por ejemplo en los miembros superiores e inferiores.

Efectos: antiespasmódicos, generalmente se lo utiliza para producir relajación después de una maniobra más profunda como por ejemplo; el amasamiento.

**Características de las maniobras**

Son cinco condiciones que están siempre presente en un masaje y que son variablesde acuerdo al tipo de masaje a realizar (Gómez, O., 2009):

*Ritmo:* es la armonía y uniformidad de movimiento, teniendo también como característica la fluidez al realizar la maniobra, regular o irregular.

*Intensidad:* es la fuerza ejercida, puede ser superficial o profunda, liviana, media o intensa.

*Velocidad:* es la frecuencia ejercida al realizar el desplazamiento de las manos de un punto a otro, en una unidad de tiempo puede ser lenta, semi rápida o rápida.

*Dirección:* es el sentido de la maniobra, puede ser longitudinal, transversal, cefálico o caudal, centrípeto o centrífugo.

*Tiempo:* es la duración del masaje o de una maniobra.

* + - 1. **Condiciones técnicas e higiénicas del masajista**

La persona que va a efectuar las sesiones de masaje debe cumplir algunas condiciones que lo habilitan como técnico en la materia, por lo que: debe conocer elementos de anatomía, fisiología y dominar a la perfección las técnicas del masaje, conocer las particularidades de cada deporte y poseer conocimientos de fisiología principalmente inherentes al efecto específico del masaje, es decir, las influencias fisiológicas de cada manipulación. Debe tener conocimiento de la reacción específica del individuo, las cuales depende de la hora del día en que se aplica el masaje, estado funcional, entre otros. Debe poseer conocimientos imprescindibles de anatomía referentes a origen e inserción de los músculos y tendones más importantes, así como la de los nervios y vasos sanguíneos. Debe administrar su esfuerzo efectivamente para lograr mantener su capacidad de trabajo en toda la jornada, pues el masaje exige la aplicación de fuerza y vigor. Debe estar vestido con una bata de médico (sanitaria) mangas cortas al trabajar, es imprescindible que las manos se encuentren limpias y las uñas cortas, no debe portar anillo, reloj, pulseras u objetos que puedan dañar o molestar al individuo (Ecured, s/f).

**2.2.6.3 Productos para la aplicación del masaje**

Los productos más utilizados son las cremas de masajes, aceites de masajes y aceites esenciales, geles calmantes, geles de efecto frío y efecto calor, leches y emulsiones. Estos productos para el masaje muscular están diseñados para multiplicar los beneficios del tratamiento, favorecer la efectividad de las sesiones y atenuar las condiciones psicológicas o físicas que provocan el dolor. Su aplicación suele conceder óptimos resultados en el tratamiento, gracias a su función refrescante, calmante y lubricante. El mayor porcentaje de patologías musculares pueden aliviarse exponencialmente al usar estos productos para el masaje que trabajan activando la circulación sanguínea en la zona de la lesión, proporcionan sensación de frescor disminuyendo la inflamación e incluso penetran bajo la piel para promover la curación del músculo (López Aroca, L., 2018).

Dicho autor, diferenció las principales características de los aceites, cremas y geles, detallando la función específica de cada uno para el masaje deportivo:

*Cremas y aceites lubricantes:* favorece el contacto del profesional con la zona afectada. Su función hidratante contribuye a que las manos logren llegar a músculos que necesiten manipulaciones más profundas.

*Refrescantes:* aceites de eucalipto, menta y clavo (en esencia) cremas y geles contribuye a reducir la inflamación y calmar los músculos fatigados. El diseño de estos productos logra que se funda inmediatamente al entrar en contacto con la piel del paciente. Posee su gran efecto calmante y descontracturante.

*Cremas, aceites y geles de calentamiento:* logran que el paciente perciba una sensación de calidez en la zona y relaje los músculos para una correcta sesión. Su utilización más frecuente es para el calentamiento muscular, además alivia el dolor y favorece la dilatación de la piel.

*Cremas, aceites y geles calmantes:* para masajes calmantes y relajantes de músculos y articulaciones. Posee efectos antiinflamatorios, analgésicos y antiequimóticos.

**2.2.6.4 Tipos de masajes**

**Terapéuticos:** destinados a resolver problemas funcionales producidos por alguna lesión muscular. Algunos ejemplos pueden ser: masaje sueco, masajes de tejido profundo, californiano, tailandés, japonés o shiatsu, con piedras volcánicas, descontracturante, reflexología, digito presión, entre otros.

**Estéticos:** cuando su acción tiene por objeto la belleza corporal.Algunos ejemplos son: masaje de drenaje linfático manual, reductores, modeladores, reafirmantes, entre otros.

**Deportivos:** cuando con ellos se pretende mejorar el rendimiento deportivo. Están dirigidos a la totalidad del cuerpo, y requieren mayor intensidad que el masaje terapéutico o el estético. Como por ejemplo: Masaje pre deportivo, post competitivo, deportivo inter esfuerzo, relajante, soviético, sueco, tailandés, californiano, masaje del tejido profundo, masaje de rehabilitación, digito presión, técnicas de liberación miofacial con el foam roller, entre otras.

Lo que refiere a medios que se utilizan para su aplicación, el masaje puede ser: **manual,** cuando en las maniobras de aplicación intervienen las manos, los antebrazos o las plantas de los pies del masajista o **mecánico,** cuando se aplica por medio de aparatos, como rusos de caucho, aparatos de vibración, ondas ultrasónicas, entre otros o **masaje acupuntural:** libera energía corporal en algunos puntos del cuerpo con una aguja sostenida por los dedos y por vía refleja el sistema nervioso puede cambiar funciones de diferentes sistemas o el **hidromasaje:** el cual durante los últimos años ha tenido una amplia difusión terapéutica y deportiva (Pesantes Rodríguez, V. T. y Pesantes, D. R., 2013).

**2.2.6.5 Masaje deportivo**

Las definiciones del masaje en los libros de texto se referían al movimiento reparador (Rawlins, 1930), la curación (Basmajian, 1985; Krieger, 1973 y Major, 1954) y la estimulación mecánica del tejido, mediante la aplicación de presión y estiramiento (Beard y Wood, 1964 y Becker, 1981, citado por Gómez, O., 2009). El masaje deportivo es un tipo de masaje que prepara los tejidos para el esfuerzo deportivo, manteniéndolos en un estado óptimo, previene lesiones tanto en el entrenamiento como en competición y recupera las lesiones que se presenten y de la forma física del deportista, se aplica en todas las etapas tanto en la preparación general del atleta como en la especial (Gabinete de fisioterapia Myos., 2019).

**2.2.6.6 Breve historia del masaje deportivo**

En la Odisea de Homero (siglo VIII a.C.) se describió por primera vez el masaje en relación con actividades deportivas (Graham, 1902). Heródoto, en el siglo V a.C., e Hipócrates (460 – 375 a.C.) escribieron sobre el masaje empleado para preparar a los competidores en pruebas de resistencia extenuantes. Se pretendía conseguir que los tejidos fueran más flexibles y evitar roturas y esguinces. Los gladiadores recibían masajes después de pruebas de resistencia y competiciones, para el alivio del dolor y hematomas, dispersar hinchazones y para revitalizarlos. Los “untadores” (profesionales de la medicina, o más frecuentemente, esclavos) aplicaban masajes a los luchadores antes y después de las competiciones.

El médico Claudio Galeno (131 a 201 a.C), determinó nuevos tipos de manipulaciones, dedujo indicaciones para el masaje matutino y vespertino, los cuales equivalen al masaje preparatorio y de restablecimiento corrientes en el deporte moderno. A fines del siglo XIX fueron publicadas varias obras en las que sus autores explicaron la acción del masaje sobre diferentes órganos y sistemas del cuerpo, se elaboraron indicaciones y contraindicaciones y aparecieron descripciones de varios tipos de manipulaciones, a medida que se conocían sus beneficios se utilizó en las clínicas quirúrgicas y ortopédicas principalmente, en los juegos olímpicos de 1900; y a medida que mejoraban los resultados del masaje deportivo aumentaba el interés por los entrenadores.

El masaje deportivo denominado también apoterapia, fue resucitado de sus orígenes griegos en el siglo XX. Dos libros franceses, escritos por Coste (1906) y por Rufier (1907), se refirieron a este masaje como masaje sportif. La apoterapia es una forma de terapia que se aplica sobre personas sanas que realizan deportes. Es aquí donde el masaje deportivo desempeña un rol fundamental: preparar al deportista para la actividad, ayudar a prevenir lesiones propias de la práctica deportiva y favorecer su recuperación.

En la actualidad el masaje sueco, shi-atsu, do-in, entre otros, constituyen los métodos más populares en occidente del masaje deportivo, incluso la profesión médica, también, está empezando a dar importancia a éste concepto oriental. Si bien, el conocimiento científico ha cambiado a lo largo de los siglos, la práctica del masaje no ha cambiado de manera drástica. El masaje trasciende los pormenores de la cultura y la historia humana.

**2.2.6.7 Excitación de los receptores cutáneos**

Cuando se aplica el masaje a nivel de la superficie de la piel se deforma la membrana del receptor aumentando la permeabilidad para los iones y provocando la aparición de un potencial de receptor convirtiéndose este en impulso nervioso que influye sobre el sistema nervioso central, regulando diferentes órganos y sistemas del organismo.

Cuando los estímulos son locales, en determinados puntos de la superficie de la piel se dan las cadenas de las reacciones reflejas, originadas por el sistema nervioso central y vegetativo, pudiendo variar la circulación de la sangre y el trofismo de uno u otros órganos y tejidos. A partir de los trabajos de Séchenov, I. M. y de Pávlov, I. P., citado por Biriukov, A. A., 2003, se demostró que el masaje ejerce una influencia principalmente refleja, actuando sobre partes del cuerpo, órganos y sistemas que están lejos del lugar donde se ejecuta el masaje.

Las diferentes técnicas de masaje pueden ejercer acciones sobre los receptores, pero el efecto no es el mismo según la profundidad de la acción, cuando las técnicas del masaje son suaves se excitan los exteroceptores del dolor, temperatura, los propioceptores del aparato muscular y tendinoso, así como de las articulaciones. Las técnicas de masaje más fuerte y profunda, influyen en los receptores de los vasos, especialmente de las arterias (barorreceptores y hemorreceptores) que informan sobre la presión sanguínea así como su composición química y equilibrio iónico.

Todas estas señales al llegar al sistema nervioso central hacen variar su estado y lo condicionan para que envíen las respuestas correspondientes.Este proceso demuestra que el masaje es un factor de acción sobre todo el organismo, tanto a nivel de su organización estructural, como de un factor que disminuye la fatiga, regula procesos de inhibición y excitación, facilita la homeostasis y optimiza las funciones orgánicas (Rivero, A. E., 2005).

**2.2.6.8 Importancia e influencia del masaje deportivo**

En el masaje deportivo, dependiendo del momento en el que se aplique, se busca que el atleta esté con toda su energía, generar vasodilatación, así como disminuir la fatiga muscular (Albarracín, P., 2016) y así restablecer la capacidad de trabajo más rápidamente o contribuir a su relajación (por su acción sobre el sistema nervioso central y periférico tiene efecto sedativo, relajante y estimulante).

Algunos entrenadores no creen en la eficacia del masaje, ya que no analizan que su efectividad depende de la intensidad, duración, metodología y de las reacciones individuales.

Se emplean técnicas más fuertes en cuanto a presión y profundidad, ya que se pretende llegar a fibras profundas (fibras musculares) (Albarracín, P., 2016); sin embargo, tanto los objetivos como el masaje variarán dependiendo del deporte que se practique, según sea de flexibilidad, fuerza, fondo o velocidad, ya que los procesos fisiológicos y bioquímicos que se producen en el organismo serán diferentes. Será preciso modular el ritmo, velocidad y profundidad del masaje en función de lo que se desee conseguir (Gabinete de fisioterapia Myos, 2019).

Dependiendo el momento en el que se aplique, se realizarán maniobras más lentas, amplias, deslizamientos superficiales o profundos, amasamientos, fricciones, y además cualquier otra técnica manual que ayude a conseguir los objetivos y los propósitos en función de hallazgos obtenidos durante la palpación y valoraciones, por ejemplo: tratamiento de puntos gatillo, inducción miofascial (Gabinete de fisioterapia Myos, 2019); además, se puede enfocar en tratar posibles lesiones que se desarrollen en el gesto deportivo, porque dependiendo del tipo de deporte, se verán afectados los músculos que estén implicados en la actividad (Albarracín, P., 2016).

