



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD
LEÓN**

TEMA:

**PROGRAMA DE CALENTAMIENTO FISICO EN FUTBOLISTAS DE LA
ENES UNAM LEÓN, COMO MEDIDA PARA PREVENIR LESIONES
APLICADO POR UN FISIOTERAPEUTA DEPORTIVO**

FORMA DE TITULACIÓN: TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

P R E S E N T A:

JORGE DANIEL OLAIZ VALLE

TUTOR: DR. MAURICIO ALBERTO RAVELO IZQUIERDO

ASESOR: LIC. LUIS FRANCISCO LEÓN BARRERA

LEÓN, GUANAJUATO 2019





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme la oportunidad de desarrollarme a nivel profesional y por trasmitirme los valores que practicaré a lo largo de mi vida.

Al Dr. José Narro Robles, por creer y apoyar la creación de la ENES UNAM Unidad León; y de esta forma ofrecer una mayor oferta educativa a los jóvenes fuera del Valle de México.

Al Rector Luis Enrique Graue Wiechers, por continuar con el apoyo brindado a la ENES León.

Al Maestro Javier de la Fuente, por consolidar el plan de la ENES León; con base en su dedicación y compromiso con la educación en México.

A la Dra. Laura Susana Acosta Torres, por seguir desarrollando el gran proyecto de la ENES León y mantener a la universidad en lo alto.

Al programa de becas Manutención UNAM y la beca de capacitación en métodos de investigación, por el apoyo otorgado durante mi estancia en la universidad.

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico principalmente a mi familia, en especial a mis padres que me han enseñado a trabajar duro y a nunca desistir ante la adversidad; siempre reiterado con sus acciones ante cualquier dificultad que afronten, a mis hermanos por su cariño y confianza a lo largo de mi vida, a mi tía Claudia por ser mi guía en los momentos difíciles y por ayudarme a ser mejor persona cada día, a todos ellos gracias por formar parte de mi vida.

A mi tutor de tesis: Dr. Mauricio Ravelo quien como profesor me transmitió su amplio conocimiento en la fisioterapia; destacando su grado de experto en la fisioterapia deportiva y ortopédica, por su firme compromiso en apoyar y orientar la realización de esta investigación. A mi asesor: el Lic. Luis León por todo el apoyo brindado a lo largo de la investigación y sus consejos para el desarrollo del trabajo.

A mis amigos, en especial a Brando quien ha sido mi hermano por más de 20 años, también a Diego, Fernando, César y Jesús con quienes he compartido momentos inolvidables, y me han alentado a tomar nuevos retos en mi vida.

A todos los profesores que integran la Licenciatura en Fisioterapia, por brindarme sus conocimientos; para desarrollarme a nivel profesional con un firme apego a la ética y pasión por la fisioterapia.

A los integrantes de la selección varonil de fútbol de la ENES UNAM, por su tiempo y compromiso, son parte esencial de esta investigación.

INDICE

Resumen	v
Introducción	1
Capítulo 1: Objetivos	2
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos del estudio	4
Capítulo 2: Antecedentes	5
2.1 Marco teórico	5
2.1.1 Contexto del fútbol	5
2.1.2 Calentamiento físico-deportivo	6
2.1.3 Efectos esperados a nivel fisiológico y en el rendimiento, derivados del calentamiento en el fútbol	13
2.2.1 Lesiones en el fútbol	18
2.2.2 Factores de riesgo para la incidencia de lesiones en el fútbol	23
2.2.3 Estrategias en la prevención de lesiones en el fútbol	30
2.2.4 Efectividad en la prevención de lesiones del calentamiento FIFA 11+	32
2.2.5 FIFA 11+; un calentamiento apropiado para el futbolista	35
Capítulo 3: Metodología	37
3.1 Tipo de estudio	37
3.2 Muestra de participantes	38
3.3 Materiales	39
3.4 Procedimiento de aplicación de la investigación	60
Capítulo 4: Resultados	61
Capítulo 5: Discusión	67
Capítulo 6: Conclusiones	71
Referencias	72
Anexo	77

Resumen

INTRODUCCIÓN: El fútbol conlleva un riesgo significativo de lesión derivado de su práctica; por tanto, el fisioterapeuta deportivo con base en sus conocimientos puede ofrecer las mejores estrategias enfocadas en la prevención de lesiones, y dentro de ámbito del fútbol el programa FIFA 11+ resalta por su eficacia en este apartado; sin embargo, implícitamente se trata de un calentamiento. Por consiguiente, debe cumplir con ciertos beneficios y evitar la fatiga derivada de su realización, para ser considerado eficaz.

OBJETIVO: Aplicar un programa de calentamiento físico para prevenir lesiones en futbolistas de la ENES UNAM León.

METODOLOGÍA: Se empleo un diseño pre y postprueba, donde se utilizó como intervención el calentamiento FIFA 11+; aplicado por un fisioterapeuta deportivo durante 10 semanas, se incluyeron 5 integrantes de la selección varonil de la ENES UNAM León como participantes del estudio. Se analizó en los participantes las siguientes variables derivadas del calentamiento: el porcentaje de frecuencia cardiaca máxima (% FC máx.), rango de movimiento articular (ROM) de flexión pasiva de cadera (pierna recta), análisis visual no cuantificable del sudor y el control postural dinámico a través de la *Y balance test*.

RESULTADOS: El porcentaje FC máx. disminuyó en promedio 3.08 %, 4 de los 5 participantes mostraron mejoría en el ROM de flexión pasiva de cadera de ambas extremidades; en promedio aumentaron en la extremidad izquierda 9.2° y en derecha 7°, el control postural dinámico aumento en todos los participantes en promedio 4.1 %, el FIFA 11+ mostro tener una adecuada intensidad para generar el inicio de la sudoración en los participantes, aun trascurridas las 10 semanas de intervención y no se presentaron lesiones al término de la investigación.

CONCLUSIÓN: El calentamiento FIFA 11+ ha mostrado ser un calentamiento benéfico para los futbolistas universitarios, con base en las respuestas fisiológica y control postural dinámico derivados de su realización.

PALABRAS CLAVE: FIFA 11+, calentamiento, prevención, lesiones, fútbol.

Introducción

El fútbol es el deporte más popular del mundo, llegando a contar con 265 millones de personas que practican el deporte activamente (División de comunicaciones de la FIFA, 2007). Debido al alto número de participantes, es probable que el número de lesiones presentadas en su práctica tenga un impacto en la salud pública (Kirkendall, Junge y Devorak, 2010).

Frente a esta problemática en el fútbol, la labor del fisioterapeuta deportivo puede resultar beneficiosa, ya que dentro de sus áreas de desarrollo profesional se encuentra la prevención de lesiones, y con base en sus conocimientos puede optar por estrategias precisas y oportunas con este fin (Padilla, 2019).

En este contexto, el calentamiento FIFA + 11 dentro del fútbol ha mostrado ser efectivo para prevenir lesiones en diferentes poblaciones practicantes (Obrian y Finch, 2016). Sin embargo, para considerar a un calentamiento como “apropiado” debe ayudar a mejorar el rendimiento deportivo y evitar los efectos de la fatiga derivados de su práctica; por lo tanto, el FIFA 11+ debe cumplir con beneficios propios de un calentamiento, además de los ya mencionados en la prevención de lesiones (Bizzini et al., 2013).

Actualmente, existen pocas investigaciones enfocadas a este tema en específico, en consecuencia, la presente investigación plantea dar un mayor respaldo científico a la utilización del FIFA 11+, como un calentamiento eficaz dentro del fútbol a través del análisis de diferentes variables fisiológicas así como del rendimiento, entre las que se encuentran la frecuencia cardiaca de entrenamiento, el control postural dinámico, el ROM de flexión pasiva de cadera y el análisis visual no cuantificable del sudor.

Capítulo 1: Objetivos

1.1 Planteamiento del problema

El fútbol es el deporte que más casos de lesiones provoca con un 30.9 % del total de lesiones, seguido del baloncesto con un 22 % y en tercer lugar el fútbol sala 15.5 %, esto con base en el estudio de 3,202 casos de lesiones en más de 17 deportes (Moreno, Rodríguez y Seco, 2008).

El riesgo de lesión en el deporte es alto, entendiendo la naturaleza multifactorial de las lesiones deportivas, suelen producirse en gran medida por una ejecución deficiente de determinados movimientos, el sobreuso de grupos musculares o desequilibrios musculoesqueléticos; lo que nos puede derivar en lesiones o déficits en el rendimiento deportivo (Cos F, Cos M, Buenaventura, Pruna y Ekstrand, 2010).

Recientemente, las estrategias enfocadas a prevenir lesiones en el fútbol han ganado mayor atención en investigación, especialmente aquellas orientadas en programas de ejercicios; como el calentamiento FIFA 11+, que ha demostrado su eficacia para reducir el número de lesiones en diferentes poblaciones que practican el fútbol, entre las que se encuentran jugadores amateurs de ambos sexos (Obrian y Finch, 2016). Sin embargo, el FIFA 11+ se ha propuesto como una rutina de calentamiento, por lo tanto, debe ayudar a mejorar el rendimiento deportivo y evitar los efectos de la fatiga derivados de su práctica; además, de prevenir lesiones para ser considerado un calentamiento eficaz (Bizzini et al., 2013).

También, “el programa FIFA 11+ resultó ser un excelente método de calentamiento para la selección femenil de fútbol de la ENES UNAM León al no presentarse lesiones en el transcurso de la aplicación” (León, 2018, p.44). Por lo que este calentamiento puede representar una opción para el fisioterapeuta deportivo, en su práctica profiláctica dirigida al fútbol universitario.

En este contexto, la selección varonil de fútbol de la ENES León busca estar en un nivel competitivo, dentro de los torneos universitarios; por consiguiente, es de suma importancia la prevención de lesiones para lograr desarrollar y mantener a los jugadores en óptimas condiciones, y que esto se pueda traducir en buenos resultados para la universidad.

Por lo descrito con anterioridad, se desprende nuestra pregunta de investigación:

¿Un programa de calentamiento físico aplicado por un fisioterapeuta deportivo servirá como medida preventiva de lesiones?

1.2 Justificación

Dentro de las competencias de mayor relevancia del fisioterapeuta deportivo; se encuentra la prevención de lesiones, por lo que, mediante estrategias como la aplicación de un calentamiento realizado adecuadamente, se puede lograr reducir el número de lesiones en los jugadores.

El programa de calentamiento FIFA 11+ ha demostrado reducir el número de lesiones, en diferentes poblaciones practicantes del fútbol; en parte atribuido a los efectos a nivel fisiológico y en el rendimiento que se derivan de su realización.

Con base en lo expuesto con anterioridad, surge la necesidad, en la presente investigación; de analizar la efectividad del calentamiento FIFA 11+ otorgado por un fisioterapeuta deportivo, en prevenir lesiones en los integrantes de la selección varonil de fútbol de la Enes León.

En este sentido, mediante la aplicación de un calentamiento físico en los integrantes de la selección, se busca actuar de manera preventiva, en función de reducir el número de lesiones; y de esta forma mantener en óptimas condiciones a los jugadores, para las competencias donde participa la universidad.

Además, este calentamiento en particular ha sido diseñado como un programa preventivo, por lo que puede ser utilizado por el fisioterapeuta deportivo en su práctica profesional, brindando una herramienta de valor en la intervención profiláctica con respaldo científico; lo que garantiza una mayor calidad del servicio.

1.3 Objetivos del estudio

Objetivo general:

Aplicar un programa de calentamiento físico para prevenir lesiones en futbolistas de la ENES UNAM León.

Objetivos específicos:

- Medir cuantitativamente las respuestas fisiológicas posteriores a la realización del calentamiento FIFA 11+.
- Determinar la respuesta en el control postural dinámico derivado de la realización del calentamiento FIFA 11+.
- Mostrar el rol del fisioterapeuta deportivo en la prevención de lesiones en un equipo de futbolistas universitarios.
- Promover a futuras investigaciones, replicando el programa de calentamiento por parte del fisioterapeuta.

Capítulo 2: Antecedentes

2.1 Marco teórico

A continuación, se presentan una selección de temas que plantea facilitar la comprensión del eje central del proyecto y del diseño del presente estudio.

2.1.1 Contexto del fútbol

En este apartado se pone en contexto la relevancia del fútbol a nivel global, y de la importancia de tomar medidas para prevenir lesiones en su práctica.

En el mundo cerca de 265 millones de personas juegan fútbol activamente, esto quiere decir que cerca de 4 % de la población mundial practica el deporte, por lo que convierte al fútbol en el deporte más popular del mundo (División de comunicaciones de la FIFA, 2007).

Para entender la magnitud del impacto del futbol a nivel global, la Federación Internacional de Futbol Asociación (FIFA) cuenta actualmente con 211 miembros, lo que lo convierte en uno de los organismos a nivel mundial con más países afiliados, contando con presencia en todo el mundo a través de sus 6 confederaciones (FIFA.com, 2018-2019).

Siendo la confederación de la CONCACAF, perteneciente a la región América del Norte, Centroamérica y el Caribe; la que reporta más jugadores en activo con respecto a su población cerca del 8.53 %, lo que representa un total de 43 millones de personas (División de comunicaciones de la FIFA, 2007).

México representa el segundo país de la CONCACAF con más jugadores en activo, cerca de 8,480,000 de personas; esto engloba hombres y mujeres registrados y no registrados ante la FIFA (División de comunicaciones de la FIFA,2007).

Como se ha mencionado, el fútbol tiene un gran número de participantes tanto a nivel mundial como nacional, por tal motivo, es probable que el número de lesiones presentadas en su práctica tenga un impacto en la salud pública (Kirkendall et al., 2010).

Teniendo en cuenta el impacto que representa el fútbol a nivel público, la FIFA en 1994 crea su Centro de Evaluación e Investigación Médica (F-MARC), con el objetivo de “prevenir las lesiones en el fútbol y promover el fútbol como una actividad de ocio que mejora la salud, mejorando el comportamiento social” (Bizzini, Junge y Devorak, 2013, p.803).

EL F-MARC entendiendo que la mayoría de los futbolistas en todo el mundo son recreativos, en 2006 junto con otras instituciones, crea un programa de prevención de lesiones; el denominado calentamiento FIFA 11+, basado en la evidencia científica y en las mejores prácticas, además, que resulta bastante eficiente por el tiempo empleado en su realización y el mínimo de equipo empleado (Dvorak y Junge, 2015; Bizzini et al., 2013).

2.1.2 Calentamiento físico-deportivo

Definición

El diccionario de la Real Academia Española (2018) define al calentamiento físico-deportivo como: “Serie de ejercicios que hacen los deportistas antes de una competición o de un entrenamiento para desentumecer los músculos y entrar en calor”.

Costa (2009), define al calentamiento físico-deportivo de forma más concreta, en un apartado de calentamiento general y otro específico:

Calentamiento general: “es aquella actividad que se realiza con carácter previo a una actividad posterior y que pretende activar el organismo a nivel cardiovascular, preparar a nivel óseo-articular, muscular y ayuda a prevenir lesiones” (p.10).

Calentamiento específico: consiste en una serie de actividades que se realizan con carácter previo a una actividad principal, que en un principio comprende un calentamiento general y en segunda instancia supone la realización de ejercicios, actividades y gestos específicos que estén relacionados con la actividad que posteriormente se realizara, que implicara a los músculos específicos que participen en la actividad principal y que además dejara al deportista en unas condiciones óptimas a nivel físico, psicológico, de activación, de concentración y ayuda a prevenir lesiones. (p.12)

En el apartado siguiente, se abordará de manera más específica los componentes del calentamiento físico-deportivo.

Componentes del calentamiento físico-deportivo

El calentamiento físico-deportivo está conformado por una fase general y otra específica, las cuales tienen características y objetivos concretos, bien delimitados entre fases (Costa, 2009). Para una mejor comprensión de lo descrito con anterioridad, se muestra a detalle las especificaciones del calentamiento general y específico, en la siguiente tabla con nombre “Especificaciones de la fase general y específica del calentamiento físico-deportivo”.

Tabla 1. Especificaciones de la fase general y específica del calentamiento físico-deportivo.