**2.2.6.9 Efectos del masaje deportivo**

En términos generales la aplicación del masaje sobre el deportista ayuda a prevenir lesiones; mejorar la nutrición de los diversos tejidos; facilitar la curación de lesiones crónicas rompiendo adherencias y restableciendo la movilidad; también facilita la curación de lesiones agudas; reduce el hipertono producido por el trabajo muscular; mejora la eliminación de productos de deshechos; promueve la confianza y la actitud mental relajada ante el ejercicio; por medio de la aplicación del masaje se consigue que el deportista se mantenga inactivo por más tiempo conservando su actividad muscular y de este modo mejora la uniformidad de los entrenamientos (Gómez, O., 2009).

**Descripción de algunos efectos:** La acción mecánica del masaje sobre la musculatura, actúa de manera que activa la circulación, la cual favorece el intercambio de reacciones químicas y nutrientes (oxígeno y glucosa), acelera el proceso de eliminación de los productos de oxigenación, como el Dióxido de Carbono (Co2) y otros productos de desechos que son nocivos para el músculo. La fricción en una zona provoca liberación de histamina, sustancia que provoca dos efectos; vasodilatación de capilares y una acción calmante y analgésica sobre el sistema parasimpático (Gómez, O., 2009):

**El sistema venoso:** al aplicar el masaje se provoca una presión incrementada en los vasos del área tratada y subyacente vacío en aquellos más apartados. Ambos cambios de presión contribuyen al riego fluido en los vasos venosos y permiten la entrada a nuevos fluidos procedentes de tejidos más profundos. El incremento de flujo de retorno mejora el abastecimiento de sangre arterial que deba llenar los vasos libres. Cuando los músculos están tensos o existe una presión en sus compartimentos, la circulación se inhibe en los tendones, ligamentos y músculos; al causar mejores niveles de oxígeno y sustancias vitales para la restauración y el crecimiento, el efecto de bombeo realizado con el masaje, es esencial para la recuperación de los tejidos y músculos.

**La recuperación muscular:** el masaje hace que las membranas se abran facilitando el intercambio de fluidos y mejorando la expulsión de los desechos musculares como el ácido láctico, los fluidos oxigenados ricos en nutrientes son en tal caso absorbidos con más facilidad; esta función normaliza el metabolismo del tejido y facilita su recuperación después de un entrenamiento o competición.

**Efectos sobre el sistema osteoarticular:** mejora el suministro sanguíneo de la articulación y los tejidos que la rodean, eleva la circulación del líquido sinovial; aumenta la elasticidad del aparato ligamentoso dando lugar a la distensión de fascias o aponeurosis contraídas, de este modo se obtienen mejoras en la amplitud del rango de movimiento articular.

**Efectos analgésicos:** su acción calmante y analgésica viene dada mediante actos reflejos que estimulan el sistema nervioso central, esto causa la liberación de endorfinas que anulan las sensaciones de dolor. Se ha demostrado que el estímulo de los mecanorreceptores mediante el masaje alivia el dolor y la tensión muscular.

**Efectos psicológicos:** produce sensación de bienestar general, estimula la actividad física, reduce la ansiedad del deportista, entre otros.

**2.2.6.10 Modalidades del masaje deportivo**

**Masaje de Entrenamiento - De mantenimiento o descarga.**

Los objetivos de este masaje son:mejorar el estado del sistema neuromuscular en especial aquellos músculos que frecuentemente más trabajan en el deporte específico, elevar la capacidad de trabajo deportivo y ayudar a lograr más rápidamente la forma deportiva. Puede ser aplicado de forma general o local. La duración de una sesión de masaje general es de sesenta minutos, aproximadamente. La duración de la sesión del masaje local de veinte ‑ cuarenta minutos, depende de la parte del cuerpo a la cual se le aplica el masaje (Guerra Santiesteban, J. R. et al., 2014).

No se sugiere realizarlo dos - tres días antes de la competencia, debe ser aplicado cinco - seis horas después del entrenamiento; convenientemente en el día de descanso y en los días restantes el masaje puede ser aplicado de forma local o también el masaje de restablecimiento. En el masaje de entrenamiento general se emplean todas las manipulaciones fundamentales y se termina con movimientos pasivos y con sacudimientos de las extremidades. La duración de las manipulaciones es variada, depende de las particularidades del proceso de entrenamiento y de la especialización del atleta (Ecured, s/f).

**Masaje Preparatorio - Antes del entrenamiento.**

Consiste en un masaje de poco tiempo dirigido a preparar al atleta para la competencia o para la práctica del entrenamiento. Sus objetivos son: activar al máximo las posibilidades funcionales del organismo, calentar los músculos antes de la competencia o del entrenamiento, elevar o disminuir el tono general del organismo antes del entrenamiento o competencia. Se realiza cinco - veinte minutos antes de la competencia o del entrenamiento, la duración del mismo es de cinco - veinte minutos, generalmente se emplean dos o tres manipulaciones, la metodología de aplicación depende del estado individual del atleta antes de competir, de su especialidad, condiciones atmosféricas, etcétera (Guerra Santiesteban, J. R. et al., 2014).

Existen tres formas de masaje preparatorio: el primero es el **masaje excitante:** el cual es útil para aumentar el tono general del organismo para atletas que se encuentran en estado agotado, decaído e inhibido. Se comienza con rápidos y enérgicos sacudimientos circulares a intervalos, amasamientos y luego masaje rápido por golpeteo, luego se realiza el sacudimiento continuo de los músculos (trabaja también sobre zona anterior y posterior del cuerpo). Estas manipulaciones, elevan la excitación del sistema nervioso. El segundo es el **masaje sedante:** se emplea para disminuir el tono general del organismo. Las manipulaciones que se emplean son fricciones suaves sobre la superficie posterior, luego estos movimientos se realizan sobre la superficie anterior; estas fricciones sobre grandes superficies influyen sobre el campo receptor y disminuye la ansiedad de la competencia. Y el tercero es el **masaje de calentamiento**: el cual se realiza antes de la competencia o entrenamiento para calentar, músculos, articulaciones, ligamentos y tendones. A veces el calentamiento deportivo se sustituye por este tipo de masaje con el objetivo de conservar las fuerzas del atleta. Las manipulaciones son fricciones rápidas y enérgicas en la piel combinándola con frotaciones provocando el aflujo de la sangre a la piel y la sensación de calor. Para el fortalecimiento y la prolongación de este efecto se emplean frecuentemente productos de calentamiento, los cuales también eliminan las posibles sensaciones dolorosas (Ecured, s/f).

**Masaje de competencia - Inter esfuerzo**

Se utiliza entre medio de las pruebas, en el descanso de un partido o entre las pausas de eliminatorias. Permite recuperar los músculos sobrecargados, mantenerlos en buen estado y disminuir la fatiga; además permite que el atleta no se enfríe en los intervalos entre las pruebas (González Arango, L. F., 2016). Se emplea con el objetivo de disminuir el tiempo del período de restablecimiento o recuperación.

En muchos deportes, como por ejemplo, atletismo, lucha, natación, boxeo, entre otros, el masaje intermedio corto en tiempo, se realiza en los recesos entre competencias. El carácter del masaje se determina individualmente, ya que frecuentemente no sólo acelera los procesos de restablecimiento, sino también que prepara para la siguiente actividad, es decir, pueden lograrse, también, los objetivos del masaje preparatorio; activar al máximo las posibilidades funcionales del organismo sin producir gasto cardíaco ni pulmonar, elevar o disminuir el tono general del organismo antes de la prueba, eliminar sustancias tóxicas y de desechos metabólicos los cuales pueden provocar fatiga y disminución del rendimiento de los estímulos neuromusculares, preparar la estructura muscular para próximos esfuerzos y también se pueden lograr efectos de analgesia reduciendo el dolor cuando existen contracturas o espasmos. Por consiguiente permite esfuerzos rápidos y bruscos aminorando posibilidades de accidentes y crea una intensa necesidad de acción. Esto contribuye a un mejor rendimiento del deportista (Ecured, s/f).

Este masaje comprende las siguientes zonas: Piel, articulaciones, tendones y músculos: **Masaje estimulante de la piel:** aumento de la excitabilidad nerviosa al actuar sobre nervios vasculares y terminaciones libres que se encuentran en la dermis. **Masaje estimulante articular**: las articulaciones condicionan el movimiento; gracias a su movilidad, permiten a los músculos (órganos activos del movimiento) actuar sobre los huesos (órganos pasivos del movimiento). **Masaje tendinoso**: actúa sobre receptores tendinosos aumentando su pobre irrigación. **Masaje estimulante muscular:** produce mejor irrigación como así también una mejor inervación sensitiva y motora (Gómez, O., 2009).

**Características generales**

*Ritmo:* irregular.

*Velocidad:* semi - rápida a rápida.

*Intensidad:* moderada o profunda.

*Dirección:* de caudal a cefálico.

*Tiempo:* breve.

En general este masaje es breve y oscila entre 5 a 15 minutos, dependiendo de los grupos musculares que abarque.

Las maniobras en general del masaje deportivo inter competición - inter esfuerzo son: afloramientos y fricciones rápidas, amasamientos superficial y rápido, percusiones y movimientos de vaivén. También se pueden realizar movilizaciones pasivas rápidas que consiste en: movilidad articular asistida de duración menor a diez segundos, con una velocidad rápida y con un rango de movimiento corto sin llegar al límite articular. Y también, si se desea, se pueden realizar estiramientos por cada grupo muscular en un tiempo menor a diez segundos (Gómez., O., 2009).

**Masaje post deportivo**

También llamado masaje post esfuerzo. Se aplica con la finalidad de restablecer al deportista. Se realiza después de las competencias y/o entrenamientos.

Objetivos: eliminar la sensación de cansancio y fatiga, relajar la musculatura devolviéndole su capacidad de trabajo, mejorar el aporte sanguíneo para favorecer la nutrición de los tejidos, devolver la calma y eliminar la tensión psíquica

La prescripción de este masaje será según el tipo de deporte, la carga empleada, el estado funcional del atleta, la dimensión de la superficie de masaje y el desarrollo del aparato muscular.

Las manipulaciones empleadas son fricción, frotación, amasamiento, sacudimientos y movimientos pasivos, aplicándolas suavemente y sin causar dolor.

Hay dos tipos de masajes post deportivo: **masaje oval:** el cual se aplica inmediatamente al finalizar competencia o máximo esfuerzo. Tiene por objeto eliminar las sustancias creadas por la fatiga. Comprende afloramientos en sentidos: centrífugo, centrípeto, o mixto. En sentido centrífugo (caudal, en dirección a la periferia) los efectos calmantes se logran a nivel del sistema nervioso actuando sobre las terminaciones libres, en dermis. En sentido centrípeto (en dirección al corazón) es descongestivo, ya que esta maniobra actúa sobre los nervios vasculares, a nivel de la dermis. El tiempo del masaje es de cinco minutos en cada sentido. Las principales maniobras son afloramientos; luego del masaje se recomienda un baño con agua caliente. Y el **masaje post esfuerzo:** indicado a partir de las doce - veinticuatro horas posteriores a la actividad física. Previo al masaje se indica termoterapia (Sauna) e hidroterapia (agua 38°) para disminuir el hipertono y para el recambio de líquidos. Las maniobras del masaje (veinte - treinta minutos) son: fricciones ascendentes que aumentan en profundidad; bombeos, alternando las manos con apoyo creciente y ascendente; presiones sostenidas para presionar y luego para descomprimir, oscilaciones y maniobras relajantes; luego movimientos articulares pasivos: quince minutos; elongaciones: treinta minutos y ejercicios de relajación: veinte minutos.

**Masaje como parte de la rehabilitación de una lesión**

Se utiliza para favorecer el tono muscular y aumentar la circulación de la zona. Las maniobras utilizadas son: amasamientos, fricciones, frotación y percusiones (Castro Blanco, F. J., 2008).

**2.2.6.11 Contraindicaciones del masaje deportivo**

Se deberá evitar practicarlo en heridas, cicatrices, en zonas con infecciones o en la musculatura inflamada en la que se perciba dolor o enrojecimiento; se debe evitar el masaje si se encuentra en estados febriles, si acaba de sufrir un traumatismo de cualquier tipo, en caso de ruptura muscular o tendinosa aguda, en fracturas no consolidadas, heridas que no han cicatrizado, zonas con inflamación aguda, en el caso que padeciera alguna enfermedad infecciosa, varices en estado avanzado o trombosis (Thaïs, G. y Alòs, I., 2016).

**2.2.7 El sprint**

Es una carrera de velocidad de alta intensidad en una distancia y duración corta.

La metodología de sprints repetidos o la capacidad de repetir sprints (Repeated Sprint Ability) consta de esfuerzos cortos de menos de quince segundos, generalmente entre cinco y diez segundos, cada uno separado por un período de recuperación corto, micro pausa (menor a sesenta segundos) (Rodas et al., 2000; Impellizzeri et al., 2006; Ferrari Bravo et al., 2008 y Da Silva et al., 2010). La intensidad de la metodología de sprints sucesivos será siempre la máxima posible para cada esfuerzo, por lo que permitiría menores volúmenes totales. Ésta intensidad por lo general se encuentra, aproximadamente, por encima del 150% de la VAM (velocidad aeróbica máxima del sujeto) (Casas, A., 2008).

El primer motor es el sistema de fosfágenos (ATP - PC) el cual es muy intenso pero de corta duración (de entre seis a diez segundos). Así mismo se regenera por completo luego de tres minutos de pausa en su totalidad, aunque se alcanza el 70% a los treinta segundos (Fox, 1984).

La importancia de la macro pausa, ya que es lo que compete dicho trabajo, si se trabaja con una pausa completa de entre tres a cinco minutos, (debido a que el ejercicio fue muy intenso y se necesita optimizar el gasto energético) da lugar a que no solo el sistema pueda volver a estar en su optimo estado, sino también que los factores neurológicos y musculares (sincronización y reclutamiento de las fibras FTb) puedan verse involucrados para generar mayor posibilidad de que el ejercicio se realice de la mejor forma ya que se busca que todos los aspectos sean mejorados, por medio de la recuperación.

La velocidad según Frey (1977): “es la capacidad que permite, en base a la movilidad de los procesos del sistema neuromuscular y de las propiedades de los músculos para desarrollar la fuerza, realizar acciones motrices en un lapso de tiempo situado por debajo de las condiciones mínimas dadas" (citado por Weineck, 1988).

Grosser (1992): "Capacidad de conseguir, en base a procesos cognitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, una rapidez máxima de reacción y de movimiento en determinadas condiciones establecidas".

Los componentes nerviosos en la velocidad se relacionan con el sistema nervioso central y periférico, y tienen que ver con la velocidad de transmisión de los impulsos nerviosos a los músculos, con la coordinación entre los músculos agonistas y antagonistas, con la velocidad de contracción - relajación de los músculos participantes, es decir, con la conjunción nervio - músculo.

Los componentes musculares en la velocidad están relacionados con las propiedades de los músculos inervados, y su inmediata respuesta ante el impulso nerviosos. Relacionada con el incremento de su fuerza, de la potencia para realizar la acción ordenada por el sistema nervioso.

**2.2.7.1 Factores que influyen en la velocidad**

Numerosos autores han destacado distintos componentes que afectan la velocidad: Morehouse (1975); Álvarez del Villar (1985); Harre (1975); Grosser y Col (1988); Weineck (1988); Lizaur, Martín y Padial (1989) y Dick (1993). En éste caso, se mencionará a Grosser (1992) su clasificación sistemática de los factores influyentes en la velocidad, es una de las más completas:

|  |
| --- |
| **VELOCIDAD** |

|  |
| --- |
| * Sexo - Edad * Talento - Constitución * Anticipación al movimiento * Técnica deportiva. |

|  |
| --- |
| Factores hereditarios, evolutivos y de aprendizaje |

|  |
| --- |
| Factores neuromusculares |

|  |
| --- |
| * Concentración * Regulación psíquica * Fuerza de voluntad |

|  |
| --- |
| Factores sensoriales, cognoscitivos y psíquicos |

|  |
| --- |
| * Reclutamiento y frecuenciación de unidades motoras. * Cambios de excitación e inhibición del SNC * Velocidad conductora de estímulos * Pre activación |

|  |
| --- |
| * Distribución de tipo de fibras musculares y selección transversal * Velocidad de contracción muscular * Elasticidad y extensibilidad de músculos y tendones * Vías energéticas * Temperatura corporal |

|  |
| --- |
| Factores muscular |

*Figura 18:* clasificación sistemática de factores influyentes en la velocidad Grosser (1992).

**2.2.7.2 Activación del tren inferior durante los sprints**

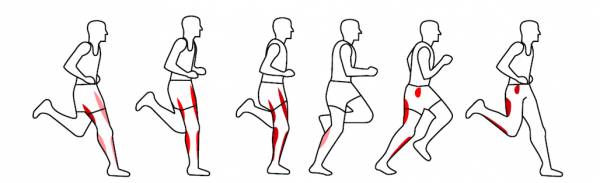
**Tobillos:** a través de la flexión plantar, el tobillo se extiende generando un impulso contra el suelo, lo cual permitirá avanzar durante la carrera. De esta manera trabajan los gemelos y el sóleo de las pantorrillas los cuales en conjunto con el tendón de Aquiles, representan los músculos más importantes que permiten el despegue del suelo. La pisada posterior a la zancada próxima al eje central del cuerpo y con la rodilla flexionada levemente, para evitar que las articulaciones de cadera y rodillas se lesionen. Por otro lado el tibial anterior logra que la planta del pie tome contacto con el suelo, evitando el arrastre. Realiza una dorsiflexión durante la fase de vuelo, en la que se eleva la punta del pie y amortigua el peso del cuerpo al caer justo en el comienzo de la fase de apoyo.

**Rodillas:** cuando se flexionan y extienden se ponen en funcionamiento tanto los cuádriceps como los isquiotibiales. Los cuádriceps trabajan cuando se eleva la pierna hacia adelante y absorben el impacto de la pisada, y los isquiotibiales impulsan hacia adelante debido a la energía que se ha acumulado en el tendón de Aquiles.

**Glúteos y Cadera:** la cadera posee un rol crucial para la flexión y extensión de las piernas y ponen en funcionamiento otros músculos importantes como los glúteos. De este modo, cuando se dirige la pierna hacia adelante flexionando la rodilla se activan los flexores frontales de la cadera como el psoas ilíaco y el recto femoral de los cuádriceps. A la vez, cuando se extiende la pierna hacia atrás para tomar impulso se activan en mayor medida los glúteos mayores y los isquiotibiales.

**Muslos y cadera:** correr implica un ejercicio fundamentalmente dinámico, sin embargo, el funcionamiento isométrico o mantenimiento estático del músculo juega un rol importante, tal como ocurre con los músculos que mantienen la estabilidad de la cadera. Tanto los aductores y abductores realizan esta función ejerciendo fuerza con el fin de impedir que la cadera y las rodillas se desplacen hacia afuera o adentro (Schmidt, R., 2018).

De lo expuesto anteriormente, mencionarán algunas consideraciones sobre la biomecánica del sprint: durante el primer contacto del pie con el suelo, se genera una fuerza entre media y elevada para resistir el impacto, siendo los glúteos e isquiotibiales sus principales activadores; en la segunda fase (fase media), cuando la pierna está más erguida se involucra la mayor cantidad de músculos de la pierna, para dar estabilidad al cuerpo; y en la tercera fase, en donde ocurre la llamada “triple extensión”, la pierna y el resto del cuerpo vuelven a estar más inclinados hacia delante y los músculos están más relajados (Morales, A. V., 2017).

[](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.ar&sl=en&sp=nmt4&u=https://breakingmuscle.com/view-image?src%3Dimages/bydate/201611/fig1.png&xid=17259,15700023,15700186,15700190,15700256,15700259&usg=ALkJrhgMIyh3mNNJx522kHjJmIzUZ7rutA)*Figura 19:* Representación visual de la actividad muscular de la pierna durante la carrera, por medio de la utilización de electrodos electromiográficos de superficie intramuscular, EMG, (Cuanto más oscuro es el músculo, más actividad) Mann, R. A, Moran, G. T y Dougherty, S. E. (1986).

**2.2.7.3 Respuestas orgánicas al ejercicio.**

*Neuromusculares*: Reclutamiento y frecuencia de estimulación (percibir estímulos, procesar información y enviar órdenes al músculo).

*Morfológicos:* Tamaño del músculo, orientación de las fibras musculares, origen e inserción musculares, porcentaje de fibras musculares de contracción rápida y lenta.

*Metabólicos:* Fatiga muscular, hormonas estimulantes, etcétera.

*Psicológicos:* Nivel de activación, motivación, etcétera.

*Mecánicos:* Longitud de las fibras musculares, velocidad de cambio en la longitud de las fibras musculares, ángulo de las articulaciones, etcétera (Lacour, A., 2017).

**2.2.7.4 Bioenergética de la capacidad de repetir sprints**

Durante el ejercicio de alta intensidad (sprint) y corta duración la mayor parte de la resíntesis de ATP proviene de la ruptura de la fosfocreatina (PC) y de la degradación del glucógeno muscular a ácido láctico, es decir, la energía se obtiene a través de la solicitación casi exclusiva del metabolismo anaeróbico, pero si estos períodos de ejercicio a alta intensidad son repetidos o se prolongan en el tiempo, la contribución de estos procesos en la resíntesis del ATP pierde protagonismo y habrá un incremento del metabolismo aeróbico. Sin embargo, esta aportación por parte del metabolismo aeróbico no compensa la energía que proporcionaba el sistema anaeróbico y como consecuencia, no se puede mantener la potencia desarrollada, por lo que se produce una disminución del rendimiento (Boobis, L., Williams, C. y Wootton, S. A., 1982; Gaitanos, G., Boobis, L., 1993; Bogdanis, G. C. et al., 1996, citado por Miraut, A., 2015).

**2.2.7.5 Regeneración inmediata después de la carga de alta intensidad**

En todos los ejercicios de duración relativamente escasa e intensidad elevada (por ejemplo carrera de corta y media distancia) esto es, en ejercicios con suministro energético anaeróbico- aláctico (degradación de los fosfatos ricos en energía antes de la aparición del suministro energético anaeróbico, con liberación de lactato; alrededor de siete segundos), anaeróbico - láctico y anaeróbico- aeróbico, la regeneración de las diferentes funciones orgánicas y celulares se produce una vez que ha concluido la carga. Se compensa la deuda de oxígeno que se provocó en un principio y se alcanza de nuevo, poco a poco, la situación de partida anterior a la carga, tanto a nivel orgánico como a nivel celular(Weineck, J., 2005).

Como se mencionó antes, cuanto mayor es la intensidad de la carga más acentuado es el protagonismo del suministro energético anaeróbico con asenso del lactato y deuda de oxígeno. En este caso, los procesos de regeneración aparecen con mayor fuerza inmediatamente después de la carga. La resíntesis de ATP tiene lugar aquí con gran velocidad (segundos) y la de la fosfocreatina, de forma algo más lenta (minutos). La repleción de las reservas de glucógeno puede durar, horas o días: el valor de partida lo alcanza primero el cerebro, después el corazón, a continuación la musculatura y finalmente, con el retraso mayor el hígado (Danko, C. f., 1974, citado por Weineck, J., 1988). La mayor duración corresponde a la resíntesis de proteínas (días).

**2.2.7.6 Información relevante en eventos de sprints**

En los deportes de equipo y deportes, como por ejemplo, de raqueta es necesario repetir acciones a casi máxima o máxima intensidad con periodos cortos de recuperación entre ellas. A esta capacidad se le conoce como Repeated Sprint Ability y depende de la potencia muscular, la condición física aeróbica y la capacidad tampón del músculo entre otros factores (Miraut, A., 2015).

La pruebas de habilidad de repetir sprint permite valorar diferentes parámetros relacionados con la capacidad funcional del sujeto, según el objetivo, aporta información sobre el estado del deportista o la pérdida de rendimiento al realizar acciones máximas de manera repetida, información sobre el rendimiento anaeróbico, potencia glucolítica y se puede obtener información relevante implicando la realización de ciertos cálculos como por ejemplo: el índice de fatiga mediante la aplicación del índice de Bangsbo (1998) o índice de Wragg (2000) o el índice de Fistzsimons (1993), también, cálculos del mejor tiempo (menor tiempo conseguido en los sprints) o tiempo total o sumatoria de tiempos (resultado global) (Barbero, J. C., Méndez, A. y Bishop, D., 2006, citado por Miraut, A., 2015).