Especificaciones	Calentamiento general	Calentamiento específico
Características particulares	Está compuesto por ejercicios cuyo objetivo se centran en activar	Consiste en una serie de actividades o ejercicios cuyo

	<p>todos los grandes grupos musculares, y presentan adaptaciones a nivel general; en particular en el sistema cardiopulmonar, y no la componen ejercicios vinculados al deporte o a la actividad principal (Blázquez, 2004; Pérez, Delgado y Núñez, 2013).</p>	<p>objetivo es activar los sistemas orgánicos y musculares enfocados al deporte en cuestión, y pone en óptimas condiciones al deportista para la posterior actividad (Blázquez, 2004; Costa, 2009).</p>
Estructura	<p>Costa (2009), dividen al calentamiento general en tres fases, de forma secuencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movilidad articular • Activación cardiovascular • Estiramiento (p.11). <p>El motivo de realizarlo en este orden es que es más seguro y evita riesgos innecesarios, por la progresión que lleva (Costa, 2009).</p>	<p>Se realiza después del calentamiento general, así que el calentamiento específico debe de estar relacionado inherentemente a la actividad posterior o deporte, Costa (2009) menciona, que en esta parte del calentamiento podemos realizar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de ejercicios específicos del deporte, pero de menor intensidad • Visualización y simulación de la competencia (p.14).
Realización	<p>Se hacen tareas de carácter general que involucren todo el cuerpo, en especial aquellas partes donde se trabaje la coordinación dinámica</p>	<p>Se diseña en función de la especialidad deportiva, sus efectos se enfocan en acciones que se ponen en juego durante la</p>

	en general, debe de tener un componente aeróbico como caminar o correr, de forma lenta y suave; con el fin de conseguir una adecuación del sistema cardio respiratorio, a la vez que los músculos comienzan a elevar su temperatura (Blázquez, 2004).	competición, y en los grupos musculares más importantes durante la ejecución de la actividad posterior al calentamiento (Blázquez, 2009).
Intensidad	El calentamiento se realiza progresivamente, hasta llegar a un 60-70 % de la capacidad aeróbica del sujeto (Blázquez, 2004).	No deberíamos superar el 70 % de nuestro ritmo cardiaco máximo, no se debe de provocar una fatiga alta; donde el sujeto se encuentre en deuda de oxígeno (Blázquez, 2004).

Beneficios del calentamiento

En el siguiente apartado, se muestran los beneficios derivados de la práctica del calentamiento a nivel orgánico, psicológico y en la prevención de lesiones.

❖ *Efectos a nivel orgánico*

Los efectos fisiológicos derivados del calentamiento a nivel orgánico se muestran en la siguiente tabla con nombre “Efecto del calentamiento a nivel fisiológico en los diferentes sistemas orgánicos”.

Tabla 2. Efecto del calentamiento a nivel fisiológico en los diferentes sistemas orgánicos.

Sistema orgánico	Efectos fisiológicos provocados por el calentamiento
<i>Respiratorio</i>	El ritmo respiratorio aumenta; mientras que en reposo el cuerpo toma entre 6 y 8 litros de aire por minuto, durante el ejercicio se aumenta la frecuencia respiratoria por la demanda de oxígeno

	<p>requerida, llegando a alcanzar hasta los 100 litros de aire por minuto (Pérez et al., 2013).</p> <p>Los beneficios fundamentales radican en que cuando hacemos ejercicio con predominio de componente aeróbico, se probé de mayor cantidad de oxígeno a las células; y así pueden oxidar los nutrientes en las mitocondrias y obtener de esta reacción ATP (Minuchi, 2008).</p>
<p><i>Cardiovascular</i></p>	<p>“En reposo el corazón bombea unos 50 centímetros cúbicos de sangre en cada contracción, el calentamiento provoca que el corazón se dilate y entre mayor cantidad de sangre a sus cavidades hasta tener la capacidad de bombear 180 centímetros cúbicos por contracción” (Pérez et al., 2013, p.25).</p> <p>Además, se incrementa la frecuencia cardiaca, provocada por el aumento del gasto cardíaco; ya que la musculatura necesita un mayor aporte de oxígeno por la demanda que conlleva la realización de actividad física (Chicharro y Fernández, 2006: Vived, 2005).</p> <p>La frecuencia cardiaca guarda una estrecha relación con la intensidad del ejercicio; debido a que, en intensidades bajas de ejercicio, el aumento de la frecuencia cardiaca es casi el único responsable del aumento del gasto cardiaco; y durante ejercicios de alta intensidad, la frecuencia cardiaca aumenta conforme a la intensidad del ejercicio aumenta; por lo cual se dice que tiene</p>

	relación lineal hasta finalizar o alcanzar el ejercicio máximo (Chicharro y Fernández, 2006: Vived, 2005).
<i>Musculoesquelético</i>	<p>El músculo en reposo tiene un consumo y gasto aproximado de 3- 5 ml de oxígeno / kg de tejido muscular por minuto, lo que genera un calor específico de 80-105 J/kg de tejido muscular por minuto; esto contribuye de manera determinante a mantener la temperatura del cuerpo estable. Cuando la actividad física es máxima el consumo de oxígeno y la generación del calor aumentan de 200 a 300 veces. (Huter, Schewe y Heipertz, 2006, p.67)</p> <p>“Con el calentamiento la temperatura muscular aumenta de los 36.5-37 °C hasta los 38.5-39 °C, lo que permite que esta musculatura aumente su fuerza” (Pérez et al., 2013, p.25). También, se aumenta su grado de elongación, disminuye la fricción colágena articular, aumenta la movilidad articular y las estructuras ligamentosas como tendinosas se preparan mejor para la actividad (Pérez et al., 2013; Costa, 2009).</p>
<i>Nervioso</i>	El calentamiento produce una mayor velocidad de percepción de los estímulos, y velocidad de trasmisión de la información; lo que posibilita una ejecución más eficaz de los ejercicios (Pérez et al., 2013).
<i>Dérmico</i>	El aumento de la temperatura corporal puede ser peligrosa si es excesiva; por tanto, la sudoración juega un rol fundamental en la regulación de la temperatura en el cuerpo humano, ya que es una

	<p>vía para eliminar el excedente de calor, y evitar que la temperatura del núcleo suba excesivamente; y provoque daños a los tejidos (Pérez et al., 2013).</p> <p>La sudoración es la principal defensa contra el sobrecalentamiento; durante el ejercicio la evaporación del agua de las vías respiratorias y de la superficie de la piel, constituye la vía por la cual se pierde casi el 80 % del calor (Chicharro y Fernández, 2006; Wilmore y Costill, 2001).</p>
--	---

❖ *Efectos a nivel psicológico*

El calentamiento facilita el paso de una situación a otra cuando se va a realizar actividad física, al tiempo que mejora la capacidad de concentración, simula las condiciones reales de la actividad e incluso se visualiza la ejecución del gesto deportivo (Costa, 2009).

Mantiene en niveles óptimos la ansiedad precompetitiva, lo que posibilita, acercarnos en mayor porcentaje a un resultado esperado en la práctica o por lo menos aproximarnos a nuestro máximo de capacidades reales (Le Deuff, 2003; Costa, 2009).

❖ *Efectos en prevenir lesiones*

El efecto sustancial del calentamiento es prevenir lesiones, lo cual radica en la capacidad que tiene para adaptar al cuerpo a la actividad posterior, y por ende modificar los factores intrínsecos de riesgo de lesión (Costa, 2009). La importancia de este efecto es que la mayoría de las lesiones dentro del deporte son causadas por factores intrínsecos; sin embargo, se debe de contemplar los factores extrínsecos para disminuir la probabilidad de lesiones (Romero y Tous, 2010).

El calentamiento en el fútbol

En el fútbol, el tiempo de duración del calentamiento general y específico debería oscilar entre los 15 minutos (Cuenca, 2008).

El calentamiento debe incluir ejercicio con y sin balón; se comienza generalmente con un trote ligero combinado con ejercicios que involucren los músculos de todo el cuerpo, posteriormente se pasa a los ejercicios con balón tales como: pases largos y cortos, y partidos 5 vs 5 (Cuenca, 2008).

El calentamiento específico en el fútbol debe de oscilar a una intensidad de entre 120-140 pulsaciones por minuto (Cuenca, 2008). También, es importante contemplar ejercicios variados, ya que entre más completo sea el programa de calentamiento; mayor será su éxito (Schneider, 2002).

Cuenca (2008) menciona, “El calentamiento en el fútbol tiene dos objetivos: el primero es prepararnos para el desarrollo de un ejercicio físico con el fin de rendir adecuadamente desde el primer minuto, el segundo es tratar de prevenir la aparición de lesiones” (p.89).

2.1.3 Efectos esperados a nivel fisiológico y en el rendimiento, derivados del calentamiento en el fútbol

En este apartado se analizarán los efectos a nivel fisiológico, en el rendimiento y aquellos elementos visuales no cuantificables; que representan los objetivos deseados del calentamiento.

Variables fisiológicas

Los efectos fisiológico esperados de la realización del calentamiento; son los que se relacionan con el aumento de la temperatura y aquellos que no se relacionan con su aumento (Bishop, 2003). Los cuales se presentan a continuación:

❖ Efectos de la temperatura asociados con el calentamiento

Disminución de la resistencia viscosa

Un aumento de la temperatura muscular puede afectar la resistencia elástica de músculos y articulaciones, también se ha informado que el aumento de la temperatura disminuye la rigidez de las fibras musculares durante la contracción (Bishop, 2003).

Aumento de la tasa de conducción nerviosa

Un aumento de la temperatura muscular puede contribuir a una mejora del rendimiento, a través del aumento de la función del sistema nervioso; se ha demostrado que la temperatura muscular mejora la función del sistema nervioso y aumenta la velocidad del impulso nervioso (Bishop, 2003).

Aumento del suministro de energía anaeróbica

Se ha demostrado que un aumento en la temperatura muscular tiene pocos efectos sobre el metabolismo muscular en reposo, pero aumenta la glucogenólisis muscular, la glucólisis y la degradación de fosfatos de alta energía durante el ejercicio (Bishop, 2003).

El aumento del metabolismo anaeróbico puede beneficiar más al rendimiento a corto plazo e intermedio, en comparación a los de largo plazo (Bishop, 2003).

Aumento de la tensión termorreguladora

Es probable que los aumentos en la tensión termorreguladora después del calentamiento reflejen cambios en la temperatura corporal; el ejercicio muscular genera calor considerable y causa que la temperatura muscular aumente en proporción a la carga de trabajo; sin embargo, el cuerpo tiene un límite del calor que puede almacenar. El aumento de la temperatura antes del ejercicio vigoroso puede disminuir la capacidad de almacenamiento de calor; a través de una disminución en el rango de temperatura antes de una temperatura central crítica (Bishop, 2003).

❖ Efectos no relacionados con la temperatura asociados con el calentamiento

Efectos de la acidemia

Se ha informado que la tensión reducida de oxígeno, el aumento de concentración de potasio y de iones de hidrogeno causan vasodilatación y aumento del flujo sanguíneo muscular. El aumento de iones de hidrogeno, pCO₂ y 2,3- difosfoglicerato en respuesta al calentamiento aumentan el suministro de oxígeno a los músculos a través de un desplazamiento hacia la derecha en la curva de disociación de la oxihemoglobina. (Bishop, 2003, p.443)

Sin embargo, se ha demostrado que si la intensidad del calentamiento es muy alta (aproximadamente 75 % de Vo₂ máx.), la acidemia metabólica subsiguiente se asocia con un rendimiento supramaximo y una reducción en el déficit acumulado de oxígeno. Esto se atribuye a una acumulación de iones de hidrogeno y la subsiguiente inhibición del glucolisis anaeróbico y/o la interferencia con los procesos musculares contráctiles. Por lo tanto, si la mayor acidemia metabólica asociada con un calentamiento más intenso es capaz de acelerar la cinética del Vo₂, es poco probable que beneficie el rendimiento. (Bishop, 2003, p.443)

La elevación del consumo de oxígeno de referencia (VO₂)

El calentamiento puede permitir que la tarea posterior comience con un elevado gasto de oxígeno basal de línea base elevada, por lo cual menos del trabajo inicial se completará de forma anaeróbica; esto debería aumentar el tiempo antes de la aparición del agotamiento y mejorar el desempeño en tareas que requieren una contribución anaeróbica significativa (Bishop, 2003).

Aumento de la potenciación postactivación

Si bien la fatiga afecta el rendimiento, la potenciación postactivación actúa en favor del rendimiento, ya que esta contempla el aumento transitorio en el rendimiento contráctil del músculo después de la actividad contráctil “acondicionadora” previa; por lo cual es posible que el calentamiento que incluya ejercicios de alta intensidad como sprint o contracciones voluntarias máximas puede mejorar cierto tipo de rendimiento, al aumentar la efectividad contráctil del músculo (Bishop, 2003).

Dentro del calentamiento destinado a actividades posteriores de rendimiento a mediano plazo (> 10 segundo, < 5 minutos) y largo plazo (≥ 5 minutos) tienen más relevancia los efectos no relacionados con la temperatura, como pueden ser comenzar la actividad subsiguiente con una línea de base elevada de VO₂, pero sin la presencia de fatiga; otros factores de importancia a la hora de tomar en cuenta en el rendimiento a largo plazo, es que puede verse afectado si el calentamiento agota las reservas de glucógeno muscular y/o aumenta la tensión termorreguladora (Bishop, 2003).

Variables en el rendimiento

Las variables en el rendimiento se plantean acorde a la actividad que se realizara; es decir, a las necesidades propias del deporte.

Entrando en contexto, el fútbol se caracteriza por actividades como carreras de velocidad y cambios de dirección; por consiguiente, estas variables son comúnmente evaluadas dentro de las investigaciones, con el fin de indagar los efectos del calentamiento en jugadores de fútbol (Bizzini et al., 2013).

Sin embargo, el elemento clave del rendimiento derivado de la realización del calentamiento es el aumento en el control neuromuscular; ya que juega un papel fundamental para reducir lesiones, y en particular en jugadores de fútbol (Impellizzeri, Bizzini y Devorak, 2013).

El control neuromuscular comprende un sistema complejo de interacción que integra diferentes aspectos de las acciones musculares (estática y dinámica, concéntrica y excéntrica), activaciones musculares, coordinación, estabilización, postura corporal y equilibrio (Impellizzeri et al., 2013).

Cuando el calentamiento se integra o se enfoca en el control neuromuscular, presenta un estímulo adecuado para proveer mejoras en la actividad posterior y no empeorarlas, como sucedería si se da un estímulo lo suficientemente alto como para inducir efectos sustanciales de entrenamiento, lo que puede provocar fatiga y una baja en el rendimiento; por consiguiente, no cumpliría con el objetivo primordial del calentamiento, el cual es preparar al individuo de mejor manera para la actividad posterior (Impellizzeri et al., 2013).

Elementos visuales no cuantificables

Dentro de estos elementos no cuantificables, uno de los de mayor relevancia es la observación del inicio de la sudoración por parte de quien realiza el calentamiento, debido a que la sudoración representa una vía de eliminación de calor en el cuerpo humano y actúa como un mecanismo de protección para evitar que las altas temperaturas en el cuerpo provoquen daño en los tejidos (Pérez et al., 2013). Y dentro del ámbito deportivo, es aceptado que el inicio de la sudoración representa de manera directa o indirecta un objetivo

propio del calentamiento (Platonov, 2001; Botezatu y Rebiere, 2018; Walker, 2010). Puesto que el comienzo de la sudoración es el primer síntoma del grado mínimo de calentamiento, y es una señal de que la temperatura del cuerpo ha empezado a subir (Platonov, 2001; Botezatu y Rebiere, 2018).

También es importante considerar algunos factores como la temperatura del aire o la intensidad del trabajo, debido a que estos pueden influir en el inicio de la sudoración (Platonov, 2001). La importancia de esto último es que la sudoración producida durante el calentamiento permite no tener que sudar en exceso durante el resto del entrenamiento (Bernal y Plaza, 2008).

2.2 Estado actual del conocimiento

En este apartado se muestran los estudios que tienen relevancia con el tema central de la investigación, dichos estudios han sido publicados en bases de datos, tales como: PudMed, ELSEVIER, PEDro y Scielo.

Las palabras clave utilizadas en la búsqueda fueron: FIFA 11+, calentamiento, prevención, lesiones, fútbol.

2.2.1 Lesiones en el fútbol

En esta sección se muestran datos epidemiológicos actuales; obtenidos de las lesiones que se presentan en fútbol, clasificado acorde a sus características.

Antes de pasar a los datos es importante definir el concepto de lesión en el fútbol, por lo cual utilizaremos las directrices de las declaraciones de consenso sobre la definición de lesiones, realizado por Fuller et al. (Van Beijsterveldt, Stubbe, Schmikli, Van de Port y Backx, 2015).

Las lesiones se definieron como: "cualquier queja física sostenida por un jugador como resultado de un partido de fútbol o una sesión de entrenamiento de fútbol, y que el jugador no pueda participar plenamente en una actividad de fútbol el día después de la lesión" (Van Beijsterveldt et al., 2015, p.146).

Una lesión recurrente se definió como: "una lesión del mismo tipo y en el mismo sitio que una lesión de índice y que ocurre después de que un jugador regresa a la participación total de la lesión de índice" (Van Beijsterveldt et al., 2015, p.146).

Una lesión por uso excesivo se refiere a: "una lesión causada por microtraumatismos repetidos sin un solo evento identificable responsable de la lesión" (Van Beijsterveldt et al., 2015, p.146).

Lesiones de acuerdo a edad y género

En un estudio que buscaba describir la epidemiología de pacientes con distensión y esguince de rodilla relacionados con 12 deportes de la rama varonil y 11 en la rama femenil, los sujetos participantes dentro del estudio comprendían edades de entre los 5 hasta los 44 años, los cuales se presentaron a los servicios de urgencias de EE. UU (mediante la recopilación de los datos del 2002 al 2011). En el estudio se reportó que la tasa de mayor incidencia de lesiones en todos los deportes según la edad fue entre las edades de 15-19 años, y en específico el fútbol reportó la tercera tasa más alta de lesiones en varones con respecto a los otros deportes; en este grupo en particular (Gray y Buford, 2015).