Existe una gran variedad de test propuestos por diferentes autores para valorar la Repeated Sprint Ability, que consisten en medir sprint en carrera o en un cicloergómetro con periodos cortos de recuperación entre los sprints, la duración o la distancia a recorrer y los tiempos de recuperación varían en función del test o autor, incluso algunos introducen cambios de dirección en los sprints (Miraut, A., 2015).

**CAPITULO III**

**Marco metodológico**

**3.1 Diseño de la investigación**

La investigación es experimental, con un modelo de estudio transversal, con enfoque cuantitativo, trabajando con una muestra dependiente/pareada. La recolección de datos, de cada sujeto, se llevó a cabo una vez a la semana, durante tres períodos semanales (una vez cada 15 días, aplicando los diversos (2) tratamientos de recuperación a cada individuo y el tratamiento control) en el cual participaron ocho jugadores de hándbol. La aplicación de los tratamientos sobre los mismos fue aleatoria.

Se llevó a cabo un protocolo de recuperación inter esfuerzo diferente para evaluar los resultados y compararlos para concluir sobre qué método de recuperación, dentro de las macro pausas de series de sprint de 30 metros (cuatro series de cinco repeticiones) presenta mayor efectividad en el rendimiento muscular para seguir efectuando óptimamente las posteriores repeticiones de sprints: el masaje deportivo o las elongaciones dinámicas, teniendo en cuenta, también, la comparación del tercer período semanal en el cual no se aplicó ningún tratamiento.

Se obtuvo dicha conclusión por medio de la valoración del tiempo medido en los eventos de sprints, evaluando si la duración de los mismos entre series y repeticiones mejora, empeora o se mantiene dependiendo del método de recuperación inter esfuerzo aplicado.

**3.2 Selección de la muestra**

La muestra es no probabilística - dirigida y está conformada por un grupo de ocho masculinos, de entre 18 a 22 años de edad, integrantes de la primera división del Club Belgrano San Nicolás, de San Nicolás de los Arroyos de la Provincia de Buenos Aires, que compite a nivel local, provincial y nacional desde hace más de cinco años.

Merece aclarar que se seleccionó, adicionalmente, a dos jugadores de reserva (extras a la muestra seleccionada), para que suplieran en caso de surgir algún inconveniente en algún sujeto de la muestra que no le permita continuar con la ejecución de la prueba, y de este modo no se desviara el objetivo principal del trabajo. Sin embargo no se requirió la solicitud de los mismos.

**3.2.1 Criterios de inclusión.**

A fin de seleccionar la muestra conformada por ocho jugadores del plantel de hándbol, se realizó previamente una entrevista al profesor y preparador físico, los cuales indicaron cuáles son aquellos jugadores más experimentados que se encuentran en mejores condiciones y poseen óptima tolerancia ante la realización de los esfuerzos intervalados de máxima intensidad y que al momento de dicha evaluación no presentaran alguna sobrecarga muscular o lesión. De este modo el grupo experimental se ha integrado por aquellos jugadores que estuvieron más capacitados físicamente para realizar las series de sprints repetidos.

**3.3 Medición de las variables**

Las variables a medir han sido, en primera instancia, el control del tiempo de cada pasada de velocidad del test de sprints repetidos, RSA (repeated sprint ability), ejecutando cuatro series de cinco repeticiones de 30 metros, por medio de la utilización de dos cronómetros (profesor principal y profesor asistente) con micro pausas de 45 segundos y macro pausas de 5 minutos.

Luego de la aplicación del método de recuperación, por medio de interrogantes verbales, los sujetos respondieron y expresaron su sensación subjetiva con el método propuesto y al finalizar el último día de prueba, expresaron, con qué método se sintieron mejor y más cómodos para realizar las posteriores series de sprint.

**3.4 Recolección de datos**

Los datos se recolectaron al finalizar cada repetición y series de sprint; y luego del tercer período semanal, se obtuvo información pertinente de los distintos métodos de recuperación y del grupo control; y se compararon los resultados para inferir en las respectivas conclusiones estadísticas.

Es decir, que la recolección de los datos se obtuvo (sobre el mismo sujeto), una vez a la semana, cada 15 días, durante tres períodos semanales:

Tratamiento 1: recolección de datos del comportamiento muscular ante el método de recuperación con masajes deportivo inter esfuerzo aplicado sobre los músculos implicados en la ejecución de las series de sprint.

Tratamiento 2: recolección de datos del comportamiento muscular ante el método de recuperación con elongaciones dinámicas sobre los músculos comprometidos en la ejecución de las series de sprint.

Tratamiento 3: recolección de datos del comportamiento muscular no llevando a cabo ningún método de recuperación con el grupo que participará como control.

**3.4.1 Instrumentos**

Para la medición de la velocidad de traslado se utilizó: un odómetro para la medición y determinación de los 30 metros de distancia; conos de identificación, dos al inicio de la línea de carrera (0 metros) y dos al final (30 metros) y dos cronómetros (principal y asistente), a fin de registrar con precisión el tiempo de la velocidad de desplazamiento en las planillas de cada jugador.

Para la realización de las elongaciones dinámicas: no se requirió de algún elemento adicional, más que el cronómetro para realizar el control del tiempo de la macro pausa.

Para la realización del masaje manual deportivo inter esfuerzo aplicado sobre los músculos implicados: cronómetro para el control del tiempo de la macro pausa; la participación de un masajista matriculado, con su respectiva camilla plegable fenestrada, aceites que utilizó para el masaje y papel para retirar el excedente del producto aplicado.

**3.5 Procedimientos de recolección de datos**

Las evaluaciones fueron llevadas a cabo en las instalaciones del Club Belgrano San Nicolás de San Nicolás de los Arroyos de la provincia de Buenos Aires ubicado en la zona céntrica de la ciudad, en calle Pellegrini 476.

A los sujetos se los evaluó por la tarde, a partir de las 19:00 horas, horario que corresponde a su entrenamiento deportivo.

Asistieron con musculosa y zapatillas cómodas que utilizan habitualmente en sus entrenamientos y shorts deportivos para que el masajista pudiese efectuar correctamente sus manipulaciones.

La recolección de datos tuvo lugar una vez cada 15 (quince) días, durante los entrenamientos de hándbol de la primera división del Club Belgrano San Nicolás. Se muestrearon 8 (ocho) jugadores.

En cada una de las 4 (cuatro) series se efectuaron 5 (cinco) repeticiones de sprints, con partida libre, a máxima velocidad posible y se tomó el tiempo con cronómetros (principal y asistente). Entre repeticiones descansaron 45 (cuarenta y cinco) segundos (micro pausas) y entre series 5 (cinco) minutos (macro pausas). Fue durante estas últimas que se aplicaron los tratamientos designados al azar (correspondiente al período semanal):

* M: Masaje manual deportivo
* E: Elongaciones dinámicas
* C: Tratamiento control (no se aplica tratamiento)

**3.5.1 Técnicas de medición de la velocidad**

Las evaluaciones de velocidad se llevaron a cabo en la cancha de hándbol del gimnasio Fortunato Bonelli del club, espacio donde desempeñan sus entrenamientos habitualmente.

Por medio del odómetro se determinó una distancia recta de 30 metros dentro del campo de juego, la cual debieron recorrer en el menor tiempo, aplicando el máximo de sus posibilidades. Se colocaron cuatro conos de identificación, dos al inicio de la línea de carrera (0 metros) y dos al final (30 metros).

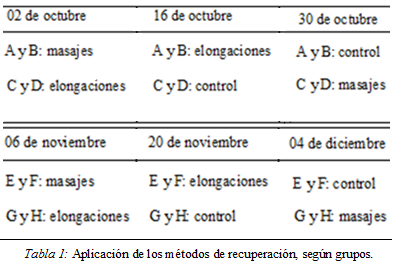
Cada protocolo se realizó de manera individual y personalizada con la guía del profesor (ubicado en el centro del recorrido) y la colaboración del entrenador (asistente), ubicado al final del recorrido, el cual, también, llevó registro del tiempo efectuado en cada carrera.

**3.5.2 Aplicación de los protocolos de recuperación**

En la primera semana se aplicó a dos sujetos (A y B) el tratamiento 1 con masajes manuales deportivos inter esfuerzo y a dos sujetos (C y D) el tratamiento 2 con métodos de recuperación con elongaciones dinámicas; en el próximo período semanal (ósea, luego de 15 días) se aplicó a los mismos sujetos: A y B: tratamiento 2 (elongaciones dinámicas); C y D: tratamiento 3 (grupo control) y en el próximo período semanal (ósea, luego de 15 días) A y B: tratamiento 3 (control); C y D Tratamiento 1 (masajes). Así cada sujeto experimentó los dos métodos de recuperación y también participó como grupo control con pausas inactivas.

En el siguiente período semanal E y F - G y H siguieron exactamente la misma secuencia.

Participaron cuatro sujetos por día (período semanal).



**3.5.3 Protocolo de recuperación inter esfuerzo con elongaciones dinámicas**

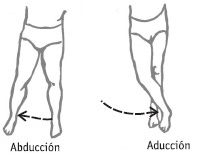
Durante los 3 períodos de macro pausas, de 5 minutos cada uno, se desarrolló el correspondiente método de recuperación con elongaciones dinámicas sobre los grupos musculares del tren inferior implicados en el esfuerzo.

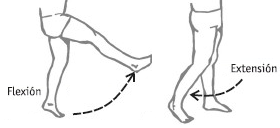
El protocolo de estiramientos dinámicos incluyó ejercicios de flexión/extensión, aducción/abducción, balanceos y elongaciones dinámicas sobre cuádriceps, parte interna del muslo: gracilis, aductor mayor, aductor largo, aductor corto, pectíneo, partes media e inferior del sartorio, semitendinoso, semimembranoso y músculos de la parte externa del muslo: glúteo mediano, glúteo menor, glúteo mayor, tensor de la fascia lata y parte superior del sartorio, tibial anterior, gemelos y sóleos y rotaciones del tobillo. Todos los estiramientos se realizaron de forma dinámica y a una velocidad moderada y controlada (45 segundos por ejercicio) de manera tal, que los movimiento fueron ejecutados de forma continua pero con una intensidad que no forzara el estiramiento más allá del rango de movimiento normal (sin buscar máximas elongaciones). Los participantes fueron guiados para no exceder su punto de incomodidad o umbral de dolor.

*Descripción:*

Abducción/aducción de piernas: tronco erguido, de pie sobre la pierna derecha, con rodilla ligeramente flexionada, sosteniéndose en una columna a la altura del hombro, con flexión ligera de rodilla izquierda, deja esta pierna suspendida y relajada como punto de partida, oscila lateralmente (por delante del cuerpo), dejando espacio para evitar golpear la pierna derecha. El movimiento circular tiene lugar en la articulación de la cadera. Se repite con la otra pierna.

Flexión/extensión de cadera: tronco erguido, sobre la pierna derecha, con rodilla ligeramente flexionada, sosteniéndose en una columna a la altura del hombro, con ligera flexión de rodilla izquierda, deja esta pierna suspendida y relajada como punto de partida y balancea la pierna izquierda hacia adelante/atrás. Se repite con la otra pierna.

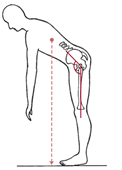
 Alternadamente realiza 3 abducción/aducción con cada pierna y tres flexión/extensión con cada pierna, repitiéndose el ciclo durante 45 segundos.





**

 Elongaciones dinámicas sobre cuádriceps y tibial anterior: columna erecta, lleva alternadamente un pie y el otro hacía los glúteos, tomándolo con ambas manos, realizando un empuje del pie, en flexión plantar, hacia el glúteo y soltándolo, repitiendo el ciclo durante 45 segundos.

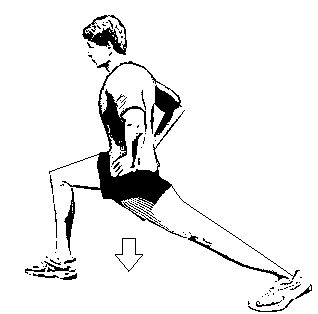
**

 Estiramientos dinámicos de isquiotibiales: posición de pie, se inclina, sin provocar dolor, realiza cuatro balanceos acercando ambas manos en dirección al suelo; restablece su posición y vuelve a repetir la secuencia duración 45 segundos.