El fútbol tuvo la mayor incidencia de lesiones para mujeres y el tercero más alto para hombres, la incidencia de lesiones entre las edades de 10-14 años fue mayor en las mujeres, casi el doble que en los hombres (157 contra 80, respectivamente, por 1 millón), esta tendencia se revierte significativamente a partir de las edades comprendidas entre 20-44 años, donde los hombres presentan mayor número de lesiones (Gray y Buford, 2015).

Lesiones de acuerdo a el nivel competitivo

De los 265 millones de personas que juegan al fútbol alrededor del mundo, 226 millones son jugadores *amateurs* y el resto son jugadores registrados ante la FIFA (División de comunicaciones de la FIFA, 2007).

En la investigación publicada en 2015, realizada por Van Beijsterveldt et al., se comparó la incidencia y las características de las lesiones entre jugadores varoniles de nivel *amateur* y profesional durante una temporada completa 2009-2010. Se registraron 424 lesiones, entre 274 de los jugadores *amateurs* y 286 lesiones sufridas por 136 jugadores profesionales, los hallazgos más sobresalientes del artículo fueron que la incidencia de lesiones global y durante entrenamientos fue mayor en los jugadores *amateurs*, y la incidencia de lesiones en partidos fue significativamente mayor en profesionales (Van Beijsterveldt et al., 2015).

Los jugadores profesionales presentaron un riesgo mayor en lesiones leves y un riesgo significativamente menor para lesiones moderadas a graves; en comparación con los jugadores *amateurs* (Van Beijsterveldt et al., 2015).

Las lesiones por uso excesivo fueron mayores en los profesionales que en los jugadores *amateurs*, 26.9 % vs 19.3 %; respectivamente (Van Beijsterveldt et al., 2015).

Etiología de la lesión

Gabbe et al., identificaron las principales causas y mecanismos de lesión en el fútbol, mediante un estudio epidemiológico en 350 jugadores (Longo, Loppini, Cavagnino, Maffulli y Denaro, 2012).

Los principales mecanismos de lesión reportados dentro de su estudio se muestran en la siguiente tabla con nombre "Causas de lesiones".

Tabla 3. Causas de las lesiones.

Causa de lesión	Numero de lesiones
Golpeado por otra persona	98
Colisión con una persona u objeto en movimiento	66
Uso excesivo	40
Sobreestiramiento	33
Aceleración o desaceleración rápida	30
Agravación de una lesión previa	23
Aterrizaje incómodo	17
Caer a nivel del suelo	11
Golpeado por un objeto	8
Giro a cambio de dirección	7
Falla desde la altura	6
Pateando	2
Correr	1
Colisión con un objeto fijo	1
Inseguro	7
Total	350

Nota. Fuente: Longo, U., Lopponi, M., Cavagnino, Maffullo, N., y Denaro, V. (2012). Publicado en: Musculoskeletal problems in soccer players: current concepts (p. 108). Clin Cases Miner Bones Matab.

Varios autores agrupan a las lesiones en el fútbol dentro de este contexto en dos grandes grupos, lesiones ocurridas por contacto y ocurridas sin contacto; en la literatura revisada se reporta que la incidencia de lesiones en futbolista masculinos adultos es mayor para lesiones sin contacto (Longo et al., 2012).

Localización de la lesión

Los sitios de lesión más comunes son los miembros inferiores, seguidos de los miembros superiores, en tercer lugar, la cabeza y cuello y por último el tronco (Longo et al., 2012).

Como se menciona las lesiones en el futbolista son mucho más frecuentes en los miembros inferiores que en otras partes del cuerpo, los sitios que presentan mayor afectación son “la rodilla, el tobillo, la cadera e ingle, la parte inferior de la ingle y el tendón de Aquiles” (Longo et al., 2012, p.109).

Tipo de lesión

Existe gran variedad de lesiones que aparecen por la práctica del fútbol, “tales como lesiones de estructuras vasculares (hematomas, contusiones, hinchazón, cortes y laceraciones), tejido conectivo (esguinces, distenciones, dislocaciones y lesiones articulares) y tejido óseo (fracturas)” (Longo et al., 2012, p.108).

Las lesiones más comunes son las lesiones en el tejido conectivo, en particular los esguinces y distenciones (Longo et al., 2012).

Gravedad de la lesión

La gravedad de la lesión se puede definir, de acuerdo a Longo et al. (2012) como “el número de días desde la fecha de la lesión, necesarios para que el jugador regrese a la participación completa en el entrenamiento del equipo y la disponibilidad para la selección de partidos” (p.109).

La gravedad de lesión se puede clasificar siguiendo el consenso de Fuller et al. (Van Beijsterveldt et al., 2015). Como se muestra en la siguiente tabla con nombre “Clasificación de la gravedad de lesión, respecto al número de días de ausencia del fútbol”.

Tabla 4. Clasificación de la gravedad de lesión, respecto al número de días de ausencia del fútbol.

Gravedad de lesión	Días de ausencia de la práctica futbolística
Mínima	1-3 días
Leve	4-7 días
Moderada	8-28 días
Severa	> 28 días o final de la carrera

Las lesiones más comunes dentro del fútbol son las de gravedad mínimas, leves y moderadas. Las lesiones de gravedad mínima y leve son más comunes en los hombres, mientras que en las mujeres son las lesiones moderadas (longo et al., 2012).

Momento de la lesión

Estudios realizados por Larson et al., en los cuales contemplaron el tiempo de exposición al deporte por parte de los jugadores; encontraron que el fútbol presenta un riesgo de lesión más alto durante el partido (24 lesiones /1000 horas) que durante el entrenamiento (7.6 lesiones /h) (Moreno et al., 2008).

En un estudio que reportó las lesiones ocurridas durante los partidos de fútbol en los torneos de la FIFA y los juegos olímpicos de 1998 a 2012, se estableció que solían ocurrir 2.6 lesiones por partido (Junge y Devorak, 2013).

2.2.2 Factores de riesgo para la incidencia de lesiones en el fútbol

“El riesgo es una medida combinada de la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias de un evento adverso; un factor de riesgo es una condición o una situación que predispone a un individuo, organización o sociedad a un evento adverso” (Fuller, Junge y Devorak, 2012, p.12).

Para una mejor comprensión de la evaluación de los factores de riesgo en el deporte, Van Mechelen et al. discutieron su manejo en términos de riesgos internos (intrínsecos) y externos (extrínsecos), para abordar el problema (Fuller et al., 2012).

Los factores de riesgo intrínsecos son todos aquellos relacionados con la persona, es decir, las características biológicas y psicológicas de una persona, como pueden ser la flexibilidad articular (incluida la laxitud del ligamento patológico y la tensión muscular), la inestabilidad funcional, lesiones previas y la rehabilitación inadecuada (Dvorak et al., 2000; Inklaar, 94).

Los factores extrínsecos son los relacionados con el medio ambiente, se pueden incluir dentro de este rubro los factores climáticos, la superficie del terreno de juego y las condiciones en que se encuentra, equipamiento inadecuado, cantidad de juegos, entrenamientos y etc. (Dvorak et al., 2000; Inklaar, 94).

Es importante mencionar que los riesgos intrínsecos y extrínsecos pueden influenciarse parcialmente, logrando aumentar el riesgo de lesión (Dvorak et al., 2000).

El F-MARC monitoriza los torneos de la FIFA desde 1998, con el objetivo de obtener datos de referencia sobre el nivel de riesgo e identificar tendencias en la incidencia y causas de lesiones, esta estrategia se complementa con los estudios de factores de riesgos específicos realizados por el propio centro (Fuller, 2012). Los estudios realizados de 1994-2010 por el F-MARC junto con los resultados clave y las acciones recomendadas, se resumen en la siguiente tabla con nombre “Evaluaciones de riesgo: evaluaciones realizadas por el Centro de Investigación y Evaluación Médica de la FIFA”.

Tabla 5. Evaluaciones de riesgo: evaluaciones realizadas por el Centro de Investigación y Evaluación Médica de la FIFA.

Evaluaciones de riesgos: evaluaciones realizadas por el Centro de Evaluación e Investigación Médica de la FIFA			
Factor de riesgo	Objetivo del estudio	Resultados clave	Acción requerida
Factores intrínsecos			
Participante relacionado			

Edad	<p>Comparación de la incidencia de lesiones en jugadores amateurs masculinos en función de la edad.</p> <p>Evaluar si los jugadores mayores de edad participan en competiciones restringidas por edad.</p>	<p>La incidencia de lesiones aumenta con la edad y es más alta entre los jugadores <i>senior</i>.</p> <p>Alguna evidencia de jugadores de más edad que participan en competiciones restringidas por edad.</p>	<p>Desarrollar técnicas para determinar la edad de los jugadores jóvenes y controlar la edad de los jugadores que compiten en competiciones restringidas por edad.</p>
Drogas / medicamentos	<p>Excreción de metabolitos de nandrolona por jugadores <i>amateurs</i> y profesionales después del ejercicio.</p> <p>Perfiles de esteroides en futbolistas de élite.</p> <p>Evaluar el uso de medicamentos durante la competencia.</p>	<p>Las variaciones en los niveles en orina de algunos esteroides después de la actividad en los jugadores que no toman drogas ocurren en todos los grupos étnicos; los resultados indican que se debe considerar el perfil individual de esteroides. Alto uso de AINE por los jugadores.</p>	<p>Instigar procedimientos de prueba de drogas en el fútbol para apoyar a la AMA. Información a los médicos del equipo sobre los efectos secundarios de los AINE.</p>
Género	<p>Comparación de la incidencia y la gravedad de las lesiones en jugadores internacionales masculinos y femeninos.</p> <p>Comparación de la incidencia y la gravedad de las lesiones en jugadores <i>amateur</i> masculinos y femeninos.</p>	<p>La incidencia de lesiones es mayor entre los jugadores masculinos que entre las mujeres, pero las jugadoras tienen una probabilidad significativamente mayor de sufrir lesiones LCA que los hombres.</p>	<p>Desarrollar un programa de prevención para reducir la incidencia de lesiones de LCA entre jugadoras.</p>
Historial médico	<p>Análisis de factores de riesgo.</p> <p>Evaluación musculoesquelética previa a la competencia.</p>	<p>Lesión previa del factor de riesgo más importante para la lesión. Los jugadores con frecuencia volvían a jugar mientras seguían sintiendo los</p>	<p>Revise los procedimientos de mejores prácticas y desarrolle protocolos para evaluar la</p>

	Evaluación cardiovascular precompetición.	efectos de una lesión. Los jugadores pueden tener problemas cardiovasculares no diagnosticados cuando juegan al fútbol de alto nivel.	condición médica del jugador antes de los torneos de la FIFA.
Psicosocial	Impacto del comportamiento del jugador en el juego limpio. Impacto de las características psicológicas en el juego limpio.	Una amplia gama de factores psicosociales impactó en las actitudes de los jugadores hacia el juego limpio.	Revisar la política de la FIFA en todos los aspectos del juego limpio.
Nivel de juego	Comparación de la incidencia de lesiones en torneos internacionales masculinos. Comparación de la incidencia de lesiones en torneos internacionales de mujeres.	Para los hombres, la incidencia de lesiones en las Copas Mundiales es menor que la incidencia de lesiones en torneos <17 y <20; Para las mujeres, no hay tendencias claras.	Desarrollar un programa de prevención de lesiones para jugadores de todos los niveles.
<i>Tackling</i>	Comparación de los riesgos asociados con hacer diferentes tipos de <i>tackle</i> por parte de jugadores. Comparación de riesgos asociados con hacer diferentes tipos de <i>tackle</i> por parte de jugadoras.	El análisis de video de <i>tackles</i> mostró que los jugadores que hacían un <i>tackle</i> tenían más probabilidades de lesionarse cuando los <i>tackles</i> implicaban un choque de cabezas o eran de dos pies.	Repasa las leyes del juego.
Factores extrínsecos			
Relacionado con la instalación			
Superficie de juego	Comparación de la incidencia de lesiones entre jugadores no profesionales en superficies de juego de césped artificial y césped.	No hubo diferencias significativas en la incidencia general de lesiones para los futbolistas masculinos y femeninos que juegan en	Mantener los criterios de calidad para los campos de césped artificial aprobados por la FIFA.

	Comparación de la incidencia de lesiones entre jugadores profesionales en superficies de césped artificial y césped.	césped artificial en comparación con el césped natural.	
Diseño del estadio	Evalúe los alrededores del área de juego que puedan afectar la seguridad de un jugador.	Se encontraron situaciones y objetos peligrosos en los alrededores del área de juego.	Producir pautas de diseño del estadio.
Relacionados con el equipo			
Cascos / balones de fútbol	Análisis biomecánico de protección ofrecido por cascos. Análisis biomecánico de las propiedades del fútbol.	No se encontró evidencia de que el arnés disponible comercialmente proporcionara un nivel significativo de protección para la cabeza a los jugadores. Alguna evidencia de que reducir el tamaño y la presión de la bola podría reducir las fuerzas de impacto durante el rumbo.	Revisar las especificaciones técnicas para la absorción de agua de las bolas.
Relacionado con el medio ambiente			
Altitud	Efecto de la altitud en el rendimiento futbolístico. Preparativos para jugar al fútbol a altitud.	Los jugadores que viven en baja altitud deben aclimatarse durante 1–2 semanas antes de competir a gran altitud para evitar efectos adversos en el rendimiento.	Desarrollar una declaración sobre jugar al fútbol en altura.
Entradas de juego	Comparación de riesgos asociados con diferentes tipos de <i>tackle</i> en jugadores masculinos.	El análisis de video de <i>tackles</i> mostró que los jugadores atacados tenían más probabilidades de lesionarse cuando los <i>tackles</i>	Revise las leyes del juego y los castigos dados a los jugadores que causan lesiones graves.

	Comparación de riesgos asociados con diferentes tipos de <i>tackle</i> en jugadoras.	involucraban un choque de cabezas o eran de dos pies.	
Posición de juego	Impacto de la posición de juego en la incidencia de lesiones entre jugadores masculinos. Impacto de la posición de juego en la incidencia de lesiones entre las jugadoras.	No se encontraron diferencias significativas en la incidencia de lesiones en función de la posición de juego para los hombres, pero los delanteros y los defensores mostraron una mayor incidencia de lesiones entre las jugadoras.	Ninguno requerido.
Festividad religiosa	Impacto del Ramadán en el rendimiento físico y futbolístico. Influencia del Ramadán en los parámetros fisiológicos.	Los cambios en los patrones de sueño y nutrición durante el Ramadán no tuvieron efectos significativos en el rendimiento físico.	Proporcionar asesoramiento sobre nutrición; Recomendación de que los jugadores aseguren un sueño y una nutrición adecuados durante el Ramadán.
Arbitraje	Evaluar la toma de decisiones de los árbitros en situaciones de lesiones del jugador.	Las leyes actuales eran adecuadas para proteger a los jugadores de lesiones, pero en los partidos los árbitros estaban bajo presión para tomar decisiones difíciles en situaciones de alta presión y los árbitros de partidos a menudo no castigaban a los jugadores en los incidentes que provocaban lesiones.	Revisar los programas de entrenamiento de árbitros.

Etapa en el partido	<p>Efecto de la etapa en el partido sobre la incidencia de lesiones en el fútbol masculino.</p> <p>Efecto de la etapa en el partido sobre la incidencia de lesiones en el fútbol femenino.</p>	<p>Para los hombres, hubo significativamente más lesiones en la segunda mitad de los partidos que en la primera mitad, pero para las mujeres no hubo diferencias. Los efectos en el juego masculino pueden ser causados por la fatiga.</p>	<p>Desarrollar un programa de prevención de lesiones para jugadores de todos los niveles.</p>
Temperatura	<p>Jugando al fútbol en ambientes calurosos.</p> <p>Efecto del calor en la actividad física de los futbolistas.</p>	<p>Las altas temperaturas, especialmente cuando están acompañadas de alta humedad, tienen un efecto adverso en el rendimiento.</p>	<p>Desarrollar una declaración sobre jugar al fútbol en condiciones de calor.</p>

Nota. Fuente: Fuller, C., Junge, A., y Devorak, J. (2012). Publicado en: Risk management: FIFA's approach for protecting the health of football players (p. 13-14). BR J Sport Med.

2.2.3 Estrategias en la prevención de lesiones en el fútbol

En este apartado se analizó algunas de las estrategias que se menciona en la literatura cuya finalidad es prevenir lesiones en el fútbol.

La importancia de los programas de prevención radica en que se centran en reducir todas las lesiones asociadas con el deporte o un tipo particular de lesión, que resulta frecuente o grave (Kirkendall et al., 2010).