 Elongación dinámica sobre gemelos y sóleos: columna erecta, en posición de pie, realizará estiramientos dinámicos sobre estos músculos, llevando un pie ligeramente hacia delante de la línea del cuerpo, en flexión dorsal del pie apoyando el talón, extendiendo la pierna y la opuesta ligeramente flexionada y luego se inclina y lleva las manos en dirección al piso y al pie que se encuentra por delante (alternadamente, desplaza un pie, se inclina dinámicamente durante 4 segundos, se restablece y luego se desplaza el otro hacia adelante, para continuar con la secuencia). Duración: 45 segundos.



 Estiramientos dinámicos sobre glúteos: de pie, flexión de cadera, con rodilla a 120°, rotación externa de cadera, toma el pie con ambas manos y jala hacia arriba, una vez con cada pierna, durante 45 segundos.



Elongaciones dinámicas en posición de caminar: columna recta, manos en la cintura, alternando la posición de caminar hacia un lado y el otro, realiza pequeños rebotes en cada posición, realiza 4 repeticiones por lado durante 45 segundos.

****

**3.5.4 Protocolo de recuperación con masajes deportivos inter esfuerzo**

Durante los 3 períodos de macro pausas, de 5 minutos cada uno, se desarrolló el correspondiente método de recuperación por medio de masajes manuales deportivos inter esfuerzo realizados por un masajista profesional sobre los grupos musculares del tren inferior implicados en el esfuerzo: cuádriceps, isquiotibiales, fascia lata, aductores, glúteos, tibial anterior, gemelos, sóleos y músculos flexores de cadera.

Durante el período de 5 minutos del masaje deportivo 2’30” fueron aplicados sobre la músculos del tren inferior en la posición de decúbito prono y 2’30” en la posición de decúbito supino, con la comunicación constante del profesor (que controlaba el tiempo) anunciando cuándo debían cambiar de posición, cuánto restaba de tiempo y cuándo finalizaba el método.

La distribución durante la aplicación de las maniobras fue de la siguiente manera:

Duración 2’30” en la posición de decúbito prono. Se le colocó aceite para masajes, primeramente se aplicaron fricciones en sentido ascendente, luego se le dedicó más tiempo a los amasamientos alternando con las fricciones, posteriormente el masajista tomó una pierna, flexionándola y apoyando la punta del pie sobre su hombro, para realizarle oscilaciones con las palmas y roces ascendentes con los puños cerrado y luego cambió la pierna para realizarlo en la otra y, finalmente utilizó la técnica con vibraciones. Se limpió el excedente de aceite con papel.

Duración 2’30” en la posición de decúbito supino. Se le colocó aceite para masajes, primeramente se aplicaron fricciones en sentido ascendente, luego se le dedicó más tiempo a los amasamientos alternando con las fricciones, posteriormente el masajista tomó una pierna apoyando el talón del pie sobre su hombro, para realizarle oscilaciones con las palmas y roces ascendentes con los puños cerrados y luego cambió la pierna para realizarlo en la otra, y finalmente utilizó la técnica con vibraciones. Se limpió el excedente de aceite con papel.

Las maniobras fueron principalmente palmo digital, digital, nudillar y con pulgar en oposición a los otros dedos.

Las características de las maniobras fueron; con realización fluida, ritmo irregular alternando las técnicas de las manipulaciones, la fuerza ejercida fue con una profundidad moderada, la frecuencia (velocidad) ejercida al realizar los desplazamiento de las manos de un punto a otro, fue de semi rápida a rápida, la dirección del sentido de las maniobras fue longitudinal con orientación caudocefálica (desde talón hacia glúteos).

**3.5.5 Protocolo con tratamiento control**

Durante los 3 períodos de macro pausas, de 5 minutos cada uno, no se desarrolló ningún método de recuperación.

**3.5.6 Protocolo de entrada en calor**

Entrada en calor general: durante 5 minutos realizatrote de media a baja intensidad con movimientos articulares, sobre el campo de juego en una distancia de 30 metros.

Entrada en calor específica y activación neuromuscular: estocadas dinámicas y medias sentadillas dinámicas, 2 series de 6 repeticiones respectivamente; actividades que realizan habitualmente en sus entradas en calor, durante 20 minutos: desplazamientos combinados sobre 2 escaleras de coordinación dispuestas en el suelo (con una distancia respectiva de 1 metro), sobre las mismas realiza variantes de mecánica de carrera, skipping con elevaciones de rodillas en dirección al pecho, carreras con elevaciones de talones en dirección a los glúteos y regresando con trote por el lateral de las escaleras; finaliza con 2 sprints de 30 metros de moderada intensidad con 45 segundos de pausa entre carrera y luego caminata suave y descanso de 5 minutos hasta comenzar el test.

**CAPITULO IV**

**Resultados y análisis de datos**

**4.1 Análisis estadístico**

Los resultados de los datos obtenidos fueron procesados por un especialista en estadística, utilizando el software Minitab 18.

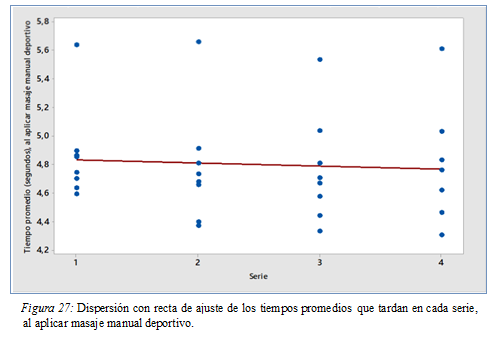
Se llevó a cabo un análisis descriptivo y comparativo de las variables de cada método de recuperación aplicado a la muestra, calculando promedios a fin de representar la dispersión de los mismos.

Se efectuaron contrastes de hipótesis mediante el test no paramétrico de Friedman para conocer primeramente si los métodos son efectivos, luego, a través de comparaciones múltiples cuál mejora y por medio del test de rangos señalados de Wilcoxon saber si un método es significativamente más efectivo que otro, finalmente se realizó una estimación puntual y por intervalo de confianza de la eficiencia del tratamiento.

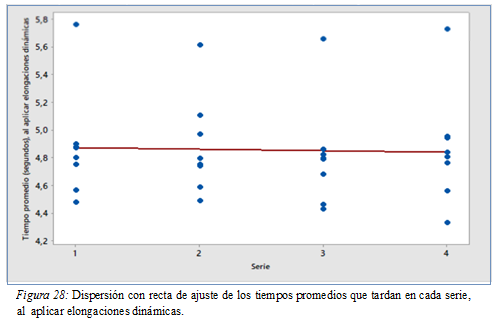
**4.2 Resultados**

**4.2.1 Análisis descriptivo del método de recuperación con masajes deportivos**

El siguiente gráfico muestra la dispersión de los tiempos promedios que tardan en cada serie los ocho jugadores de entre 18 y 22 años de primera división de hándbol del CBSN al aplicar masaje manual deportivo. En el mismo se visualiza la recta de ajuste con una leve pendiente negativa al transcurrir las series, lo cual indicaría que los tiempos van disminuyendo, por consiguiente, el tratamiento es efectivo.

****

**4.2.2 Análisis descriptivo del método de recuperación con elongaciones dinámicas**

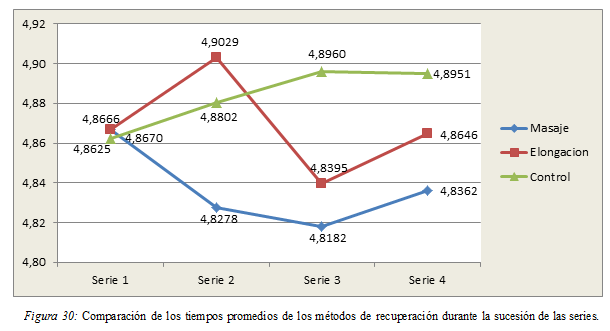
**** El gráfico a continuación muestra la dispersión de los tiempos promedios que tardan en cada serie los ocho jugadores de entre 18 y 22 años de primera división de hándbol del CBSN al aplicar elongaciones dinámicas. En el mismo se visualiza la recta de ajuste con una sutil pendiente negativa al transcurrir las series, lo cual podría indicar que los tiempos van disminuyendo, confirmando la efectividad del tratamiento.

**4.2.3 Análisis descriptivo del método de recuperación con tratamiento control**

El siguiente gráfico representa la dispersión de los tiempos promedios que tardan en cada serie los ocho jugadores de entre 18 y 22 años de primera división de hándbol del CBSN al aplicar el tratamiento control. Aquí se visualiza la recta de ajuste con una ligera pendiente positiva a medida que transcurren las series, lo cual indicaría que los tiempos van aumentando, es decir, el jugador se vuelve más lento.

****

**4.2.4 Análisis descriptivo de la comparación de los métodos de recuperación**

El gráfico a continuación muestra la variación de los tiempos promedios que tardan en cada serie los ocho jugadores de entre 18 y 22 años de primera división de hándbol del CBSN al aplicar elongaciones dinámicas, masaje deportivo y tratamiento control. Las curvas comparativas, de los diversos métodos en el transcurso de las series indicaría, que los tiempos promedios durante los bloques van disminuyendo con las elongaciones dinámicas y el masaje deportivo por sobre el tratamiento control, sin embargo, la disminución con la aplicación del método con elongaciones dinámicas es inconstante aunque su tratamiento es efectivo. Y con la aplicación con el método de masajes deportivos la disminución es constante, confirmando así su mayor efectividad.

**4.2.5 Contraste de hipótesis**

Para comprobar si los métodos de recuperación son efectivos para disminuir o mantener los tiempos al transcurrir las series, se utilizó el test no paramétrico de Friedman.

H0) Las medias de los tiempos promedios por serie, al aplicar masajes manuales deportivos, elongaciones dinámicas o el tratamiento control, son las mismas.

H1) Las medias de los tiempos promedios por serie, al aplicar masajes manuales deportivos, elongaciones dinámicas o el tratamiento control, difieren para al menos uno de ellos.

Se obtuvo un P-Valor de 0,039 que condujo a rechazar la hipótesis nula.

* En base a la evidencia muestral, con un nivel de significación de 0,1 se puede concluir que, para los jugadores de entre 18 y 22 años la primera división de hándbol del CBSN, las medias de los tiempos promedios por serie, al aplicar masajes manuales deportivos, elongaciones dinámicas o el tratamiento control, difieren para al menos uno de ellos.

A continuación, basándose en la suma de rangos de Friedman, se comprueba cuál método mejora o mantiene los tiempos en cada serie mediante comparaciones múltiples contra el tratamiento control y se obtuvo que, tanto las elongaciones dinámicas como los masajes manuales deportivos lo consiguen.

Por último el interés se encuentra centrado, en conocer si uno de estos métodos es significativamente más efectivo que el otro y se comprobó con el test de los rangos señalados de Wilcoxon.

H0) Las medias de los tiempos promedios por serie, al aplicar masajes manuales deportivos o elongaciones dinámicas, no difieren.

H1) Las medias de los tiempos promedios por serie, al aplicar masajes manuales deportivos son menores que al aplicar elongaciones dinámicas.

El test arrojó un P-Valor igual a 0,062 que condujo a rechazar la hipótesis nula.

* En base a la evidencia muestral, con un nivel de significación del 10%, se puede concluir que, para los jugadores de entre 18 y 22 años la primera división de hándbol del CBSN, las medias de los tiempos promedios por serie al aplicar masajes manuales deportivos son menores que al aplicar elongaciones dinámicas, es decir, son más eficientes los masaje deportivos.

**4.2.6 Estimación puntal y por intervalo de confianza de la eficiencia del masaje deportivo sobre las elongaciones dinámicas**

Para los ocho jugadores de entre 18 y 22 años de la primera división de hándbol del CBSN, el número medio de los tiempos promedios por serie, al aplicar masajes manuales deportivos es 5,5 puntos porcentuales menor que al aplicar elongaciones dinámicas.

En base a la evidencia muestral y con una confianza del 87,6%, para los ocho jugadores de entre 18 y 22 años de la primera división de hándbol del CBSN, el número medio de los tiempos promedios por serie, al aplicar masajes manuales deportivos es entre 0,9 y 10 puntos porcentuales menor que al aplicar elongaciones dinámicas.