Dentro del fútbol, las primeras investigaciones que evaluaron la eficacia de un programa de prevención de lesiones se encuentran la publicada en el año 1983, por Ekstrand et al., donde se realizó un ensayo aleatorizado con un total de 12 equipos (6 controles y 6 intervenciones); El programa abarcaba un espectro muy amplio de medidas para prevenir lesiones, entre las que se encontraban: la corrección del entrenamiento, la provisión de equipamiento óptimo, vendaje profiláctico de tobillo, rehabilitación controlada, exclusión de jugadores con grave inestabilidad de rodilla, información del juego disciplinado, información de los riesgos de lesión en el entrenamiento; además, estas medidas fueron corregidas y supervisadas por médicos y fisioterapeutas. Dentro del estudio se encontró que las lesiones en el grupo control se redujeron en un 75 %, y mediante la obtención de este resultado se tuvo la primera evidencia de la efectividad de los programas enfocados en prevenir lesiones en jugadores de fútbol (Junge y Devorak, 2004; Kirkendall et al., 2010).

Sin embargo, con un enfoque tan amplio de prevención, fue difícil diferenciar que intervención resultaba más efectiva en la reducción de lesiones (Kirkendall et al., 2010).

Posteriormente a mediados de los años noventa, los ensayos de prevención de lesiones en el fútbol se centraron en dos corrientes: ensayos para prevenir una lesión específica o aquellos diseñados para prevenir un espectro más amplio de lesiones, es decir, un enfoque generalizado (Kirkendall et al., 2010).

Los programas de prevención centrados en una lesión específica han logrado reducir significativamente las lesiones en el fútbol (Van Beijsterveldt, Van Der Horst, Van de Port y Backx, 2013).

Los programas de enfoque generalizado se basaron en ejercicios de programas que se utilizan para prevenir lesiones específicas (Kirkendall, 2010). Estos programas contienen ejercicios enfocados en múltiples articulaciones y/o grupos musculares, y se centran en prevenir las lesiones más comunes en el fútbol (Van Beijsterveldt et al., 2013).

Un gran número de estudios que abordaban la prevención de lesiones con enfoque generalizado, remplazaron el calentamiento tradicional con un calentamiento generalizado; integrado por actividades enfocadas en reducir las lesiones comunes del deporte, estos programas de calentamiento están basados en la mejor evidencia científica (kirkendall et al., 2010).

Junge et al., diseñaron el primer programa generalizado para varones jóvenes de edades entre 14 a 19 años, el cual estaba compuesto por 10 ejercicios. Los resultados obtenidos de este programa fueron sobresalientes, llegando a tener una reducción del 36 % de lesiones por jugador en el grupo de intervención; el proyecto fue de los primeros en demostrar los beneficios de un programa generalizado en la prevención de lesiones (kirkendall et al., 2010).

El programa “los 11” fue desarrollado por el centro de investigación médica de la FIFA, basado en el trabajo original de Junge et al.; sin embargo, el programa (los 11) tuvo un cumplimiento muy bajo, lo que condujo a resultados limitados; posteriormente los investigadores observaron las limitaciones de estos programas, como la falta de progresión de los ejercicios; por lo que el F-MARC en colaboración con otras instituciones crean un programa de prevención de lesiones, que sustituye al calentamiento tradicional por un calentamiento generalizado, el denominado “FIFA 11 +” (kinkendall et al., 2010).

2.2.4 Efectividad en la prevención de lesiones del calentamiento FIFA 11+

Existen en la literatura un gran número de investigaciones que hablan sobre el programa de calentamiento FIFA 11+, y los efectos que tiene en diferentes variables; sin embargo, el objetivo central del programa es prevenir lesiones en el fútbol, por lo cual en ese apartado se abordara la efectividad del programa en esta asignatura.

En una revisión sistemática publicada por Van Beijsterveldt et al. en 2013, donde se buscaba estudiar la evidencia sobre programas de entrenamiento preventivo basados en ejercicios para reducir la incidencia de lesiones en el fútbol. Se incluyeron ensayos controlados aleatorizados o ensayos clínicos controlados, a la par de algunos otros criterios de inclusión y exclusión, los resultados arrojaron seis artículos con un total de 6099 participantes. Dentro de estos seis artículos se encontraba uno que implementaba el calentamiento FIFA 11+, cabe mencionar que los programas que se incluyeron fueron enfocados en prescribir ejercicios para la fuerza, coordinación, flexibilidad y agilidad.

Los hallazgos de mayor relevancia del FIFA 11+ dentro del artículo fueron los siguientes:

- Cuatro estudios incluyendo el que implementaba el FIFA 11+ reportaron efectos preventivos.
- Cuatro estudios solo incluyeron jugadoras, de los cuales el que implementaba el FIFA 11+ y otro programa mostraron un efecto preventivo significativo de la intervención.
- Solo tres estudios incluido el que implementaba el FIFA + 11 describieron los efectos de un programa de entrenamiento que se centra en varios aspectos como el equilibrio, estabilidad de CORE, la fuerza y la flexibilidad (Van Beijsterveldt et al., 2013).

En un metaanálisis realizado por saleh A. Al Attar, Soomro, Pappas, Sinclair y Sander en 2016, con el objetivo de evaluar la eficacia de los programas de prevención de lesiones del F-MARC en el fútbol. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios o estudios de intervención que utilizaran programas de prevención de lesiones del F-MARC, nueve artículos de un total de 4299 artículos que arrojó la búsqueda en las bases de datos, fueron incluidos en el estudio bajo los criterios de inclusión, cinco de estos estudios utilizaron como intervención el FIFA 11+, tres utilizaron “los 11” y uno utilizó el programa ladrillos F-MARC; Las principales conclusiones del estudio fueron:

- Los programas de prevención del F-MARC parecen ser efectivos en reducir el riesgo de lesiones en general y en las extremidades inferiores, para los jugadores de fútbol.
- El calentamiento FIFA 11+ alcanzó resultados estadísticamente significativos para prevenir las lesiones en general y en las extremidades inferiores, lo que no pudo lograr el programa “los 11”, debido tal vez a los ejercicios adicionales y al realizar una postura correcta en la ejecución de los ejercicios dentro del FIFA 11+.
- Al comparar los estudios de los programas del F-MARC en hombres y mujeres, la reducción de la tasa de lesiones fue mayor en los hombres, y en las mujeres esta tasa no alcanzó una relevancia significativa; sin embargo, esto pudo haberse debido a que solo 3 de los nueve artículos incluyeron participantes femeninas, y los datos de estos estudios no estaban bien representados, es posible que estos artículos no detecten un efecto estadístico general (saleh A. Al Attar et al., 2016).

Una revisión sistemática publicada por Borengo et al. en 2014, con el objetivo de evaluar el impacto de FIFA 11+ en la incidencia de lesiones, el cumplimiento y la rentabilidad cuando se implementa entre jugadores de fútbol. Dentro del estudio se incluyeron ensayos clínicos, cohortes de observación y estudios de casos y controles, para ser incluidos todos los estudios debían informar los resultados específicos previos y posteriores a la

intervención, obtenidos con la implementación aguda o crónica del FIFA 11+; doce artículos de un total de 911 estudios que arrojó la búsqueda en las bases de datos fueron incluidos en el estudio, bajo los criterios de inclusión, los principales hallazgos del estudio fueron:

- En general los equipos que implementaron FIFA 11+ tuvieron entre un 30 % y un 70 % menos de jugadores lesionados.
- El alto cumplimiento del calentamiento FIFA 11+ se asoció con una reducción del riesgo estimado de todas las lesiones en un 35 %.
- Cuatro estudios informaron que la implementación del FIFA 11+ resultó en una reducción estadísticamente significativa del riesgo de lesión, mientras que dos estudios no encontraron un efecto significativo; las posibles explicaciones para el fracaso en mostrar una reducción del riesgo de lesiones, en uno de estos estudios, pueden relacionarse con el bajo cumplimiento del programa en el grupo de intervención.
- No obstante, si bien el FIFA 11+ parece ser un programa útil y efectivo de reducción del riesgo de lesiones en general, a nivel *amateur*, pueden ser necesario progresiones de carga adicionales (volumen / intensidad) para producir una reducción de la incidencia de lesiones en jugadores de niveles más altos (Borengo et al., 2014).

2.2.5 FIFA 11+; un calentamiento apropiado para el futbolista

Existen pocos artículos dentro de la literatura revisada que se enfoquen en indagar la efectividad como un calentamiento propiamente dicho del programa FIFA 11+, algunos de los cuales se presentan a continuación:

En un estudio realizado por Bizzini et al. en 2013, con el objetivo de evaluar los efectos posteriores a la realización del FIFA 11+ sobre algunas variables físicas y fisiológicas, para comprender si este programa puede considerarse un calentamiento apropiado para los jugadores de fútbol. Se realizó un experimento con diseño de pre y postprueba con doble línea (el periodo de control coincidió en duración con el tiempo empleado en FIFA 11+) de base, en 20 jugadores de edad media 20.5 ± 5.1 , donde se tomaron algunas variables fisiológicas y físicas (antes y después de la aplicación del calentamiento FIFA 11+), los principales hallazgos del estudio fueron:

- Después de la aplicación del FIFA 11+ se encontró un aumento de 1% de la temperatura central, la cual se reportó compatible con una mejora en el rendimiento.
- Después de la aplicación del FIFA 11+, el VO₂ de línea base posterior al calentamiento fue un 14 % más alto, el cual favorece una mayor contribución de los mecanismos oxidativos al comienzo de la actividad posterior al calentamiento.
- El calentamiento FIFA 11+ demostró no ser muy exigente en general, mediante los resultados obtenidos en los marcadores de acumulación de lactato en sangre; los cuales fueron similares a los observados después de diferentes calentamientos en jugadores de fútbol.
- La aplicación del calentamiento FIFA 11+ mostro mejoras en el equilibrio dinámico.

- Los ejercicios incluidos en el FIFA 11+ son adecuados para inducir respuestas fisiológicas aguda positivas, las que pueden mejorar el rendimiento en la actividad posterior al calentamiento (Bizzini et al., 2013).

En un estudio realizado por Ayala et al. en 2017, con el objetivo de analizar los efectos posteriores al ejercicio en tres diferentes calentamientos (FIFA 11+, Harmoknee y una rutina de calentamiento dinámico), a través de varias medidas de rendimiento físico en jugadores recreativos de fútbol. Se realizó un experimento con diseño aleatorizado, cruzado y contrabalanceado, se incluyeron 16 participantes los cuales completaron los calentamientos mencionados en días diferentes, en cada una de estas sesiones se tomaron 19 medidas de rendimiento entre las que se incluían: rangos de movimientos articulares de miembros inferiores, control postural dinámico, tiempos de sprint, altura de salto e índice de fuerza reactiva; los hallazgos más sobresalientes de la investigación relacionados con el FIFA 11+ se presentan a continuación.

- Las tres intervenciones, tanto el FIFA 11+, Harmoknee y la rutina estándar de calentamiento dinámico, lograron provocar efectos agudos (posteriores al ejercicio) similares en varias medidas de rendimiento.
- El FIFA 11+ mostro una mejoría en el equilibrio dinámico, en comparación a las otras dos estrategias, a través del análisis de alcance global compuesto del *Y balance test* (Ayala et al., 2017).

Capítulo 3: Metodología

El presente apartado y metodología para el estudio se basa en lo descrito por Hernández Sampieri y H. Canales.

3.1 Tipo de estudio

La actual investigación presenta las siguientes características:

Enfoque cuantitativo: Debido a que se contempla la recolección de datos medibles y representados numéricamente, a través de un procedimiento estándar, para así probar una hipótesis (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Longitudinal: Debido a que el estudio analizó los cambios percibidos por la aplicación de la intervención (FIFA 11+) durante un tiempo comprendido de 10 semanas (Hernández et al., 2006).

Cuasiexperimental: Se considera un estudio de este tipo debido a la falta de un grupo control, siendo sometidos todos los sujetos de la muestra a la intervención (FIFA 11+); con diseño de preprueba y postprueba tanto en el transcurso de la intervención (10 semanas), como durante las sesiones de valoración antes y después de la aplicación del FIFA 11+ (solo en algunas variables dependientes) (Hernández et al., 2006).

Prospectivo: Puesto que, dentro de la investigación se registró la información al mismo tiempo que ocurría el estudio (Canales, Alvarado y Pineda, 1994).

Análítico: Se considera un estudio dentro de esta índole, ya que lo que se busca como objetivo es indagar el efecto de la intervención (FIFA 11+) sobre las variables dependientes (Efectos fisiológicos y de control neuromuscular derivados del FIFA 11+), medidas a los participantes (Canales et al., 1994).

3.2 Muestra de participantes

En el presente estudio se tomaron a 5 sujetos pertenecientes a la selección varonil de futbol de la ENES León como participantes del estudio, los cuales fueron sometidos a criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

La muestra utilizada en nuestra investigación es **no probabilística por conveniencia**, debido a las características del estudio y el propósito del autor.

Criterios de selección:

- Jugadores de la selección varonil de futbol de la ENES-UNAM León.
- Aceptar de manera voluntaria ser parte del estudio.
- Estudiantes regulares de la ENES-UNAM León.

10 sujetos cumplieron con los criterios de selección.

Criterios de exclusión:

- Patologías cardiacas no controladas.
- Patologías pulmonares no controladas.
- Lesiones musculoesqueléticas previas a la investigación que limiten la aplicación del programa FIFA 11+.
- Jugadores que no puedan cumplir con el programa FIFA 11+ en los entrenamientos de manera regular, por actividades escolares dentro o fuera de las instalaciones de la universidad.
- Patologías neurológicas que ocasionen convulsiones.

4 sujetos fueron excluidos por presentar alguno de los criterios antes mencionados.

Criterios de eliminación:

- Paciente que no se presente a 2 sesiones de entrenamiento o a alguna de las valoraciones.
- Paciente que presente alguna patología en el transcurso del estudio que impida la realización del programa FIFA 11+, mayor al tiempo restante de la intervención.
- Participante que decida abandonar el estudio por voluntad propia.

1 sujeto fue eliminado durante la intervención por presentar un criterio de los antes mencionado.

3.3 Materiales

En este apartado se muestra a detalle la intervención realizada (FIFA 11+) y las variables medidas, las cuales se utilizaron para obtener los datos pertinentes derivados de la intervención para su posterior análisis de resultados.

Programa de calentamiento FIFA 11+

❖ Desarrollo del programa

Desde la creación del F-MARC en 1994, la FIFA ha desarrollado algunos programas de ejercicios enfocados en prevención de lesiones, entre ellos el más destacado el programa FIFA 11+, el cual ha demostrado que un programa simple de ejercicios y con el mínimo material (conos y balones), pueden disminuir de manera significativa la incidencia de lesiones en jugadores de fútbol *amateur* (Dvorak et al., 2015; Bizzini et al., 2013).

El calentamiento FIFA 11+ es una versión avanzada de “los 11”, un programa de prevención de lesiones conformado por 10 ejercicios, enfocados en reducir lesiones comunes en el fútbol como esguinces de tobillo, rodilla y lesiones en ingle e isquiotibiales (Bizzini et al., 2013).

El calentamiento FIFA 11 + fue creado en 2006 a través de la participación del F-MARC, el centro de investigación y trauma deportivo de Oslo (OSTRC) y la Fundación de Investigación de Medicina Deportiva y Ortopedia de Santa Mónica; el programa es un calentamiento completo con ejercicios de carrera al principio y al final para activar el sistema cardiovascular y ejercicios que activan el sistema neuromuscular (Bizzini et al., 2013).

❖ *Beneficios*

El programa FIFA 11+ es un completo método de calentamiento enfocado en prevenir lesiones, en especial en los miembros inferiores donde se dan con mayor frecuencia, la clave de esto es que trabaja con ejercicios que desarrollan la fuerza, coordinación, equilibrio y agilidad, logrando así mantener a los jugadores alejados de las lesiones; para que se pueda disponer de su labor según sean las necesidades del equipo (Bizzini, Junge y Devorak, 2011).

Además, el alto cumplimiento del programa se relaciona a un riesgo significativamente menor en comparación con aquellos con un cumplimiento intermedio, por lo cual, una actitud positiva a la prevención de lesiones y el alto cumplimiento del programa se correlaciona con un menor riesgo de lesión (Soligard, et al., 2010).

❖ *Estructura*

El calentamiento FIFA 11+ está compuesto por tres partes con un total de 15 ejercicios con un orden específico, estos ejercicios deben de realizarse antes del comienzo de cada entrenamiento (Bizzini et al., 2011).

Parte 1: Seis ejercicios de velocidad combinado con estiramientos activos y contacto controlado con el compañero.

Parte 2: Esta sección se compone de seis ejercicios centrados en la fuerza de tronco y piernas, el equilibrio, la pliometría y la agilidad; cada uno de los ejercicios tiene tres niveles con una dificultad creciente.

Parte 3: Es la última parte, y se compone de tres ejercicios de carrera de alta velocidad combinado con cambios de dirección.

Uno de los puntos fundamentales del programa es el uso de la técnica correcta en cada uno de los ejercicios, hay que prestar atención al control postural y la posición correcta en cada uno de los ejercicios (Bizzini et al., 2011).

Preparación del terreno

Para la realización de la parte 1 y 3 del calentamiento FIFA 11+ es necesario la colocación de 12 conos divididos en dos filas, cada una con 6 conos a una distancia de 5 metros de cono a cono y la distancia entre ambas filas debe de ser de 6 metros. Los ejercicios en la parte 2 no requieren una zona específica para su ejecución, pudiendo ser ejecutados en una zona libre del campo de juego (Figura 1).