**CAPITULO V**

**Discusión y conclusión**

**5.1 Discusión**

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis estadístico se observa que el método de recuperación más efectivo para lograr repetir esfuerzos de alta intensidad es el masaje deportivo por sobre las elongaciones dinámicas en los jugadores de hándbol de primera división del CBSN.

Sin embargo, debido al reducido número de unidades experimentales (n=8) no es posible aplicar algún test inferencial para conocer si la muestra es representativa de la población y poder concluir al respecto. Por lo tanto, el análisis de los resultados y la respectiva conclusión fueron realizados sobre la muestra estudiada, sin inferir a nivel poblacional.

Si bien el propósito del estudio fue comparar método de recuperación inter esfuerzo con masajes deportivos y con elongaciones dinámicas durante los ejercicios de alta intensidad para conocer cuál es más efectivo, se debe considerar que pueden interponerse otras variables que logren influir en la recuperación del sujeto, como factores ambientales (temperatura), alimentación, hidratación, intensidad y volumen del entrenamiento de días previos, tipo de fibras, daño muscular, estado de ánimo, motivación (Córdova y Navas, 2000) y variables propias de la carrera como calidad mecánica, longitud y frecuencia de zancadas, etcétera.

Por lo cual es posible plantearse, como tema para futuras investigaciones, cuán influida se encuentra la recuperación neuromuscular inter esfuerzo mediante la aplicación del tratamiento con masajes deportivos considerando, también, evaluar variables que pueden intervenir en el rendimiento del deportista, logrando, además, valorar las variables propias de la carrera.

Por otro lado, ya que las elongaciones, también, indicaron ser positivas, en posteriores investigaciones se podría añadir el abordaje de un método de recuperación combinado, es decir, masajes deportivos inter esfuerzo con técnicas de elongaciones (asistidas o auto asistidas).

Además se podría proponer la combinación de un tratamiento de recuperación inter esfuerzo con foam roller, ya que actualmente es un método popular de restablecimiento muscular, aunque frecuentemente se emplea antes de entrenar para activar músculos o luego del entrenamiento para acelerar el proceso de recuperación muscular (Guerrero, V., 2017).

La mayoría de las investigaciones halladas sobre masajes deportivos plantean la aplicación del mismo, previo o posteriormente al entrenamiento, aquí reside la importancia de este estudio en el cual se evaluó el comportamiento muscular mediante la aplicación del método de recuperación entre ejercicios para continuar con la ejecución de posteriores esfuerzos de alta intensidad.

Respecto a la relación entre el método de recuperación inter esfuerzo con masajes y el desempeño en la ejecución de los sprints, se concluye que los beneficios son positivos, al igual que otras investigaciones que buscaban hallar la efectividad del masaje sobre la función muscular en el deporte como lo reportaron, entre otros, Ernst (1998); Robertson (2004); Moraska (2005); Andersen (2013); Visconti et al. (2015) y Poppendieck et al. (2016).

**5.2 Conclusiones**

El deporte moderno plantea grandes exigencias para aumentar resultados y es indispensable perfeccionar constantemente el proceso de entrenamiento con la utilización de todos los medios que sirvan para recuperar e incrementar la capacidad de trabajo y mantener la salud de los deportistas. Por lo tanto es de fundamental importancia, durante el período de restablecimiento inter esfuerzo, la aplicación conveniente de un efectivo método de recuperación.

De tal modo que el motivo de este trabajo de investigación fue presentar métodos de recuperación inter esfuerzo y así, brindar a los profesionales del deporte herramientas de aplicación sobre tratamientos con masajes deportivos y con elongaciones dinámicas para el desarrollo de cualquier deporte en los que se requiera realizar acciones constantes de alta intensidad con una correcta recuperación inter esfuerzo/inter competencia; y aquellos en los que sea imprescindible realizar mejores tiempos en pasadas de velocidad donde los segundos y milésimas sean fundamentalmente significativos para la competencia.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el análisis estadístico, se puede concluir que el método de recuperación con masajes y con elongaciones dinámicas durante la ejecución de series de ejercicios intervalados de alta intensidad, en los jugadores de primera división de hándbol del CBSN, poseen efectos positivos comparándolos con el tratamiento control y en tal caso, la aplicación de cualquiera de los dos métodos poseerá influencias en el restablecimiento muscular, logrando mantener la performance deportiva durante los siguientes esfuerzos de alta intensidad.

Sin embargo, según la perspectiva funcional, los resultados estadísticos conducen a concluir que el masaje manual deportivo es significativamente mejor (entre 0,9 y 10%) respecto a las elongaciones dinámicas.

Otro aspecto posible a tener en cuenta está relacionado con la sensación subjetiva respecto a las diferencias entre experimentos, ya que los evaluados, expresaron de manera verbal e informal que con el tratamiento con masajes deportivos se sintieron más a gusto que con las elongaciones dinámicas y que no se sintieron favorecidos con la pausa inactiva, tema que quedará como interrogante para futuras investigaciones.

Por lo tanto, y debido a la importancia de la aplicación del tratamiento con masajes deportivos, se brinda información útil a los entrenadores y preparadores físicos a fin de continuar indagando sobre la temática, investigando la aplicación y sus resultados en cada grupo particular desde una perspectiva neuromuscular y psicológica.

**CAPITULO VI**

**6.1 Referencias bibliográficas**

Albarracín, P. (2016). *Masaje deportivo. Tipos y Diferencias con Otros Masajes.* Recuperado de <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/masaje-deportivo-tipos-y-diferencias-con-otros-masajes>

Alòs, I. y Thaïs, G., 06 de septiembre del 2016. *Contraindicaciones del masaje deportivo.* Revista Trail. Artículo N°67

Alter (1990), citado por Robles Fuentes, A., Vernetta Santana, M. y López Bedoya, J., Febrero de 2009 *Taxonomía de las Técnicas de Estiramiento.* EF Deportes Revista Digital - Buenos Aires - Año 13 - Nº 129. Recuperado de https://www.efdeportes.com/efd129/taxonomia-de-las-tecnicas-de-estiramiento.htm

Andersen, L. L., Jay, K., Andersen, C. H., Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Topp, R., y Behm, D. G. (2013). *Acute effects of massage or active exercise in relieving muscle soreness: randomized controlled trial.* The Journal of Strength & Conditioning Research, 27(12), 3352-3359.

Ashwell, K. (2015). *Anatomia de los estiramientos. Manual visual de 50 ejercicios esenciales.* Madrid, España: Ed. Librero. ISBN: 978-90-8998-494-4.

Avila, C. F., 06 de agosto de 2019. *¿Por Qué es Necesario el Masaje Deportivo?* Revista digital sobre salud y bienestar. Salamanca, España.

Ayala, F., Sainz de Baranda, P., y Cejudo, A.,03 de septiembre de 2012. *El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento.* Revista Andaluza de Medicina del Deporte (RAMD). Volúmen 5. Número. 3. Páginas 83-121. Sevilla, España: Ed. Revista Andaluza de Medicina del Deporte: Balance 2017. pp. 105-112 ISSN: 1888-7546.

Bangsbo (1994); Reilly (1994); Bosco (2001) y Casas (2008), citado porLacour A. (2017). *Resistencia en PF* (apuntes de cátedra, Entrenamiento). Licenciatura de Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio. Universidad de Concepción del Uruguay Centro Regional Rosario. Rosario, Santa Fe.

Basco López, J.A. (2014). [*El masaje deportivo y su influencia en el rendimiento muscular*](https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/3956)(tesis doctoral) Universidad de Castilla - La Mancha. Departamento de Actividad Física y Ciencias del Deporte. Facultad de Ciencias del Deporte, Toledo, España.

Biriukov, A. A. (2003) Revisado por: Antoni Cabot Hernández; fisioterapeuta del Deporte. *El Masaje Deportivo.* *Colección Deporte y Entrenamiento.* Badalona, España: Ed. Paidotribo. Cuarta edición. ISBN: 84-8019-001-9.

Calviño, T. (2013). *La cadera: La articulación de nuestro centro* (figura) Recuperado de

[http://www.escuelaenmovimiento.com/la-cadera-la-articulacion-de-nuestro-centro/](http://www.escuelaenmovimiento.com/la-cadera-la-articulacion-de-nuestro-centro/  )

Cardinale, M. y Manzi, V. (2002). *Acondicionamiento Especial para Equipos de Handbol: Demandas Fisiológicas de Ejercitaciones Jugadas*. PubliCE. 0. Recuperado de <https://g-se.com/acondicionamiento-especial-para-equipos-de-handbol-demandas-fisiologicas-de-ejercitaciones-jugadas-615-sa-e57cfb27168ddc>

Chávez, C. C. 31 de julio de 2015. *Planificación del entrenamiento deportivo.* Recuperado de <https://es.slideshare.net/cesarchavezcalderon9/planificacion-del-entrenamiento-deportivo-micro-meso-macro>

Cicchitti, A. (2016). *Receptores propioceptivos y exteroceptivos* (apuntes de cátedra, Biomecánica). Licenciatura de Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio. Universidad de Concepción del Uruguay Centro Regional Rosario. Rosario, Santa Fe.

Clarkson, H. M. (2003*). Proceso evaluativo musculoesquelético: amplitud del movimiento articular y test manual de fuerza muscular.* Barcelona, España: Ed. Paidotribo, primera edición. p. 20. ISBN 8480196718.

Córdova y Navas, (2000). *Respuestas Neuromusculares al Ejercicio.* Recuperado de http://umh1617.edu.umh.es/wpcontent/uploads/sites/546/2016/04/ respuestas-y-adaptaciones-neuromusculares

Coutts, A. J., Barbero Álvarez, J. C., Sirotic, A. C. y Andrín, G. (2007). *Estrategias de Recuperación Post Partido en Deportes de Equipo.* PubliCE.0. Pid: 909.

Crane, J. D., Ogborn, D. I., Cupido, C., Melov, S., Hubbard, A., Bourgeois, J. M y Tarnopolsky, M. A., 01 febrero de 2012. *Massage Therapy Attenuates Inflammatory Signaling After Exercise-Induced Muscle Damage* (tesis doctoral).Departamento de Kinesiología, Universidad McMaster, Hamilton, Ontario, Canadá. Journal Science Translational Medicine. Vol. 4, Issue 119, pp. 119ra13DOI:10.1126/scitranslmed.3002882.

Dantas (1991), citado por Mario Di Santo (2012) *Amplitud del movimiento.* Ed. Paidotribo, primera edición: ISBN: 978-84-9910-081-4 16.

Dolan, M. (s/f). *Cómo estirar los glúteos* (figura).Recuperado de <https://es.wikihow.com/estirar-los-gl%C3%BAteos>

Ecured, Enciclopedia cubana (s/f). Recuperado de <https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana>

Ernst, E. (1998). *Revisión sistemática.* British Journal of Sports Medicine, 32 (3).

Feraud Temó, G., Balvuena Cobas, Y., Sánchez Ramírez, L.C. y Gutiérrez Cobas, julio - diciembre 2016. *Técnicas de Masaje Tailandés para Mejorar el Rendimiento en el Deporte* (tesis doctoral). Universidad de Oriente, Cuba. Revista científica de la Educación Física y el Deporte, Arrancada. ISSN 1810-5882. Vol. 16 Número 29 pp. 1-8.

Frey (1977), citado por Morente Montero, A., Benítez Sillero, J. D. y Rabadán de Cos, I., Diciembre de 2003*. La Velocidad. Aspectos Teóricos.* EF Deportes Revista digital, Buenos Aires - Año 9 - N° 67. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd67/veloc.htm>

Gabinete de Fisioterapia Myos., 16 de enero de 2019. *Resumen de Masaje Deportivo.* Recuperado de <https://www.saludterapia.com/glosario/d/19-deportivo.html>

García Manso (1996), citado por Briñones Fernández, A., Rosales Carrazana, A. R. y Méndez Infante, H. A. Octubre de 2012. *. Algunas consideraciones teóricas sobre la movilidad articular.* EF Deportes Revista Digital. Buenos Aires. Año 17, Nº 173. Recuperado de https://www.efdeportes.com/efd173/algunas-consideraciones-sobre-la-movilidad-articular.htm

Godik y Popov (1993), citado por Pérez, O. M., diciembre de 2012. *Fundamentos Teóricos y Metodológicos Sobre la Densidad del Estímulo y el Descanso.* EF Deportes Revista Digital. Buenos Aires. Año 17, Nº 175. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd175/fundamentos-sobre-la-densidad-del-estimulo.htm>

Gómez, O. (2009). *El masaje: Definición - Maniobras - Tipos* (apuntes de cátedra. Módulo 1). Curso de masajista profesional, Escuela AMICI. Formación en fitness y salud. Rosario, Santa Fe.

Gómez, O. (2009). *El masaje deportivo: Efectos - Descripción – Modalidades* (apuntes de cátedra. Módulo 3). Curso de masajista profesional, Escuela AMICI. Formación en fitness y salud. Rosario. Santa Fe.

González Arango, L. F., 25 de noviembre de 2016. *Masaje Deportivo.* Escuela Nacional del Deporte.

Recuperado de <https://es.slideshare.net/luisfernandogonzalezarango/masaje-deportivo-69528286>

González, R. (2014). *Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (F.N.P)* (figura). Recuperado de http://trailrunnersbikesports.com/noticia.php?id=508

Grabara y cols. (2010), citado porMerino, R., López, I., Torres, G. y Fernández, E. (2011). *Conceptos sobre flexibilidad y términos afines. Una revisión sistemática.* Trances: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud 3(1):1-32. ISSN: 1989-6247.

Grosser (1992), citado por Morente Montero, A., Benítez Sillero, J. D. y Rabadán de Cos, I., Diciembre de 2003*. La Velocidad. Aspectos Teóricos.* EF Deportes Revista digital, Buenos Aires - Año 9 - N° 67. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd67/veloc.htm>

Guerra Santiesteban, J. R., Armas Arroyo, D., Tafur D. A., Guerra Amado, R. G. y Ayala Campoverde, M. R., diciembre de 2014. *El masaje deportivo durante el entrenamiento y la competencia. Su influencia fisiológica y correcta manipulación*. EF Deportes Revista digital, Buenos Aires, Año 19, Nº 199. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd199/el-masaje-deportivo-entrenamiento-y-competencia.htm>

Guerrero, V., 07 de agosto de 2017. *Foam Roller: Usos y beneficios.* México. Recuperado de https://mx.activo.news/salud-y-bienestar/foam-roller-usos-beneficios/

Gutiérrez Verdugo, J. M., revisado por Docmac, S. (2018). *Estiramientos Musculares y el Rendimiento Deportivo* (figura).Recuperado de <http://flowride.cl/?p=605>

Heredia, J. R., Costa, M. R., Marzo de 2004. *Estiramientos y Fútbol ¿Cómo; Cuándo; Para Qué?* EF Deportes Revista digital, Buenos Aires. Año 10. N° 70. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd70/estiram.htm>

Heredia, J. R., Isidro, F., Peña, G., Moral, S., Mata, F., Martín, M., Segarra, V. y Edir Da Silva, M., julio de 2012*. Criterios Básicos Para el Diseño de Programas de Acondicionamiento Neuromuscular Saludable.* EF Deportes Revista Digital. Buenos Aires, Año 17. Nº 170. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd175/fundamentos-sobre-la-densidad-del-estimulo.htm>

Hill (1938); Halbersam J. et al. (1996); Astrand, P. y Rodahl, K. (1997); Kovanen, V. et al. (2002); Wang K. (1993) y Street, S. (1983), citado por Hernández Díaz, P. E. (2006). *Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento. Fundamentos teóricos: mecánica de la elongación muscular* (tesis de grado). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Jimenez, G. A., octubre 2012. *AGON International Journal of Sport Sciences.* 2(2), 98‐105.Efectos del Estiramiento estático en la Manifestación de Fuerza. Madrid, España. ISSN: 2254‐2132.

Journal of Athletic Training (2008) 3(4):454-468, y British Journal of Sports Medicine (2007) 41(7):409-414*. Masajes deportivos: ¿En qué ayudan después de correr?* Uruguay, 4 abril de 2017. Recuperado el 30 marzo de 2019 de <https://www.atletas.info/salud-y-bienestar/masajes-running/>

Junquera, I., 05 de diciembre de 2014. *Importancia de los Estiramientos Musculares en el Deporte.* Recuperado de<https://www.fisioterapia-online.com/articulos/importancia-de-los-estiramientos-musculares-en-el-deporte>

Lacour, A. (2017). *La fatiga: Causantes - Sintomas y formas de fatiga* (apuntes de cátedra, Entrenamiento). Licenciatura de Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio. Universidad de Concepción del Uruguay Centro Regional Rosario. Rosario, Santa Fe.

Legaz Arrese, A. (2012). *Manual de entrenamiento deportivo.* Barcelona, España: Ed. Paidotribo, primera edición. ISBN 978-84-9910-094-4

Licea Mojena, R., González Quiñones, M. y Agüero Fuentes, O., abril de 2014. *Importancia de la Relación Trabajo-Descanso en el Entrenamiento Deportivo*. EF Deportes Revista Digital. Buenos Aires, Año, Nº 191. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd191/relacion-trabajo-descanso-en-el-entrenamiento.htm>

López Aroca, L., 5 junio 2018. Recuperado de <https://fisiomarket.com>

López, I. S. (s/f). *Propuesta de Conceptualización y Medios de Recuperación de la Tendinopatía Rotuliana en Fútbol* (figura). Recuperado de https://www.efisioterapia.net/articulos/propuesta-conceptualizacion-y-medios-recuperacion-la-tendinopatia-rotuliana-futbol

Loroño, A. (s/f). *Stretching Global Activo* (figura). Instituto de terapias globales, ITG. Recuperado de [www.sga.org.es](http://www.sga.org.es)

Lüsher, S. H. (2017). *Las estrategias de la recuperación y su evidencia* (apuntes de cátedra, Fisiología). Licenciatura de Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio. Universidad de Concepción del Uruguay Centro Regional Rosario. Rosario, Santa Fe.

Malvar Pérez, J. R. (2009), citado en “Atletismo Español”, diciembre de 1998. *Estiramientos.* Recuperado de <https://es.scribd.com/document/13332254/Estiramientos-2>

Matveiev (1972). *Principios del Entrenamiento deportivo.* [www.paidotribo.com](http://www.paidotribo.com).

Mann, R. A., Moran, G. T. y Dougherty, S. E. (1986). *Electromiografía comparativa de la extremidad inferior para trotar, correr* (figura). The American Journal of Sports Medicine, 14 (6), 501-510

Mario Di Santo (2006), citado por Zambrano Leiton, Y. A. y García Ortíz D. G. (2014). *Métodos Para el Desarrollo de la Flexibilidad en el Deporte: Ventajas y Desventajas de sus Técnicas de Entrenamiento* (tesis de grado). Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía. Santiago de Cali, Colombia.

Miraut, A., 23 de septiembre de 2015. *Repeated Sprint Ability.* Revista de divulgación científica y cultural: Mundo Entrenamiento, el Deporte Bajo Evidencia científica. España: Ed. Mundo Entrenamiento. ISSN 2444 - 2895 Recuperado de https://mundoentrenamiento.com/rsa-repeated-sprint-ability/

Montoro, 08 de marzo de 2017. *Lesión de isquiotibiales* (figura). Recuperado de https://www.fidias.net/hago-septima-lesion-isquiotibial/

Mora Vicente (1995). *Teoría y Práctica del Acondicionamiento Físico.* Ed. Coplef Andalucía. Recuperado el 16 septiembre de 2008 de https://www.tododxts.com/index.php/preparacion-fisica/entrenamiento-deportivo/104-definicion-del-entrenamiento-deportivo

Morales A. V., 13 marzo de 2017, referenciado por Bullimore, A., *Springting Biomechanics and The Myth of Triple Extension.* Recuperado de <https://www.entrenamiento.com/atletismo/velocidad/biomecanica-sprint/>

Moraska, A. (2005). *Sports massage: a comprehensive review.* Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 45(3), 370.

Nacleiro, F. (2005), citado por Peña García-Orea, G., 4 marzo de 2013. *Entrenamiento de la fuerza y prescripción del ejercicio.* Instituto Internacional de Ciencias del Ejercicio Físico y Salud. Barcelona, España.

Poppendieck, W., Wegmann, M., Ferrauti, A., Kellmann, M., Pfeiffer, M. y Meyer, T. (2016). *Massage and Performance Recovery: A Meta-Analytical Review.* Sports Medicine, 46(2), 183-204.

Redacción FBV, 08 de mayo de 2015. *Estiramientos Básicos en Fútbol* (figura). Recuperado de https://www.futbolbasevalencia.com/single-post/2015/05/08/Estiramientos-b%C3%A1sicos-en-f%C3%BAtbol

Rivera Duque, A. y Jaramillo Rodríguez, C. A. (2013). *Técnicas del Masaje Deportivo.* Editorial: Kinesis (2013). ISBN: 978-958-8695-49-5.

Rivero, A. E. (2005). *Nociones Generales del Masaje.* Colectivo de asignatura. Instituto Superior de Cultura Física ISCF, Manuel Fajardo, La Habana, Cuba.

Robertson, A., Watt, J. M. y Galloway, S. D. (2004). *Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise.* British journal of sports medicine, 38(2), 173-176.

Rodríguez Álvarez, A., Valdes Peralta, R., Casiñol Morales, N. e Izquierdo, G. B., 02 de julio de 2013. *La  recuperación en el entrenamiento deportivo*. Recuperado de <http://cridc.inder.gob.cu/masrecursos/arts-cient-tec/1889-la-recuperacion-en-el-entrenamiento-deportivo>

Rodríguez, V. T. y Pesantes, D. R., 09 de agosto de 2013. *Apuntes de curso de masaje deportivo.* Fedenador, Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <https://es.slideshare.net/darioilich/curso-de-masaje-fedenador-2013>

Ruffo, L. (2016). *Evaluación de la flexibilidad* (apuntes de cátedra, Evaluación). Licenciatura de Educación Física con Orientación en Ciencias del Ejercicio. Universidad de Concepción del Uruguay Centro Regional Rosario. Rosario, Santa Fe.

Sáez, Pastor, F. (2005), citado porMerino, R., López, I., Torres, G. y Fernández, E. (2011). *Conceptos sobre flexibilidad y términos afines. Una revisión sistemática.* Trances: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud 3(1):1-32. ISSN: 1989-6247.

Sainz de Baranda, P., López Miñarro, P. A., Cejudo, A., Martínez, J. A. y Moreno, V. J., octubre de 2004. *Prescripción de Estiramientos Para la Musculatura Isquiosural*. EF Deportes Revista digital, Buenos Aires - Año 10 - N° 77. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd77/estiram.htm>

Sainz de Bandera, P., Rodríguez, P. L., Santoja, F. y Andujar, P. (2006). *La Columna Vertebral del Escolar.* España: Ed. Wanceulen Editorial Deportiva, S. L. Primera edición. I.S.B.N: 84-9823-061-6.

Santana Lugones, J. L. (1999), citado por Reyes Izaguirre, R. R., Rangel Mayor, L. A., Martínez Puig, R. A. y Varona Reyes, R. R., Enero de 2013. *Diferencias Fundamentales entre Flexibilidad y Ejercicios de Estiramiento.* EF Deportes Revista digital, Buenos Aires. Año 17, Nº 176. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd176/diferencias-entre-flexibilidad-estiramiento.htm>

Schmidt, R., 03 de abril de 2018. *Entrenamiento.* Recuperado de <https://www.marathonranking.com/noticias/las-partes-del-cuerpo-que-trabajan-al-correr-y-son-primordiales-ejercitarlas/>

Segura Falcó, R., 22 de diciembre del 2014. *El Entrenamiento y el Fitness. Alto Rendimiento.* Servicios Editoriales y Formación de Deportiva Internacional S. L. Alcoy, España.

Swensen, T., Hilbert, J. y Sforzo, G., febrero 2003*. Los efectos del masaje en el dolor muscular de inicio tardío.* Departamento de Ejercicio y Ciencias del Deporte, Centro de Ciencias de la Salud. Nueva York, Estados Unidos. British Journal of Sports Medicine 41(7):409-414. Volumen 37 - 1

TRI, Touch Research Institute. Revisión boletín informativo (desde 1982) *Touch Therapy: Harcourt Brace Massage Therapy Research: Elsevier.* Duke, Harvard, Maryland, Escuela de Medicina de

la Universidad de Miami, Estados Unidos.