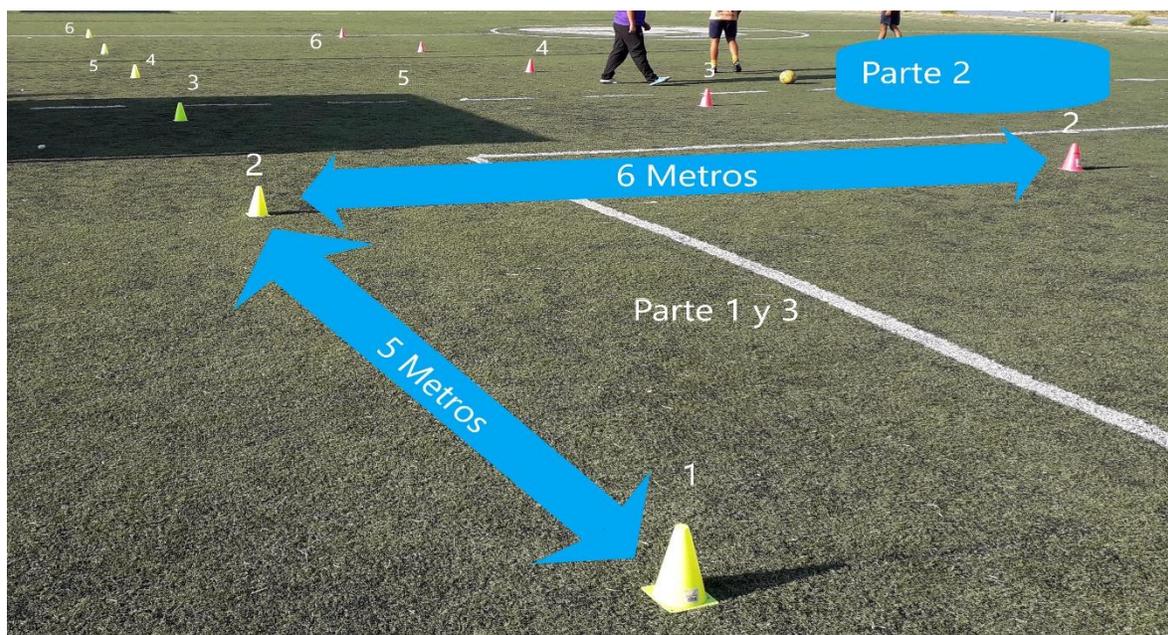


Figura 1. Preparación del terreno.

A continuación, se presenta de forma detallada los ejercicios del programa FIFA 11+ que fueron utilizados dentro de la intervención del presente estudio.

Primera parte: Ejercicios de carrera

Ejercicio 1 Correr en línea recta

Se corre en línea recta del primero hasta el último cono, corriendo un poco más rápido en el regreso; el ejercicio se repite dos veces (Figura 2).



Figura 2. Correr en línea recta.

Ejercicio 2 Correr cadera hacia afuera

Se trota ligeramente hasta el primer cono, en ese lugar se levanta una rodilla y posteriormente se desplaza al lado externo, y finalmente se apoya el pie sobre el suelo; se corre al siguiente cono y se realiza el ejercicio con la otra pierna, se alternan las extremidades hasta terminar los 6 conos de recorrido, el regreso a la posición de partida es trotando; el ejercicio se repite dos veces (Figura 3).



Figura 3. Cadera afuera.

Ejercicio 3 Correr cadera hacia dentro

Se trota ligeramente hasta el primer cono, en ese lugar se levanta una rodilla hacia el lado externo, posteriormente se desplaza hacia adelante y finalmente se apoya el pie sobre el suelo; se corre al siguiente cono y se realiza el ejercicio con la otra pierna, se alternan las extremidades hasta terminar los 6 conos del recorrido, el regreso a la posición de partida es trotando; el ejercicio se repite dos veces (Figura 4).



Figura 4. Cadera dentro.

Ejercicio 4 Un círculo con el compañero

El ejercicio se realiza en parejas, se trota al primer cono y se desplaza lateralmente hacia el compañero encontrándose con él en medio de las dos filas; en este momento uno de los jugadores pasa por delante y uno por detrás hasta rodearse entre ellos, posteriormente se regresa al cono de inicio y se trota al siguiente cono, donde se vuelve a realizar el ejercicio así hasta terminar los 6 conos, el regreso a la posición de inicial es trotando; el ejercicio se repite dos veces (Figura 5).



Figura 5. Circulo con el compañero.

Ejercicio 5 Saltar contacto con el hombro

El ejercicio se realiza en parejas, se trota al primer cono y se desplaza lateralmente hacia el compañero encontrándose con él en medio de las dos filas (Figura 6).



Figura 6. Desplazamiento lateral en dirección al compañero.

Al momento de encontrarse ambos saltan uno al lado del otro de manera que sus hombros se toquen, posteriormente se regresa al cono inicial y se trota al siguiente, donde se vuelve a realizar el ejercicio hasta terminar los 6 conos, el regreso a la posición inicial es trotando; el ejercicio se repite dos veces (Figura 7).



Figura 7. Salto y contacto de hombro con compañero.

Ejercicio 6 Correr rápidamente hacia adelante y atrás

Se corre lo más rápido que se pueda hasta el segundo cono (Figura 8).



Figura 8. Correr hacia adelante.

Desde el cono dos se corre marcha atrás al cono uno, manteniendo una ligera flexión de cadera y rodillas, posteriormente se corre dos conos hacia adelante y regresa uno marcha atrás, se repite el mismo patrón hasta terminar los 6 conos, el regreso es trotando, y el ejercicio se repite dos veces (Figura 9).



Figura 9. Correr hacia atrás.

Parte 2: Ejercicios de fuerza, pliometría y equilibrio

Ejercicio 7.1 Apoyo en antebrazos estático

En posición de decúbito prono con apoyo en pies y antebrazos, los codos deben de estar en línea con los hombros; desde esta posición se levanta el tronco, pelvis y piernas hasta formar una línea recta entre los pies y la cabeza, durante el ejercicio se debe mantener los músculos abdominales y glúteos contraídos, el tiempo de duración del ejercicio es de 20-30 segundo, posteriormente se regresa a la posición inicial, se toma una breve pausa y se repite el ejercicio; realizar 3 series de 20-30 segundos por cada una (Figura 10).



Figura 10. Apoyo en antebrazos manteniendo posición recta.

Ejercicio 7.2 Apoyo en antebrazos piernas alternadas

En posición de decúbito prono con apoyo en pies y antebrazos, los codos deben de estar en línea con los hombros; desde esta posición se levanta el tronco, pelvis y piernas hasta formar una línea recta entre los pies y la cabeza, durante el ejercicio se debe mantener los músculos abdominales y glúteos contraídos, se levanta una pierna durante 2 segundos y luego se baja, posteriormente se repite el ejercicio con la otra pierna, el tiempo de duración del ejercicio es de 40-60 segundos, luego se regresa a la posición inicial, se toma una breve pausa y se repite el ejercicio; realizar 3 series de 40-60 segundos por cada una (Figura 11).



Figura 11. Apoyo en antebrazos alternado pierna elevada.

Ejercicio 7.3 Apoyo de antebrazos levantar una pierna y mantenerla en el aire

En posición de decúbito prono con apoyo en pies y antebrazos, los codos deben de estar en línea con los hombros; desde esta posición se levanta el tronco, pelvis y piernas hasta formar una línea recta entre los pies y la cabeza, durante el ejercicio se debe mantener los músculos abdominales y glúteos contraídos, y se levanta una pierna durante 20-30 segundos, luego se regresa a la posición inicial, se toma una breve pausa y se repite el ejercicio con la otra pierna; realizar 3 series de 20-30 segundos por lado (Figura 12).



Figura 12. Apoyo en antebrazos elevando y manteniendo pierna en el aire.

Ejercicio 8.1 Apoyo en antebrazo lateral estático

Se inicia el ejercicio en decúbito lateral, donde se mantiene la rodilla que tiene contacto con el suelo flexionada a 90 grados y el codo de apoyo se mantiene directamente abajo del hombro, posteriormente se levanta la pelvis y la pierna de arriba hasta que formen una línea recta con el hombro de arriba; el tiempo de ejecución del ejercicio es de 20-30 segundos, posteriormente se vuelve a la posición inicial, se realiza una breve pausa y seguidamente se repite el ejercicio del otro lado; se realizan 3 series de 20-30 segundos por cada lado (Figura13).



Figura 13. Apoyo en antebrazo lateral estático.

Ejercicio 8.2 Apoyo en antebrazo lateral levantar y bajar la cadera

Se inicia el ejercicio en decúbito lateral, donde se mantienen ambas piernas estiradas y el codo de apoyo se mantiene directamente abajo del hombro, posteriormente se levanta la pelvis hasta que se forme una línea recta desde el hombro de arriba hasta el pie de arriba, seguidamente se levanta y baja la cadera hacia el suelo; el tiempo de ejecución del ejercicio es de 20-30 segundos, luego se vuelve a la posición inicial, se toma una breve pausa y se repite el ejercicio del otro lado; se realizan 3 series de 20-30 segundos por cada lado (Figura 14).



Figura 14. Apoyo lateral en antebrazo elevando y bajando cadera.

Ejercicio 8.3 Apoyo en antebrazo lateral levantando una pierna

Se inicia el ejercicio en decúbito lateral, donde se mantienen ambas piernas estiradas y el codo de apoyo se mantiene directamente abajo del hombro, desde esa posición se levanta la pelvis hasta que se forme una línea recta desde el hombro de arriba hasta el pie de arriba, posteriormente se levanta y baja lentamente la pierna de arriba; el tiempo de ejecución del ejercicio es de 20-30 segundos, seguidamente se vuelve a la posición inicial, se toma una breve pausa y se repite el ejercicio del otro lado; se realizan 3 series de 20-30 segundos por cada lado (Figura 15).



Figura 15. Apoyo en antebrazo lateral elevando y bajando una pierna.

Ejercicio 9.1 Isquiotibiales principiantes

Con ambas rodillas sobre el piso, separadas a lo ancho de sus caderas y cruzando sus brazos sobre el pecho, se le pide ayuda a un compañero para que mantenga tus pies pegados al suelo, con la ayuda de su peso; durante el ejercicio el cuerpo debe de formar una línea recta desde la cabeza hasta las rodillas, se realiza una inclinación hacia adelante lentamente sin perder la posición recta del cuerpo (Figura 16).



Figura 16. Inclinación hacia adelante.

Cuando no se pueda mantener más en la posición del ejercicio, se aterriza suavemente sobre sus manos; se realiza una serie de 3-5 repeticiones (Figura 17).



Figura 17. Aterrizaje suave.

Ejercicio 9.2 Isquiotibiales intermedios

Se realizan la misma posición y ejecución del ejercicio anterior, solo se aumenta el número de repeticiones; una serie de 7-10 repeticiones (Figura 18).



Figura 18. Inclinación hacia adelante.

Ejercicio 10.3 Equilibrio en una sola pierna desequilibrar al compañero

Se inicia de pie a una distancia de un brazo frente a un compañero, se flexiona levemente las rodillas y cadera. El pie, rodilla y cadera del pie de apoyo deben formar una línea recta vista desde enfrente; durante el ejercicio se mantendrá el equilibrio mientras ambos tratan de desestabilizarse en diversas direcciones, el tiempo de ejecución del ejercicio es de 30 segundos, posteriormente se cambia de pierna y se repita el ejercicio; se realizan 2 series de 30 segundos por cada pierna (Figura 19).



Figura 19. Desestabilizar al compañero.

Ejercicio 11.1 Genuflexiones estirándose hasta la punta de los pies



Figura 20. Inclinación de tronco con flexión de rodillas.

En una posición de pie, con una separación de pies a lo ancho de las caderas y con las manos sobre las mismas; durante el ejercicio se flexiona las rodillas y los tobillos hasta que forme un ángulo de 90 grados, con una inclinación del tronco hacia adelante (Figura 20).



Figura 21. Elevación sobre puntas de los pies.

Posteriormente se vuelve a la posición de inicio y desde ahí se pone en puntas de los pies, se vuelve a flexionar lentamente el cuerpo hacia abajo y se levanta de manera más rápida; se realizan 2 series de 30 segundos por cada una (Figura 21).

Ejercicio 11.2 Genuflexiones zancadas

En una posición de pie, con una separación de los pies a lo ancho de las caderas y con las manos sobre las mismas; durante el ejercicio se realiza una zancada uniforme flexionando cadera y rodilla de la pierna adelantada, formando un ángulo de 90 grados, es importante mantener el tronco erguido y la pelvis horizontal; se realiza 2 series de 10 zancadas por cada pierna (Figura 22).



Figura 22. Zancada a 90°.

Ejercicio 11.3 Genuflexiones en una pierna

Se pone de pie sobre una pierna al costado de un compañero, para que puedan equilibrarse mutuamente; durante el ejercicio se realizan genuflexiones en una pierna al mismo tiempo que su compañero, se realiza una flexión lenta de rodilla, si es posible a un ángulo de 90 grados, y se vuelve a la posición inicial, se realiza 10 repeticiones y después se cambia de pierna; realizar 2 series de 10 repeticiones por cada pierna (Figura 23).



Figura 22. Flexión de rodilla en una pierna.

Ejercicio 12.1 Saltos verticales

En una posición de pie, con una separación de los pies a la anchura de las caderas y con las manos en estas; durante el ejercicio se flexiona con lentitud la caderas, las rodillas y los tobillos hasta una posición de 90 grados, inclinando el tronco hacia adelante, se mantiene unos segundos ahí y se salta lo más alto posible, se realiza el aterrizaje con la parte anterior de los pies y flexionando lentamente lo más bajo que se pueda; se realizan 2 series de 30 segundos cada una (Figura 24).



Figura 24. Saltos altos verticales.

Ejercicio 12.2 Saltos laterales

En posición de pie, sobre una pierna se flexiona la cadera, rodilla y tobillo de la pierna de apoyo al igual que el tronco; durante el ejercicio se salta de la pierna de apoyo a la otra pierna, aproximadamente a un 1 metro de distancia, se aterriza en la parte anterior del pie flexionando cadera, rodilla y tobillo, se permanece en esa posición unos segundos y luego se salta a la otra pierna, se mantiene el tronco inclinado y la pelvis horizontal; se realiza 2 series de 30 segundos cada una (Figura 25-26).



Figura 25. Salto lateral al lado derecho.



Figura 26. Salto lateral al lado izquierdo.

Ejercicio 12.3 Saltos alternados

En posición de pie con las piernas a la anchura de las caderas, se imagina que hay una cruz en el suelo donde nos encontramos en medio de ella; durante el ejercicio se alternan saltos adelante y atrás, de lado a lado y en diagonal sobre la cruz; con caderas, rodillas y tobillos flexionados saltando explosivamente, se aterriza suavemente sobre la parte anterior de ambos pies manteniendo la posición de flexión de las extremidades y del tronco; se realiza 2 series de 30 segundos cada una (Figura 27).



Figura 27. Saltos alternados.

Parte 3: Ejercicios de carrera

Ejercicio 13 Correr en todo el terreno

Se corre en línea recta en el trayecto de los seis conos, aproximadamente 30 metros a una velocidad máxima del 75-80 %, posteriormente se vuelve trotando a la posición de inicio; se realiza dos veces el ejercicio (Figura 28).



Figura 28. Correr en línea recta en el trayecto de los conos.

Ejercicio 14 Correr salto alto

Se dan unos pasos en modo de calentamiento, se realizan de 6 a 8 saltos de gran altura y distancia en el trayecto de los 6 conos; durante el salto se levanta lo más alto la rodilla adelantada y se mueve el brazo opuesto adelante del cuerpo, el regreso a la posición inicial es trotando; se realiza dos veces el ejercicio (Figura 29).



Figura 29. Correr realizando saltos altos.

Ejercicio 15 Correr cambio de dirección

Se comienza trotando hacia el frente de 4 a 5 pasos, posteriormente se apoya el pie derecho y se cambia de dirección al lado izquierdo y se acelera (Figura 30).



Figura 30. Cambio de dirección al lado izquierdo.

Después de 5-7 pasos con una velocidad máxima de 80-90 % se desacelera y se detiene cuando llegue al pie izquierdo, en ese momento se cambia de dirección al lado derecho, se recorre el trayecto de los 6 conos de esta manera y el regreso a la posición inicial es trotando; se realiza dos veces el ejercicio (Figura 31).



Figura 31. Cambio de dirección al lado derecho.

Variables medidas

En el siguiente apartado se describen las variables medidas y sus instrumentos de valoración que se utilizaron para obtener los datos pertinentes derivados del calentamiento FIFA 11+, necesarios para el desarrollo de la investigación.

Como anteriormente se ha mencionado, hay efectos a nivel fisiológicos como en el rendimiento que resultan predilectos al momento de indagar la efectividad del calentamiento en el atleta; a continuación, se describen las variables utilizadas en el estudio, relacionadas con estos efectos y su respectiva justificación.

❖ *Porcentaje de frecuencia cardiaca máxima (% FC máx.)*

Se incluye esta variable dentro del estudio ya que es útil valerse de la frecuencia cardiaca (FC) para valorar la intensidad del ejercicio; además, factores como la altura, el peso y la composición corporal no influyen de forma independiente en la frecuencia cardiaca máxima (FC máx.) (Colegio americano de medicina del deporte [ACMS], 2006). Por lo cual es una herramienta fiable para indagar la intensidad del ejercicio en cualquier individuo, sin importar sus diferencias antropométricas.

Teniendo en cuenta lo anterior, la FC máx. puede ser utilizada como una herramienta fiable para corroborar lo mencionado en la literatura sobre la intensidad máxima donde se debe realizar el calentamiento, y más en específico en el fútbol.

Para la medición de esta variable se analizó FC máx., y la frecuencia cardiaca de entrenamiento.

Para obtener el valor de la frecuencia cardiaca máxima, se tomó con respecto a la constante (220) y la edad, que ha resultado confiable por encima de otros referentes teóricos; quedando la fórmula de la siguiente forma:

$$FC \text{ max.} = 220 - \text{la edad}$$

Para la obtención de la frecuencia cardiaca de entrenamiento (la frecuencia cardiaca que se tomó inmediatamente después de terminar el calentamiento FIFA 11+) se tomó el valor reportado en el oxímetro pulso de dedo marca Zacvarate modelo 500 DL (monitor de pulso cardiaco). Se utilizó esta herramienta principalmente para tener datos objetivos al medir la frecuencia cardiaca, otra de las razones para elegir el dispositivo fue su practicidad para determinar la frecuencia cardiaca, solo basta introducir un dedo de la mano para conocerla al instante; lo que convierte al dispositivo en una herramienta idónea en situaciones de campo, y en específico en nuestro caso a situaciones de la práctica deportiva habitual. Y por últimos, se eligió este modelo de dispositivo en particular por la rapidez y presión para determinar la frecuencia cardiaca, aun por encima de otras marcas y modelos de dispositivos similares; lo que es un punto de gran relevancia para fines de la investigación, como se explica a continuación:

El tiempo estimado de lectura de la frecuencia cardiaca en el oxímetro pulso de dedo marca Zacvarate modelo 500 DL oscila entre 5-10 segundos, lo cual mencionado en Pareja (1998), al no contar con una herramienta ideal para medir la frecuencia cardiaca durante el esfuerzo como por ejemplo un pulsómetro, en su defecto se puede utilizar la frecuencia cardiaca tomada inmediatamente después de finalizado el esfuerzo y en tiempos cortos de medición, por ejemplo, en 10 o 15 segundos; lo que convierte al dispositivo empleado en esta investigación en una herramienta útil y viable para determinar la frecuencia cardiaca de entrenamiento.

Se empleó la siguiente fórmula para obtener el % FC máx. que se derivó del calentamiento:

$$\% FC \text{ max.} = \frac{FC \text{ de entrenamiento} * 100\% \text{ de intensidad}}{FC \text{ max}}$$

❖ *ROM de flexión pasiva de cadera (con pierna recta)*

El objetivo de analizar el grado de flexibilidad articular dentro del estudio fue que se encuentra estrechamente relacionado con la distensibilidad de la capsula articular, la temperatura y la viscosidad muscular (ACMS, 2006). Siendo estos factores en los que el calentamiento incide de manera directa, es decir, a través de una elevación de la temperatura se logra disminuir la resistencia viscosa de músculos y articulaciones, esto último considerado como un efecto predilecto esperado de la realización del calentamiento (Bishop, 2003). Por lo que se puede contemplar una relación causa-efecto entre el calentamiento y el aumento de la flexibilidad.

Además, el motivo de analizar la flexión pasiva de cadera es la relación que guarda con el grado de flexibilidad de la musculatura de la región posterior del muslo, cuya zona tiene un alto índice de lesiones de origen musculoesquelético dentro del futbol (Arundale et al., 2015).

Se utilizo goniometría para la medición de esta variable, donde se realizó una flexión pasiva de cadera del participante; colocando el eje del goniómetro en el trocánter mayor, el brazo fijo se alinee con la línea media de la pelvis y el móvil con la línea media longitudinal del muslo, tomando como reparo óseo el cóndilo femoral externo; se realizaron 2 mediciones del ROM en cada una de las extremidades, el promedio obtenido en cada extremidad se utilizó para el análisis de resultados. El investigador realizó las mediciones del ROM en todas las sesiones de recolección de datos.

Los datos fueron tomados antes y después de la aplicación del calentamiento FIFA 11+, en cada una de las sesiones de valoración; cabe mencionar que las mediciones posteriores al calentamiento se tomaron en un plazo no mayor a 5 minutos después de haber concluido el calentamiento.

❖ *Análisis visual no cuantificable del sudor*

Se incluyó esta variable dentro del estudio debido a que el inicio de la sudoración guarda una estrecha relación con el aumento de la temperatura durante el calentamiento (Botezatu y Rebiere, 2018). Además, existe un número importante de efectos fisiológicos derivados de la realización del calentamiento que se asocian con el aumento de la temperatura (Bishop, 2003). Por lo cual un análisis visual del inicio de la sudoración nos ofrece una herramienta que nos permite señalar que la temperatura corporal ha empezado a subir, y nos da la primera evidencia del grado mínimo necesario de calentamiento (Platonov, 2001; Botezatu y Rebiere, 2018). Lo que también conlleva sus efectos a nivel orgánico.

El análisis de esta variable se realizó después de la aplicación del calentamiento FIFA 11+, el investigador corroboró visualmente la presencia de sudor en diferentes zonas del cuerpo. Para el posterior análisis de resultados el investigador marco si existía o no sudoración en el cuerpo del jugador.

❖ *Y balance test*

El objetivo de analizar esta variable dentro del estudio es indagar los efectos del calentamiento en el control neuromuscular, cuyo aumento es considerado un efecto esperado de la realización del propio calentamiento (Impellizzeri et al., 2013). El análisis puede ser llevado a cabo mediante la evaluación del grado de control postural dinámico, siendo la *Y balance test* una herramienta provechosa con este fin (Gouglan et al., 2012; Cramer et al., 2017; Calvo, Pina y Macia, 2015). Sustentado en su índice de confiabilidad alto (confiabilidad entre evaluadores de 0.99 a 1.00) al examinar el control postural dinámico; aun por encima de otras herramientas (Plisky et al., 2009).

En el presente estudio se utilizó una prueba modificada de la *Y balance test*, como la descrita por Gouglan et al., la prueba *Y balance test* modificada dentro de su investigación fue descrita como “direcciones seleccionadas de la prueba de equilibrio de la excursión en

estrella" (Gouglan et al., 2012). Sin embargo, otros autores describen el término "*Y balance test* modificada" con características similares a la prueba empleada por Gouglan et al. (Cramer et al., 2017).

Gouglan et al. (2012), reportaron resultados similares al comparar el *kit Y balance test™* y la prueba modificada *Y balance test* en 20 atletas jóvenes, es decir, en la obtención de medidas de alcance del miembro inferior similares en tres direcciones: anterior, postero medial y posterolateral; solo en la dirección anterior se observó una diferencia de 5 % de alcance mayor en la prueba modificada con respecto al *kit*.

La prueba *Y balance test* dentro del estudio se evaluó mediante la colocación de 3 cintas métricas en la pista de atletismo, una orientada anterior al ápice y dos alineadas a 135° en las direcciones posteromedial y posterolateral. El orden de ejecución de la prueba fue anterior, posteromedial y posterolateral, empezando con la pierna derecha y siguiendo con la izquierda en cada una de las direcciones; la prueba fue analizada sin zapatos para eliminar el equilibrio adicional que proporciona, los bordes anteriores de los pies del participante se colocaron en la convergencia de las líneas de dirección de alcance, colocando al segundo dedo en el punto de convergencia de las 3 direcciones. La prueba fue demostrada por el investigador y posteriormente fue realizada por el participante en una sesión de práctica.

La prueba consistió en la realización de 3 ensayos seguidos en cada dirección, en ambos miembros inferiores, en esta prueba se evalúa la distancia de alcance entre la pierna que está en el suelo (la que se evalúa) y la extremidad que se encuentra libre tratando de llegar lo más lejos posible en las direcciones evaluadas; promediándose los 3 intentos en cada dirección para obtener el alcance directo en esa dirección.

Un ensayo se clasificó como no válido si el participante se quitó las manos de la cadera, no volvió a la posición inicial y si aplicó suficiente peso a través del pie de alcance para obtener un aumento en la distancia de alcance, si se producía un ensayo no válido se volvía a realizar el intento.

La longitud de las extremidades inferiores de los participantes se tomó en decúbito supino, se midió la distancia entre el borde inferior de la espina iliaca anterosuperior hasta el borde distal del maléolo medial.

Para el análisis de resultados se calculó el alcance compuesto global de la prueba, es decir, la suma de las tres direcciones de alcance directo divididas por tres veces la longitud de la extremidad, multiplicada por 100. Los datos fueron recabados antes y después de la aplicación del calentamiento FIFA 11+, en las sesiones de valoración.

3.4 Procedimiento de aplicación de la investigación

- Se pidió autorización al responsable de selecciones de la ENES León y al entrenador de la selección varonil de fútbol del instituto el poder hacer la investigación.
- Se realizó una valoración clínica a los integrantes de la selección varonil de fútbol de la ENES León que cumplían con los criterios de inclusión para participar en el estudio (anexo 1), se tomó como base algunos lineamientos de la ACSM para evaluación precompetitiva; con el fin de la obtención de datos de relevancia para nuestra investigación.
- Se firmó el consentimiento informado para ser participante de la investigación (anexo 2), conforme a los lineamientos de la OMS.
- Posteriormente se aplicó el programa de calentamiento FIFA 11+ durante 10 semanas, 2 sesiones por semana antes de los entrenamientos de fútbol y antes de cada partido de los torneos en que se competía.
- Los datos considerados como variables medidas (anexo 3) fueron obtenidos en una sesión de valoración inicial en la primera semana de aplicación del programa FIFA 11+ y en una valoración final, después de 10 semanas de intervención.
- Tanto en la valoración inicial como en la final se tomaron algunos datos antes y después de la aplicación del calentamiento FIFA 11+ (Y balance test, ROM de flexión pasiva de cadera), y otros datos solo después (Frecuencia cardiaca de entrenamiento y análisis visual no cuantificable del sudor).

Capítulo 4: Resultados

En este apartado se presentan los resultados de la investigación, derivados de las 10 semanas de aplicación del programa de calentamiento FIFA 11+.

Los datos obtenidos fueron recabados de 5 participantes que fueron sometidos a criterios de inclusión, exclusión y eliminación; algunos datos de relevancia de los participantes se muestran en la siguiente tabla con nombre “Características de los jugadores”.

Tabla 6. Características de los jugadores.

Participante	Edad (años)	Altura (cm)	Peso (kg)	Posición
Sujeto 1	20	169	67	Defensa
Sujeto 2	20	175	64	Medio
Sujeto 3	19	169	85	Portero
Sujeto 4	18	166	55.5	Delantero
Sujeto 5	19	182	90	Portero

Los resultados de lesiones reportadas, el tiempo empleado en la realización del calentamiento y los datos de la evaluación inicial como la final y su comparativa en cada uno de los participantes; se presentan en el siguiente orden:

- Porcentaje de frecuencia cardiaca
- ROM de flexión pasiva de cadera
- Análisis visual no cuantificable del sudor
- Y balance test
- Lesiones reportadas durante la intervención FIFA 11+
- Tiempo empleado en la realización del calentamiento

Porcentaje de frecuencia cardiaca máxima (% FC máx.)

En la siguiente gráfica (Figura 32) se muestran los resultados del porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima derivados de la realización del calentamiento FIFA 11+, comparando la valoración inicial y final con un tiempo comprendido entre ellas de 10 semanas.

Todos los participantes mostraron una disminución del porcentaje de frecuencia cardiaca máxima, posterior a la realización de las 10 semanas del programa de calentamiento FIFA 11+.

El promedio de la frecuencia cardiaca máxima en la valoración inicial fue de 80.16 % \pm 1.95 y en la final fue de 77.08 % \pm 1.9, teniendo una disminución de 3.08 % de la FC máx.

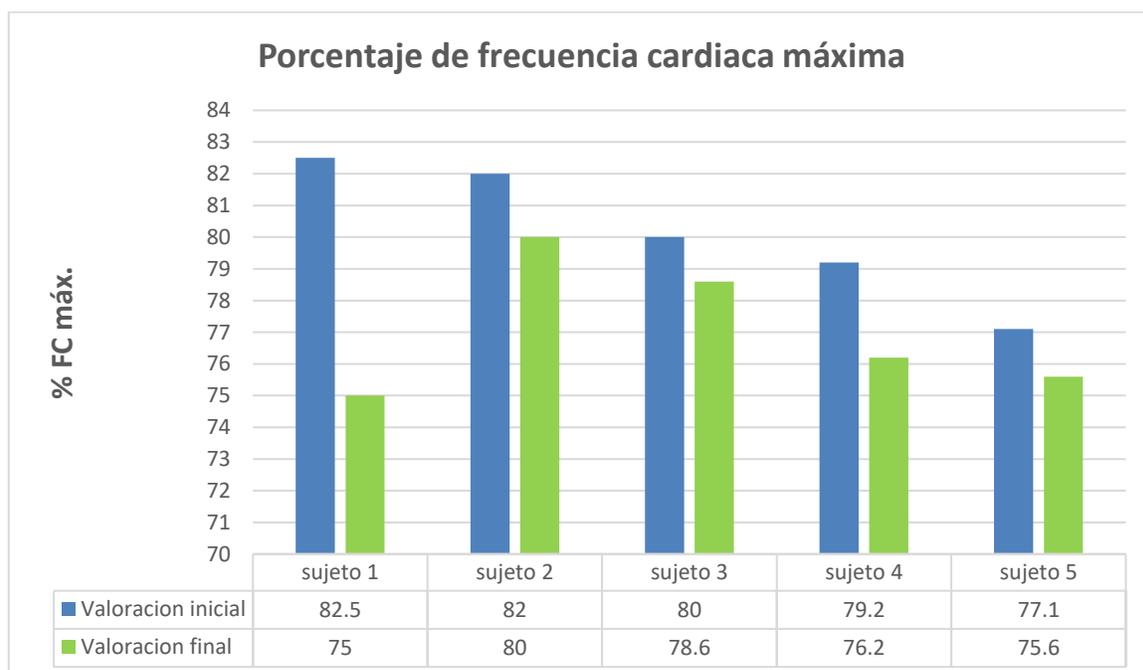


Figura 32. Porcentaje de frecuencia cardiaca máxima derivado de la realización del FIFA 11+.

Análisis visual no cuantificable del sudor

La realización del calentamiento FIFA 11+ logro provocar el inicio de la sudoración en los participantes del estudio, tanto en la valoración inicial como en la final, cabe destacar que existió un tiempo comprendido entre ambas valoraciones de 10 semanas, lo que significa que el FIFA 11+ mostro su efectividad para elevar la temperatura corporal después de este tiempo; aludiendo que el inicio de la sudoración puede verse afectado por factores externos al jugador, como puede ser la temperatura del aire; sin embargo, en ambas valoraciones este factor se mantuvo muy semejante (valoración inicial 24 °C y final 25 °C), por lo cual se le puede atribuir con un mayor peso específico al inicio de la sudoración a la adecuada intensidad del calentamiento FIFA 11+, que se logró mantener pasadas las 10 semanas de la intervención.

Al corroborar la existencia de sudoración en los jugadores, se pudo observar la presencia de sudor en diferentes zonas del cuerpo de todos los participantes, en mayor o menor intensidad.

ROM de flexión pasiva de cadera

En la siguiente tabla con nombre “ROM de flexión pasiva de cadera de los participantes” se muestran los resultados de esta variable que fueron tomados antes y después de la realización del calentamiento FIFA 11+; comparando los resultados obtenidos en la valoración inicial y final, con un tiempo comprendido entre ellas de 10 semanas.

Cuatro de los 5 sujetos participantes tuvieron un aumento del ROM en la extremidad derecha como en la izquierda, comparando los resultados obtenidos en la valoración inicial posterior al calentamiento contra la valoración final posterior al calentamiento.

El promedio del ROM en las valoraciones posteriores al calentamiento fue: en la valoración inicial la extremidad derecha tuvo un promedio de $96.6^{\circ} \pm 5.81$ y la izquierda

94.4° ± 5.6; en la valoración final el promedio en ambas extremidades fue 103.6° (derecho ± 3.13, izquierdo ± 1.62), teniendo un aumento en el ROM pasivo de la extremidad derecha de 7° y de la izquierda 9.2°.

Todos los participantes aumentaron el ROM pasivo de flexión de cadera tanto en la extremidad derecha como izquierda, comparando la valoración antes y después de la aplicación del calentamiento FIFA 11 + (tanto en la valoración inicial como en final).