Úbeda, V., 27 de noviembre de 2013. Recuperado de <http://www.vicenteubeda.com/que-es-la-carga-de-entrenamiento/>

Vallodoro E., 22 de febrero de 2010. *Entrenamiento Deportivo. La fatiga.* Recuperado de https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2010/02/22/la-fatiga/

Vallodoro, E., 08 de septiembre de 2013. *La importancia de la pausa en el entrenamiento.* Recuperado de https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2013/09/08/la-importancia-de-la-pausa-en-el-entrenamiento/

Vagel (1988), citado porReyes Izaguirre, R. R., Rangel Mayor, L. A., Martínez Puig, R. A. y Varona Reyes, R. R., Enero de 2013. *Diferencias Fundamentales entre Flexibilidad y Ejercicios de Estiramiento*. EF Deportes Revista digital, Buenos Aires. Año 17, Nº 176. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd176/diferencias-entre-flexibilidad-estiramiento.htm>

Viribay Morales, A. y Urdampilleta, A., 08 de junio de 2018. *Métodos de Recuperación Deportiva, Ayudas Dietético-Nutricionales, Físicas y Fisiológicas*. Recuperado de <https://www.elikaesport.com/index.php/novedades2/297-metodos-de-recuperacion-deportiva>

Visconti, L., Capra, G., Carta, G., Forni, C. y Janin, D. (2015). *Effect of massage on DOMS in ultramarathon runners: A pilot study.* Journal of bodywork and movement therapies, 19 (3), 458 - 463

Weineck, J. (1998). *Entrenamiento Total.* Barcelona, España: Ed. Paidotribo Hispano Europea. Primera Edición (2005). ISBN: 84-8019-805-2.

Winckler, R., 02 de junio de 2014 *Acortamiento de Isquiotibiales en el Runnin* (figura). Recuperado de <https://klgowinckler.wordpress.com/tag/elongacion/>

**6.2 Glosario**

Actividad bioeléctrica: impulsos que controlan cambios bioquímicos en las células musculares.

Aeróbico: utiliza oxígeno en los procesos de generación de energía de los músculos.

Agonista: músculos responsables de la acción principal del movimiento.

Alteraciones hidroeléctricas: trastornos del contenido de agua - electrolitos en el cuerpo, cuando la cantidad de estas sustancias disminuye o aumenta se altera el funcionamiento del cuerpo.

Anaeróbico: no utilizan oxígeno (O2) en su metabolismo.

Analgésico: tras una acción, alivio del dolor. Efecto calmante sobre el sistema nervioso central.

Antagonista: realizan la acción contraria al agonista. Su co-contracción mantiene estable el eje de rotación alrededor del cual sucede el movimiento.

Antiequimosis: contribuye a reducir una lesión subcutánea caracterizada por depósitos de sangre extravasada debajo de la piel intacta, provocada por una contusión simple, golpe o compresión.

Antiespasmódico: ayuda a combatir contracturas y calambres, alivia síntomas y dolores.

ATP: adenosina (adenina + ribosa) y un grupo (trifosfato) es un nucleótido fundamental en la obtención de energía celular, es el intermediario más común y rico en energía.

Barorreceptores: en paredes de la arteria carótida común interna y aorta, son terminaciones nerviosas que detectan cambios bruscos de la presión arterial. Son receptores de presión.

Bebida isotónica: bebidas deportivas o rehidratantes. Poseen en su composición bajas dosis de minerales (misma concentración en solución que en sangre) para favorecer la absorción del agua.

Biogénesis mitocondrial: no se generan nuevas mitocondrias en el tejido, se produce una adición de nuevas proteínas que complementará a las mitocondrias, pudiendo verse modificada su morfología, para mejorar su funcionalidad y eficacia energética.

Biopsia muscular: procedimiento que otorga información sobre las características de diferentes tipos de fibras musculares (potencial metabólico y capacidad adaptativa según entrenamiento).

Camilla fenestrada: superficie con un orificio.

Capacidad tampón del músculo: capacidad de paliar la acidez (lactato e iones de hidrógeno), contribuye a reducir la fatiga muscular durante el ejercicio.

Citocina: son proteínas que consisten en la regulación del mecanismo de la inflamación.

Colágeno: molécula proteica que forma fibras, secretadas por las células del tejido conjuntivo.

Condición física: capacidad para realizar diversas actividades con efectividad y vigor, evitando lesiones y con reducido gasto energético.

Consumo energético: calorías gastadas, consumo de oxígeno, energía utilizada en las reacciones químicas intracelulares que se produce durante el ejercicio físico.

Contracción concéntrica: los puntos de inserción del músculo se aproximan, se juntan las unidades contráctiles y aparece un acortamiento muscular, venciendo así la resistencia externa.

Contracción excéntrica: los puntos de inserción se alejan, se produce un alargamiento muscular, venciendo la carga o la tensión de manera sostenida.

Contracción isocinética: se produce una contracción máxima del músculo, a velocidad constante, en toda la gama de movimiento muscular.

Contracción isométrica: la longitud del músculo no varía (no se alarga ni se acorta).

Contracción isotónica: el músculo se acorta y alarga (contracciones concéntricas y excéntricas).

CPK: (creatinfosfokinasa) es una enzima clave en el sistema de los fosfágenos, específicamente del sistema ATP-PC, predomina en esfuerzos físicos de alta intensidad y corta duración.

Daño tisular: respuesta inflamatoria que se produce como resultado de la práctica deportiva.

Decúbito prono: posición corporal tendido boca abajo y la cabeza de lado.

Decúbito supino: posición corporal acostado boca arriba.

Deuda de oxígeno: cantidad de oxígeno consumida por el organismo desde inmediatamente después de realizar un ejercicio hasta el consumo de oxígeno normal en reposo.

Digito presión: es la presión de los dedos en ciertos puntos del cuerpo.

Dinamómetro isocinético: sistema de evaluación tecnológica para obtener la valoración de la capacidad muscular (momento de fuerza, trabajo y potencia).

Ejercicio intermitente: es una forma de entrenamiento intervalado que consiste de series cortas de actividad máxima, separadas por períodos de descanso.

Ejercicio intervalado de alta intensidad: implica repetir series de ejercicio cortas o largas con el mayor trabajo físico posible en el menor tiempo, intercalando con periodos de recuperación.

Electromiografía – Electromiograma: consiste en el registro de la actividad eléctrica de los músculos del cuerpo mediante la utilización de electrodos.

Equilibrio iónico: equilibrio químico, caracterizado por la presencia de especies químicas en solución acuosa (la disociación no es completa).

Exterorreceptores: en la superficie del cuerpo: encargados de captar estímulos del medio externo.

Fibra muscular: unidad estructural formada por células alargadas (constituyen el tejido muscular).

Foam Roller: rodillo de goma, que permite ejecutar la técnica de auto liberación miofascial.

Fosfocreatina: creatina y fosfato, su enlace almacena grandes cantidades de energía química.

Glucógeno: se encuentra en abundancia en hígado y músculos y puede transformarse en glucosa cuando el organismo lo requiere.

Hipotónico: disminución del tono muscular.

Homeostasis: conjunto de fenómenos de autorregulación, conducentes al mantenimiento de una relativa constancia en la composición y las propiedades del medio interno de un organismo.

Masaje californiano: técnicas con manos, antebrazos y codos para brindar un efecto relajante.

Masaje tailandés: maniobras profundas y elongaciones (paciente con ropa cómoda y en el suelo).

Membrana plasmática: capa de fosfolípidos y otras sustancias que divide el medio extracelular, del intracelular.

Metabolismo: reacciones bioquímicas que liberan energía, se puede medir con el consumo de O2.

Neurotransmisores: sustancias químicas en el cuerpo que transmiten señales (información) desde una neurona hasta la siguiente a través de puntos de contacto llamados sinapsis.

Performance: rendimiento deportivo.

Placa motora: unión neuromuscular.

Reflexología: reflejos benéficos en la zona afectada, estimulando pies, manos, nariz u orejas.

Shiatsu: masaje japonés, busca armonizar cuerpo, mente y emociones, mejorando la vitalidad.

Sistemas energéticos: son vías metabólicas (vías energéticas) a través de las cuales el organismo obtiene energía para realizar el ejercicio (diversas formas para suministrar ATP a los músculos.

Sistema neuromuscular: se compone del sistema nervioso y el sistema musculo esquelético.

Tejido conectivo: es un medio de unión para el músculo, epimisio (externo), perimisio (intermedio) y endomisio (interno).

Terminación nerviosa libre: es el final no especializado de los nervios aferentes, que aporta información de la periferia del cuerpo hacia el cerebro (receptores cutáneos).

Termorreceptores: detectan el calor. Son sensibles a cambios de temperatura de la piel.

Vasodilatación: aumento del calibre de un vaso por relajación de las fibras musculares.

Unidad motora: es la unidad de control funcional y estructural del músculo esquelético, formada por las fibras musculares y neurona motora que las inerva.

Urea: sustancia orgánica tóxica resultante de la degradación de sustancias nitrogenadas en el organismo.

**6.3 Anexos**

**6.3.1 Documento redactado sobre consentimiento informado**

Consentimiento informado para el estudio “Métodos de recuperación muscular durante las macro pausas de ejercicios intervalados de alta intensidad en el entrenamiento de hándbol”.

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 tesina para la obtención del grado del Licenciada en Educación Física con orientación en Ciencias del Ejercicio. La misma fue diseñada y será conducida por la Profesora de Educación Física Goerke, Nancy Claudia DNI 18852110, con la asesoría del Licenciado en Educación Física Sancio, Daniel Rodrigo.

Profesor Hernández, Gonzalo, preparador físico del equipo de hándbol de primera división del CBSN.

*DECLARO:*

Que he sido informado por la Profesora Goerke Nancy sobre el alcance del presente estudio y que la información registrada sobre el equipo será confidencial, solo utilizada a los fines del presente estudio de investigación.

Si este caso puede ser de utilidad científica y para tal fin se publica como artículo científico, autorizo su publicación siempre y cuando se garantice el más absoluto respeto a la intimidad.

Acepto la participación voluntaria, dejando aclarado que no he recibido incentivo alguno para participar de la misma y que una vez finalizado el estudio, podré solicitar al investigador información sobre los resultados obtenidos.

En………………….., a los…. días del mes de………..……….. de 2020

Firma: ………………………………………….

Aclaración: …………………………………….

DNI: ……………………………………………

**6.3.2 Planilla de registro de los tiempos de la velocidad de desplazamiento**

Presentación de la modalidad de recolección de los tiempos ejecutados durante las series.

Únicamente se expone el formato de la planilla de uno de los jugadores para indicar de qué manera se registraron los datos.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jugador: | C |  |  |
| Fecha | 02-oct | 16-oct | 30-oct |
| SPRINTS | Sprint inicial | | |
| 1 | 4,503 | 4,515 | 4,518 |
| 2 | 4,748 | 4,62 | 4,763 |
| 3 | 4,418 | 4,312 | 4,404 |
| 4 | 4,531 | 4,704 | 4,535 |
| 5 | 4,771 | 4,247 | 4,382 |
|  |  |  |  |
| MACRO PAUSA | Masaje | Elongación | Control |
| 6 | 4,22 | 4,56 | 4,639 |
| 7 | 4,169 | 4,571 | 4,66 |
| 8 | 4,267 | 4,382 | 4,371 |
| 9 | 4,56 | 4,533 | 4,283 |
| 10 | 4,656 | 4,401 | 4,435 |
|  |  |  |  |
| MACRO PAUSA | Masaje | Elongación | Control |
| 11 | 4,443 | 4,683 | 4,603 |
| 12 | 4,389 | 4,495 | 4,792 |
| 13 | 4,17 | 4,268 | 4,308 |
| 14 | 4,549 | 4,458 | 4,473 |
| 15 | 4,538 | 4,284 | 4,386 |
|  |  |  |  |
| MACRO PAUSA | Masaje | Elongación | Control |
| 16 | 4,285 | 4,273 | 4,53 |
| 17 | 4,319 | 4,358 | 4,422 |
| 18 | 4,253 | 4,225 | 4,297 |
| 19 | 4,22 | 4,364 | 4,376 |
| 20 | 4,473 | 4,417 | 4,554 |



**6.1.3 imágenes de la aplicación de la técnica con masajes manuales deportivos**

Representación visual de la aplicación del protocolo con el método de recuperación con masajes deportivos inter esfuerzo.

****



****

****

****

****