El promedio de aumento de ROM pasivo de cadera en la valoración inicial fue del lado derecho 10.4° y del izquierdo 8.6°, en la valoración final el promedio fue del lado derecho 5.8° y del izquierdo 3.6°.

Tabla 7. ROM de flexión pasiva de cadera de los participantes.

ROM de flexión pasiva de cadera (medido en grados)					
Participante	Momento de recolección de datos del FIFA 11+	Valoración inicial		Valoración final	
		M.I derecho	M.I izquierdo	M.I derecho	M.I izquierdo
<i>Sujeto 1</i>	Antes	77	81	102	100
	Después	90	90	105	105
<i>Sujeto 2</i>	Antes	85	85	91	100
	Después	105	105	100	102
<i>Sujeto 3</i>	Antes	90	90	98	98
	Después	99	92	105	102
<i>Sujeto 4</i>	Antes	95	85	97	102
	Después	99	90	100	103
<i>Sujeto 5</i>	Antes	84	88	101	100
	Después	90	95	108	106

Y balance test

En la siguiente tabla con nombre “Resultados de los participantes en la prueba Y balance test” se muestran los datos obtenidos en esta variable antes y después de la realización del calentamiento FIFA 11+, comparando los resultados recabados en la valoración inicial y final, con un tiempo comprendido entre ellas de 10 semanas.

Todos los participantes tuvieron un aumento del equilibrio dinámico, a través del Y balance test, tanto en la extremidad derecha como en la izquierda, comparando la valoración inicial y final posterior al calentamiento.

El promedio del equilibrio dinámico en las valoraciones posteriores al calentamiento fue: en la valoración inicial la extremidad derecha tuvo un promedio de 97.49 % \pm 5.39 y la izquierda 97.33 % \pm 2.32, en la valoración final el promedio del lado derecho fue 101.59 % \pm 4.60 y del lado izquierdo fue 101.52 % \pm 4.17; teniendo un aumento en el equilibrio dinámico en la extremidad derecha de 4.10 % y en la izquierda 4.19 %.

Todos los participantes aumentaron el equilibrio dinámico tanto en la extremidad derecha como en la izquierda, comparando las valoraciones antes y después de la aplicación del calentamiento FIFA 11+ (tanto en la valoración inicial como en la final).

El promedio de aumento del equilibrio dinámico en la valoración inicial fue del lado derecho 9.35 % y del lado izquierdo 6.75 %, en la valoración final el promedio de aumento del lado derecho fue 3.57 % y del lado izquierdo 3.69 %.

Tabla 8. Resultados de los participantes en la prueba Y balance test.

Distancia de alcance compuesto de Y balance test (medido en % 100)					
Participante	Momento de recolección de datos del FIFA 11+	Valoración inicial		Valoración final	
		M.I derecho	M.I izquierdo	M.I derecho	M.I izquierdo
<i>Sujeto 1</i>	Antes	93.29	96.25	99.76	101.87
	Después	100.09	100.11	102.45	104.91

<i>Sujeto 2</i>	Antes	95.47	96.67	104.513	96.10
	Después	101.15	99.08	106.71	99.54
<i>Sujeto 3</i>	Antes	79.92	82.85	100.47	99.99
	Después	103.34	97.51	105.73	106.73
<i>Sujeto 4</i>	Antes	92.59	92.63	94.68	98.62
	Después	94.44	96.62	98.88	101.62
<i>Sujeto 5</i>	Antes	79.47	84.51	90.70	92.59
	Después	88.43	93.37	94.21	94.83

Lesiones reportadas durante la intervención FIFA 11+

Durante las 10 semanas de intervención no se reportó ninguna lesión durante entrenamientos o partidos; siguiendo el consenso y definición de lesión descrito por Fuller et al., continuando con este orden de ideas no se reportó ningún día de ausencia de las actividades deportivas por esta causa.

Tiempo empleado en la realización del calentamiento FIFA 11+

El tiempo empleado en completar el programa FIFA 11+ fue en la valoración inicial de 25:03 minutos y en la valoración final 20:13 minutos, lo que significa una disminución en el tiempo de ejecución del calentamiento de 4:50 minutos; cabe mencionar que los jugadores dentro de la investigación realizaron el FIFA 11+ junto a los demás integrantes de la selección varonil de fútbol; por consiguiente, se tomó como el tiempo empleado en la realización del FIFA 11+, al tiempo que tomó a el equipo en completar el programa.

Capítulo 5: Discusión

A continuación, se presenta la discusión con base en los resultados obtenidos de la investigación, para su mayor entendimiento se analizará por medio de los siguientes ejes de reflexión.

- Lesiones en la práctica del fútbol
- El calentamiento óptimo en el futbolista
- El fisioterapeuta deportivo en la prevención de lesiones
- Alcances del estudio

Lesiones en la práctica del fútbol

Ninguno de los participantes de nuestro estudio presentó alguna lesión en entrenamientos o partidos disputados de la selección varonil de fútbol de la ENES León, durante el tiempo que duró la intervención FIFA 11+, lo que coincide con lo expuesto por Solingad et al. (2010) y Borengo et al. (2014), donde se informó que los jugadores con un alto cumplimiento del FIFA 11+ se les asoció con un riesgo de lesión significativamente menor, en comparación con los jugadores con un cumplimiento intermedio del programa, y dado que dentro del estudio los participantes realizaron el FIFA 11+ en promedio 15.19 sesiones durante el tiempo que duró la intervención (1.519 sesiones por semana), se le considera un cumplimiento alto por los autores.

También concuerda con lo reportado en Ekstrand, Timpka y Hagglund (2006), donde se encontró que los equipos que utilizaban césped artificial en la mayoría de sus entrenamientos y partidos tenían un riesgo menor de presentar lesiones durante los partidos, en comparación a los que utilizaban principalmente césped natural, resaltando que la superficie donde se aplicó el FIFA 11+ en este estudio durante entrenamientos y partidos fue césped artificial.

El calentamiento optimo en el futbolista

En el presente estudio se analizaron algunas de las respuestas a nivel fisiológico y de aptitud física derivadas de la realización del calentamiento FIFA 11+, con respecto a esta cuestión los hallazgos más importantes se presentan a continuación.

La intensidad máxima del calentamiento FIFA 11+ dentro del presente estudio fue mayor al 70 % de la frecuencia cardiaca máxima, lo cual indicado por Blázquez (2004), no debería superarse al realizar el calentamiento, es decir si la intensidad del calentamiento es demasiado elevada puede producir efectos relacionados a la fatiga (Bishop, 2003). Sin embargo, aunque el porcentaje de frecuencia cardiaca máxima tanto en la valoración inicial (80.16 %) como en la final (77.08 %) superaron el máximo de intensidad propuesto por Blázquez, no hubo la presencia de efectos relacionados a la fatiga, esto fundamentado en el análisis de resultados obtenidos en las pruebas musculoesqueléticas y el nulo índice de lesiones reportadas durante la intervención, lo cual concuerda con lo presentado en Bizzini et al. (2013), donde se argumenta que el calentamiento debe promover mejoras en la actividad posterior y no genera fatiga, lo que sucedería al proporcionar un estímulo lo suficientemente alto como para inducir efectos sustanciales de entrenamiento; esto sugiere que el máximo de intensidad en donde se realiza el calentamiento FIFA 11+ dentro del presente estudio, no mostro ser tan elevado como para generar una fatiga subsecuente.

Al analizar el ROM de cadera (con pierna recta) posterior a la realización del calentamiento FIFA 11+ se obtuvieron resultados positivos, ya que se logró aumentar la flexibilidad en los músculos isquiotibiales, lo cual tiene relación directa con la disminución de la resistencia viscosa de músculos y articulaciones, y como se reportó en Wan, Feng, Garrett, Liu y Yu (2017), cuando mejor sea la flexibilidad de los isquiotibiales se tendrá una mayor longitud del musculo, lo que implica que un atleta con una buena flexibilidad de isquiotibiales puede tener un menor riesgo de lesión en la zona, en comparación con atletas que tienen poca flexibilidad; y dado que el promedio de esta variable aumento en todos los participantes, al comparar el antes y después de la aplicación del FIFA 11+ (tanto en la valoración inicial como final), y tuvo mejora en 4 de los 5 participantes al comparar las

valoraciones posteriores al calentamiento, es decir, después de la aplicación de las 10 semanas de intervención, lo cual nos puede sugerir que el FIFA 11+ tiene efectos positivos para incrementar la flexibilidad de los isquiotibiales, tanto de manera inmediata, es decir, posterior a la realización del calentamiento, y a través de la realización del programa en el tiempo; por consiguiente, disminuir el riesgo de lesión en la zona.

La *Y balances test* después de la aplicación del FIFA 11+ mostro una mejora considerable en el control postural dinámico de los participantes, el cual ha sido postulado como un factor de riesgo intrínseco, y dentro del futbol su análisis a través de la *Y balances test* resulta provechoso y de acuerdo a lo reportado por Calvo et al. (2015), su coeficiente en el análisis de alcance global compuesto se estableció en un 99.9 %, lo que indica que un jugador por debajo de este valor tiene el doble de posibilidades de sufrir una lesión; y enfatizando lo encontrado en nuestro estudio después de las 10 semanas de la intervención, el promedio en esta variable se encontró por arriba de este valor, siendo superior al 101 % en ambas extremidades, de manera que esto puede concordar con el nulo índice de lesiones reportadas por los jugadores.

Todos los jugadores dentro del estudio mostraron la presencia de sudor después de la realización del calentamiento FIFA 11+, lo cual de acuerdo con Platonov (2001), el sudor representa el primer síntoma del grado mínimo de calentamiento; por lo tanto, el FIFA 11+ puede ser considerado un calentamiento efectivo para elevar la temperatura del cuerpo.

El tiempo empleado en la realización del calentamiento FIFA 11+ dentro del estudio se mantuvo en un margen de entre los 20-25 minutos, esto concuerda con lo reportado por Cuenca (2008) y Blázquez (2004), donde se menciona que la duración del calentamiento es variable y normalmente debería oscilar entre los 15-30 minutos; además, el FIFA 11+ dentro del presente estudio tuvo una clara disminución en el tiempo empleado, esto posiblemente atribuido al nivel de familiarización de los participantes con el programa y a las mejoras en la condición física de los participantes.

El fisioterapeuta deportivo en la prevención de lesiones

EL papel del fisioterapeuta deportivo en la aplicación del calentamiento FIFA 11+ tuvo resultados positivos, lo que coincide con Rodríguez y Gómez (2016), donde se establece que “son los profesionales adecuados para promocionar, guiar y prescribir las actividades de ejercicio” y con lo postulado en Gonzales, Serrano, Morales y Granados (2017), donde se menciona que “el fisioterapeuta está capacitado para diseñar programas de prevención de lesiones y de manejo”; por lo cual se puede atribuir en proporción a los resultados obtenidos del estudio, al manejo eficiente del programa por parte del fisioterapeuta.

Alcances del estudio

Dentro de los alcances obtenidos en el estudio aparte de los ya mencionados con respecto a la prevención de lesiones y la efectividad como calentamiento del FIFA 11+, se obtuvieron algunos hallazgos de trascendencia; los cuales se mencionan a continuación:

Se introdujeron algunas herramientas de evaluación para identificar los efectos del calentamiento a nivel fisiológico, que resultan más prácticos al utilizarlos en un ambiente de campo, ya que autores como Bizzini et al. (2013) y Ayala et al. (2017), para el análisis de estas variables habían utilizado herramientas que son difíciles de reproducir en este ambiente; por lo tanto, las herramientas utilizadas en nuestro estudio pueden servir a futuras investigaciones que busquen medir algunas de estas variables, de una forma más practica y cercana a la situación de campo.

Otro aspecto a destacar del estudio fue el diseño del mismo, ya que en las investigaciones revisadas se analizó los factores fisiológicos derivados del calentamiento a través de un corte trasversal, y en nuestro estudio se utilizó un diseño longitudinal para indagar el efecto que tendría el FIFA 11+ sobre estas variables a través del tiempo; de esta forma observar si serian afectados de manera positiva o negativa estos factores fisiológicos, en función de evaluar la efectividad como un calentamiento apropiado por parte del programa FIFA 11+.

Capítulo 6: Conclusiones

Después del análisis de resultados y discusión del estudio, se establecen las siguientes conclusiones:

- El calentamiento FIFA 11+ es eficaz en prevenir lesiones en futbolistas varoniles universitarios.
- A través de las respuestas fisiológica y del control postural dinámico derivados del calentamiento, el FIFA 11+ ha mostrado ser un calentamiento beneficioso para los futbolistas universitarios.
- El fisioterapeuta deportivo mostro su rol de importancia al guiar programas de prevención de lesiones, y en específico en un equipo de futbolistas universitarios.
- El calentamiento FIFA 11+ es una herramienta eficaz para el fisioterapeuta deportivo en su práctica profesional, dirigida a la prevención de lesiones.
- Se reconoce la escasez de investigaciones enfocadas a analizar la efectividad como un calentamiento propiamente dicho, por parte del FIFA 11+; por consiguiente, se necesita más investigación sobre el tema, para darle mayor peso científico y ayudar a la divulgación de este calentamiento como medida preventiva.

Referencias

- Ayala, F., Calderón, A., Delgado, J., Parra, S., Pomares, C., Hernández, S., López, A., y De Ste M. (2017). Acute Effects of Three Neuromuscular Warm-Up Strategies on Several Physical Performance Measures in Football Players. *PLoS One*, 12(1), 1-17.
- Bernal, J., y Plaza, E. (2008). El calentamiento y la adaptación del organismo al esfuerzo en la educación física y el deporte. Sevilla, España: Wanceulen.
- Bishop, D. (2003). Warm up I: Potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. *Sports Medicine*, 33(6): 439–454.
- Bishop, D. (2003). Warm up II: Performance changes following active warm up and how to structure the warmup. *Sports Medicine*, 33(7): 483–498.
- Bizzini, M., Impellizzeri, FM., Dvorak, J., Pellegrini, B., Schena, F., y Junge A. (2013) Physiological and performance responses to the “FIFA 11+” (part 1): is it an appropriate warm-up? *J Sports Sci*,31(13), 1481-90.
- Bizzini, M., Junge, A., y Dvorak, J. (2011). 11+ Manual. Un completo programa de calentamiento para prevenir lesiones. Zúrich: Centro de Investigación y Evaluación Médica de la FIFA.
- Bizzini, M., Junge, A., y Dvorak, J. (2013). Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: How to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *Br J Sport Med*, 42(12), 803-806.
- Blázquez, D. (2004). El calentamiento; una vía de autogestión de la actividad física. Barcelona, España: INDE.
- Borengo, N., Meneses, J., Ramírez, R., Cohen, D., Tovar, G., y Correa, J. (2014). The Impact of the FIFA 11+ Training Program on Injury Prevention in Football Players: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*, 11(11), 11986-12000.
- Botezatu, C., y Rebiere, O. (2018). Consiga su entrenamiento; el calentamiento y la recuperación del esfuerzo en la realización deportiva. Publicado independientemente (colección Sport PRO).
- Calentamiento. (2018). En el Diccionario de la Real Academia Española (23ª ed.). Recuperado de <https://dle.rae.es/?id=6m4QeLf>
- Calvo, A., Pina, J., y Macia, L. (2015). Relationship between the Y balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *Int J Sports Phys Ther*, 10(7), 955-966.

- Canales, F., Alvarado, E., y Pineda, E. (1994). Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo del personal de salud. Washington, USA: Organización Panamericana de la Salud.
- Chicharro, J., y Fernández, A. (2006). Fisiología del ejercicio. Madrid, España: Panamericana, tercera edición.
- Colegio Americano de Medicina del Deporte. (2005). Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. Badalona, España: Paidotribo.
- Cos, F., Cos, M., Buenaventura, L., Pruna, R., y Ekstrand, J. (2010). Analysis models for the prevention of sports injuries. Epidemiological study of injuries: The UEFA model in football. *Apunts Med Esport*, 45(166), 95-102.
- Costa, J. (2009). El calentamiento general y específico en educación física: ejercicios prácticos. España: Cultiva.
- Cramer, J., Quintero, M., Rhinehart, A., Rutherford, C., Nasypany, A., May, J., y Baker, R. (2017). Exploration of score agreement on a modified upper quarter Y-balance test kit as compared to the upper quarter Y-balance test. *Int J Sports Phys Ther*, 12(1), 117-124.
- Cuenca, F. (2008). Mejora tu rendimiento: medicina deportiva aplicada al fútbol base. Murcia, España: Tres fronteras.
- Dvorak, J., Junge, A., Chomiak, J., Graf, T., Peterson, L., Rosch, D., y Hogdson, R. (2000). Risk Factor Analysis for Injuries in Football Players: Possibilities for a Prevention Program. *The American Journal Sport Medicine*, 28(5), 69-74.
- Dvorak, J., y Junge, A. (2015). Twenty years of the FIFA Medical Assessment and Research Centre: from 'Medicine for Football' to 'Football for Health'. *Br J Sport Med*, 49 (9), 561-563.
- Ekstrand, j., Timpka, T., y Hagglund, M. (2006). Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. *Br J Sports Med*, 40(12), 975-980.
- Federación Internacional de Fútbol Asociación. (2007). Big Count 2006 (FIFA *magazine* Julio 2007). Recuperado de https://es.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/smaga_9472.pdf.
- FIFA.com. (2018-2019). Federaciones y confederaciones, Zúrich, Suiza. Recuperado de <https://es.fifa.com/associations/>.

- Fuller, C., Junge, A., y Devorak, J. (2012). Risk management: FIFA's approach for protecting the health of football players. *BR J Sport Med*, 46(1),11-17.
- Fuller, C., Junge, A., y Devorak, J. (2012). Risk management: FIFA's approach for protecting the health of football players [Tabla]. *BR J Sport Med*, 46(1),13-14.
- Gonzales, L., Serrano, A., Morales, L., y Granados, J. (2017). Análisis documental de las competencias profesionales del fisioterapeuta deportivo. *Rev Col. Med Fis Rehab*, 27(1), 16-24.
- Gouglan, G., Fullam, K., Delahunt, E., Gissane, C., Caulfield, B., y Sci, m. (2012). A Comparison Between Performance on Selected Directions of the Star Excursion Balance Test and the Y Balance Test. *J Athl Train*, 47(4), 399-371.
- Gray, A., y Buford, W. (2015). Incidence of patients with knee strain and sprain occurring at sport or recreation venues and presenting to United States emergency departments. *J Athl Train*, 50(11), 1190-1198.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. Ciudad de México, México: McGraw-Hill Interamerica.
- Huter, H., Schewe, H., y Heipertz, W. (2006). Fisiología y teoría del entrenamiento. Badalona, España: Paidotribo.
- Impellizzeri, F., Bizzini, M., Dvorak, J., Pellegrini, F., y Junge, A. (2013). Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 2): a randomized controlled trial on the training effects. *J Sports Sci*, 31(13), 1491-1502.
- Inklaar, H. (1994). Soccer injuries II: etiology and prevention. *Sports Med*,18(2), 81-93.
- Junge, A., y Devorak, J. (2004). Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Medicine*, 34(13), 929-938.
- Junge, A., y Dvorak, J. (2013). Injury surveillance in the World Football Tournaments 1998–2012. *Br J Sports Med*, 47(12), 782-788.
- Kirkendall, D., Junge, A., y Devorak J. (2010). Prevention of football injuries. *Asian J Sports Med*, 1(2), 81-92.
- Le Deuff, H. (2003). El entrenamiento físico del jugador de tenis: fisiología, entrenamiento, programación, sesiones. Barcelona, España: Paidotribo.

- León, L. (2018). Alternativa en la prevención de lesiones mediante el programa FIFA 11+ aplicado por un fisioterapeuta deportivo en jugadoras de la selección femenil de fútbol de la ENES UNAM León (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de México, León, México.
- Longo, U., Loppini, M., Cavagnino, R., Maffulli, N., y Denaro, V. (2012). Musculoskeletal problems in soccer players: current concepts. *Clin Cases Miner Bones Matab*, 9(2), 107-111.
- Longo, U., Loppini, M., Cavagnino, R., Maffulli, N., y Denaro, V. (2012). Musculoskeletal problems in soccer players: current concepts [Tabla]. *Clin Cases Miner Bones Matab*, 9(2), 108
- Minuchin, P. (2008). Fisiología del ejercicio II; sistemas: cardiorrespiratorio, muscular, sanguíneo y nervioso. Buenos aires, Argentina: Nobuko.
- Moreno, C., Rodríguez, V., y Seco. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas. *Fisioterapia*, 30(1), 40-48.
- O'Brien, J., y Finch F. (2016). Injury prevention exercise programmes in professional youth soccer: understanding the perceptions of programmer deliverers. *BMJ Open SportExerc Med*, 2(1), 1-9.
- Padilla, M. (2019). Propuesta para definir las competencias profesionales del fisioterapeuta deportivo en México (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de México, León, México.
- Pérez, J., Delgado, D., y Núñez, A. (2013). Fundamentos teóricos de la educación física. Madrid, España: Pila Teleña.
- Platonov, V. (2001). Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona, España: Paidotribo.
- Plisky, J., Gorman, P., Butler, R., Kisel, K., Underwood, F., y Elkins, B. (2009). The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *N Am J Sports Phys Ther*, 4(2), 92-99.
- Rodríguez, R., y Gómez, A. (2016). El fisioterapeuta es el profesional prescriptor del ejercicio físico con fines terapéuticos. *Fisioterapia*, 38(6), 269-270.
- Romero, D., y Tous, J. (2010). Prevención de lesiones deportivas: claves para un rendimiento deportivo óptimo. Madrid, España: Panamericana.
- Saleh A. Al Attar, W., Soomro, N., Pappas, E., Sinclair, P., y Sander, R. (2016). How effective are F-MARC injury prevention programs for soccer players? A systematic review and meta-analysis. *Sport Medicine*, 46(2), 205-217.

- Schreiner, P. (2002). Entrenamiento de la coordinación en el fútbol. Barcelona, España: Paidotribo.
- Soligard, T., Nilstand, A., Steffen, K., Myklebust, G., Holme, I., Devorak, J., Barh, R., y Einar-Andersen, T. (2010). Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *Br J Sports Med*, 44(11), 787-793.
- Van Beijsterveldt, A., Stubbe, J., Schmikli, S., Van de Port, I., y Backx, F. (2015). Differences in injury risk and characteristics between dutch amateur and profesional soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(2), 145-149.
- Van Beijsterveldt, A., Van Der Horst, N., Van de Port, I., y Backx, G. (2013). How Effective are Exercise-Based Injury Prevention Programmes for Soccer Players? A Systematic Review. *Sports Med*, 43(4), 257-265.
- Vived, A. (2005). Fundamento de fisiología de la actividad física y el deporte. Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
- Walker, B. (2010). La anatomía de las lesiones deportivas. Badalona, España: Paidotribo.
- Wan, X., Feng, Q., Garrett, W., Liu, H., y Yu, B. (2017). Relationships among hamstring muscle optimal length and hamstring flexibility and strength. *J Sport Health Sci*, 6(3), 275-282.
- Wilmore, H., y Costill, D. (2001). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Barcelona, España: Paidotribo.

Anexo 1

VALORACIÓN CLÍNICA HECHA A LOS INTEGRANTES DE LA SELECCIÓN VARONIL DE FUTBOL DE LA ENES LEÓN QUE CUMPLÍAN CON LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO.

León, Gto. a _____ de _____ del _____

Nombre: _____ Edad: _____

Sexo: _____ Fecha de nacimiento: _____

Lugar de residencia: _____ Estado civil: _____

Tel. casa: _____ Correo electrónico: _____

Antecedentes personales no patológicos

Tabaquismo: _____ Alcoholismo _____

Farmacodependencia: _____

Actividad física: _____

Peso: _____ Talla: _____ F.R: _____ F.C: _____ T.A: _____

Antecedentes personales patológicos

Alergias: _____

Enf. cardiacas: _____

Enf. respiratorias: _____

Enf. ortopédicas: _____

Traumáticas: _____

Enf. reumatológicas: _____

Enf. psicológicas: _____

Enf. neurológicas: _____

Otras: _____

Valoración fisioterapéutica

Inspección

Longitud de piernas (trocánter mayor -maléolo interno):

Derecho: _____ Izquierdo: _____

Arcos de movimiento activos y pasivos

Cadera	Derecha		Izquierda	
	Activo	Pasivo	activo	Pasivo
Flex				
Ext				
Abd				
Add				
rot.int				
rot ext				

Observaciones: _____

Rodilla	Derecha		Izquierda	
	Activo	pasivo	Activo	Pasivo
Flex				
Ext				

Observaciones: _____

Tobillo	Derecho		Izquierdo	
	Activo	pasivo	Activo	Pasivo
Flex				
Ext				
Inv				
Eve				

Observaciones: _____

Examen clínico muscular

Cadera	Derecha	Observaciones	Izquierda	Observaciones
Flex				
Ext				
Abd				
Add				
rot.int				
rot.ext				

Rodilla	Derecha	Observaciones	Izquierda	Observaciones
Flex				
Ext				

Tobillo	Derecho	Observaciones	Izquierdo	Observaciones
Flex				
Ext				
Inv				
Ever				

Reflejos osteotendinosos

Reflejo evocado	Derecho	Izquierdo
Infrapatelar		
Aquíleo		
Bicipital		
Estiloradial		

Valoración postural

Antecedentes deportivos

¿Cuál es su posición en el campo de juego?: _____

Pie dominante: derecho () izquierdo ()

¿Cuánto tiempo tiene entrenando futbol? _____

¿Ha entrenado regularmente futbol al menos los últimos seis meses?: si () no ()

¿Cuántas veces por semana entrena futbol? _____

¿Realiza alguna actividad físico-atlética además del futbol? si () no ()

¿Qué actividad realiza? _____

¿Cuánto tiempo tiene realizando la actividad? _____

¿Cuántas veces por semana entrena esta actividad? _____

Antecedentes de lesión

¿Se ha lesionado practicando futbol? si () no ()

¿Hace cuánto tiempo fue su última lesión relacionada con el futbol que sufrió? _____

¿Cuál fue la lesión? _____

¿Recibió tratamiento por parte de personal de la salud por esta lesión? si () no ()

¿Actualmente se encuentra lesionado? Si () no ()

¿Cuál es la lesión? _____

¿Recibe tratamiento? si () no ()

¿Considera que imposibilita o limita su rendimiento deportivo? si () no ()

Anexo 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigador: Jorge Daniel Olaiz Valle

Este consentimiento informado está dirigido para los jugadores de la selección de futbol varonil de la ENES UNAM unidad León; a los cuales se les invita a participar en la investigación **Programa de calentamiento físico en futbolistas de la ENES UNAM León, como medida para prevenir lesiones aplicado por un ft deportivo.**

Este consentimiento consta de dos partes:

- **Información (proporciona información sobre el estudio)**
- **Formulario de consentimiento (si está de acuerdo en participar o no en el estudio)**

Parte 1: Introducción

Nuestra investigación se orienta en el calentamiento FIFA +11 y sus efectos en prevenir lesiones, ya que este calentamiento resulta novedoso y ha tenido importantes beneficios en quien lo practica. Le hacemos la cordial invitación a participar en nuestra investigación. Si tiene alguna duda o haya alguna palabra que no entienda por favor coméntenos para aclarar todas sus dudas.

El propósito fundamental de la investigación es medir ciertas variables fisiológicas y del rendimiento derivadas de la realización del calentamiento FIFA 11+, y de esta forma averiguar si resulta ser un calentamiento provechoso como medida para prevenir lesiones en futbolistas universitarios.

Descripción del proceso:

Se aplicará el programa de calentamiento FIFA 11+ durante 10 semanas, 2 sesiones por semana antes de los entrenamientos de futbol y antes de cada partido de los torneos en que se compita.

Los datos considerados como variables fisiológicas y del rendimiento serán obtenidos en una sesión de valoración inicial en la primera semana de aplicación del programa FIFA 11+ y en una valoración final después de 10 semanas de intervención.

Tanto en la valoración inicial como en la final se tomarán algunos datos antes y después de la aplicación del calentamiento FIFA 11+ (Y balance test, ROM de flexión pasiva de cadera) y otros datos solo después (Frecuencia cardiaca de entrenamiento y análisis visual no cuantificable del sudor).

Riesgos: El programa FIFA +11 fue diseñado para la prevención de lesiones por lo cual el riesgo resulta mínimo si es ejecutado adecuadamente.

Confidencialidad: Los datos proporcionados por los participantes serán de carácter confidencial y solo serán usados con fines de la investigación.

Compartiendo los resultados: Los resultados pueden ser publicados con fines meramente científicos y se compartirá con usted los conocimientos obtenidos de la investigación antes de que sea disponible al público si usted así lo desea.

Derecho a negarse o retirarse: Usted puede negarse o retirarse en cualquier momento de la investigación si lo considera conveniente.

Parte 2: Formulario de consentimiento

Yo _____ he leído y comprendido la información que se me ha proporcionado y aclaro que mis dudas fueron resueltas cuando se presentaron. Entiendo que los riesgos al participar en la investigación son mínimos y que los resultados pueden ser publicados con fines científicos por lo cual consiento de manera voluntaria mi participación en estudio.

NOMBRE DEL PARTICIPANTE: _____

FIRMA DEL PARTICIPANTE: _____

FECHA (dd/mm/aaaa): _____

He proporcionado y explicado la información referente al proyecto a los participantes al igual que han tenido la oportunidad de hacer preguntas con respecto a todo lo relacionado a la investigación, Confirmando que el participante ha dado su consentimiento de manera voluntaria y libre.

NOMBRE DEL INVESTIGADOR: _____

FIRMA DEL INVESTIGADOR: _____

FECHA (dd/mm/aaaa): _____

Anexo 3

VARIABLES FISIOLÓGICAS Y DEL RENDIMIENTO MEDIDAS EN LA VALORACIÓN INICIAL Y FINAL.

FECHA: _____

NOMBRE DEL PARTICIPANTE: _____

FRECUENCIA CARDIACA POSTERIOR AL CALENTAMIENTO FIFA +11 : _____ (PULSACIONES X MINUTO)

IGUAL A % FC MÁX.: _____

ANÁLISIS VISUAL NO CUANTIFICABLE DEL SUDOR

¿EXISTE LA PRESENCIA DE SUDORACIÓN EN EL PARTICIPANTE POSTERIOR AL CALENTAMIENTO FIFA 11+?

SÍ () NO ()

Y BALANCE TEST REALIZADO ANTES Y DESPUÉS DEL CALENTAMIENTO FIFA + 11

DIRECCIÓN DE ALCANCE	MOMENTO DE MEDICIÓN	ALCANCE DE LA PIERNA DERECHA (cm)			ALCANCE DE LA PIERNA IZQUIERDA (cm)		
		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3
ANTERIOR	ANTES						
	DESPUÉS						
POSTEROMEDIAL	ANTES						
	DESPUÉS						
POSTEROLATERAL	ANTES						
	DESPUÉS						

ROM DE FLEXIÓN PASIVA DE CADERA (CON PIERNA RECTA) REALIZADA ANTES Y DESPUÉS DEL CALENTAMIENTO FIFA + 11

MOMENTO DE MEDICIÓN	ROM EXTREMIDAD INFERIOR DERECHA		ROM EXTREMIDAD INFERIOR IZQUIERDA	
	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2
ANTES				
DESPUÉS				

Anexo 4

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN



Asunto: Carta petición

León, Guanajuato al 12 de agosto del 2018

Dr. Mauricio Alberto Ravelo Izquierdo

Responsable de las selecciones deportivas de la ENES UNAM Unidad León.

Presente: Por medio de esta carta le solicito a usted que me permita llevar a cabo el proyecto de investigación **Programa de calentamiento físico en futbolistas de la ENES UNAM León, como medida para prevenir lesiones aplicado por un ft deportivo** con la ayuda de algunos integrantes de la selección de futbol varonil de la ENES UNAM unida León, la cual está bajo su supervisión. También quiero mencionar que las actividades del proyecto serán realizadas dentro de las instalaciones de la ENES UNAM unidad León.

El proyecto contempla la participación de los jugadores de la selección varonil de futbol que cumplan con algunos criterios de inclusión a los cuales se les realizara una historia clínica precompetitiva, posterior a esto serán sometidos a criterios de exclusión para considerar a los participantes más aptos para el estudio, en los participantes que hayan sido seleccionados se medirán algunos marcadores fisiológicos y del rendimiento, estos datos serán obtenidos en una sesión de valoración inicial en la primera semana de aplicación del programa FIFA 11+ y en una valoración final después de 10 semanas de intervención. Tanto en la valoración inicial como en la final se tomarán algunos marcadores antes y después de la aplicación del calentamiento FIFA 11+ y otros solo después. Además, se dará un seguimiento terapéutico a lo largo de la aplicación del programa FIFA +11 dentro del periodo de tiempo de la investigación. Los datos obtenidos del proyecto serán analizados para la obtención de resultados del estudio.

Sin más por el momento me despido.

Saludos cordiales y de antemano muchas gracias.

Atentamente: P.F.T Jorge Daniel Olaiz Valle

Anexo 5

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD LEÓN



Asunto: Carta petición

León, Guanajuato al 29 de agosto del 2018

Dra. Liliana Peralta Pérez

Responsable del área de valoración de la clínica de fisioterapia de la ENES Unidad León.

Presente: Por medio de esta carta le solicito a usted que me permita llevar a cabo las historias clínicas precompetitivas de los jugadores de la selección de fútbol en los cubículos del área de valoración y diagnóstico de la clínica de fisioterapia para el proyecto de investigación **Programa de calentamiento físico en futbolistas de la ENES UNAM León, como medida para prevenir lesiones aplicado por un ft deportivo** con la ayuda y participación de algunos integrantes de la selección de fútbol varonil de la ENES UNAM unida León. Para obtener el título de licenciado en fisioterapia.

Sin más por el momento me despido.

Saludos cordiales y de antemano muchas gracias.

Atentamente: P.F.T Jorge Daniel Olaiz Valle