



universidad
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL
DEPORTE

Curso Académico 2016/2017

**Readaptación físico-deportiva de una jugadora de rugby tras la
reconstrucción de ligamento cruzado anterior (LCA)**

**Physical and sport readaptation of a female rugby player after
anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction**

Autor/a: Beatriz Rodríguez Revilla

Tutor/a: Olga Molinero González

Fecha:

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A

ÍNDICE

1.	RESUMEN	3
2.	INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN:.....	4
3.	ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	4
3.1	ANATOMÍA DE LA RODILLA:	4
3.2	ESTABILIDAD DE LA RODILLA.....	5
4.	LESIÓN DEPORTIVA: ROTURA DE LCA.....	6
4.1	FACTORES DE RIESGO:.....	7
4.2	MECANISMOS LESIÓN LCA:.....	9
4.3	EPIDEMIOLOGÍA LESIONAL EN RUGBY	9
4.4	DIAGNÓSTICO DE LA LESIÓN Y SU TRATAMIENTO	10
4.5	LA FIGURA DEL READAPTADOR FÍSICO-DEPORTIVO.....	12
5.	OBJETIVOS DEL TRABAJO Y COMPETENCIAS	13
6.	METODOLOGÍA	14
6.1	MUESTRA DE ESTUDIO:.....	14
6.2	METODOLOGÍA DE LA READAPTACIÓN. ELEMENTOS CLAVE	14
6.3	PERIODIZACIÓN DE LA RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN DE LCA	16
6.4	EVALUACIÓN DE LA EVOLUCIÓN.....	18
7.	RESULTADOS.....	19
8.	CONCLUSIONES	26
9.	APLICACIONES Y VALORACIÓN PERSONAL	27
10.	BIBLIOGRAFÍA	28
11.	ANEXOS.....	31

1. RESUMEN

El rugby es un deporte de alto contacto en el que las lesiones son un hecho frecuente que generan un gran impacto sobre el deportista que las sufre y su entorno. Una adecuada recuperación de las mismas, que permita al jugador volver a igual nivel competitivo y con garantías, en el menor tiempo posible, se muestra como un hecho de gran importancia e interés. En este sentido, la readaptación físico-deportiva ocupa un papel fundamental, completando la recuperación funcional, para centrarse en el reentrenamiento de la habilidad deportiva y garantizar la reincorporación segura del deportista, evitando recidivas.

En el presente trabajo se estudia la lesión de ligamento cruzado anterior de la rodilla, y se elabora y aplica un programa de readaptación específico e individualizado para una jugadora de rugby femenino tras reconstrucción de LCA. Basándonos en el modelo propuesto por Paredes, (2009) y Paredes, Martos y Romero (2011), y adaptándolo a la realidad de nuestra jugadora y el deporte que practica, presentamos un programa que resulta ser exitoso, devolviendo a la jugadora a la competición con total fiabilidad.

Palabras clave: readaptación, lesión, rugby, reconstrucción de ligamento cruzado anterior, LCA.

ABSTRACT

Rugby is a high contact sport in which injuries are a common issue that generates a great impact in the athlete and his environment. An adequate, short-term recovery that allows the player to compete at the same level with assurance becomes a matter of interest and importance. Therefore, physical and sport readaptation plays a fundamental role completing functional recovery and focusing on sports abilities retraining, in order to guaranty a safe, relapse-free reincorporation.

Anterior collateral ligament injury is studied, and a specific and individualized readaptation programme for a female rugby player, after ACL reconstruction is proposed and administered. Based on the model proposed by Paredes, (2009) and Paredes, Martos y Romero (2011), and adapting it to the reality of our player and her sport, we come up with a programme that becomes successful, bringing our player back to competition with absolute reliability.

Key words: readaptation, injury, rugby, anterior cruciate ligament reconstruction, ACL.

1. INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN:

La rotura de ligamento cruzado anterior de rodilla está catalogada como lesión de gravedad, debido al gran impacto que supone sobre el deportista que la sufre, tanto a nivel físico, psicológico y en su rendimiento deportivo, entre otros. El sujeto se ve obligado a detener la práctica deportiva por un periodo de larga duración, que comprenderá una intervención quirúrgica –en la mayoría de los casos- y un complejo proceso de recuperación que le permita su incorporación en un estado óptimo al entrenamiento y competición deportiva.

La incidencia de esta lesión es elevada en una gran cantidad de modalidades deportivas, y en concreto en el rugby, deporte sobre el que versa este trabajo (0,42/1000 horas jugadas) y donde ostenta el primer puesto en lo referente a gravedad (258 días fuera de la competición) (Brooks, Fuller, Kemp, y Reddin, 2005a, 2005b). Además, en el deporte femenino, la incidencia es de dos a ocho veces mayor que en el masculino (Huston, Greenfield y Wojtys, 2000), debido a distintos factores, y en el caso concreto del rugby, la diferencia con los hombres es alrededor de cinco veces mayor (Peck, Johnston, Owens, y Cameron, 2013).

Teniendo en cuenta que otro de los grandes problemas ligados a esta lesión es la frecuente recaída o recidiva del mismo ligamento y/o estructuras adyacentes (Paredes, et al., 2011), resulta evidente la importancia y la necesidad de una adecuada readaptación, planificada individualmente, monitorizada y controlada por un equipo multidisciplinar.

En este trabajo estudiaremos diferentes aspectos de la lesión con el objetivo de comprenderla en su totalidad, y trabajaremos de manera práctica, diseñando y aplicando un programa de readaptación específico para una jugadora de rugby femenino en su recuperación de la ruptura de ligamento cruzado anterior (LCA).

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1 ANATOMÍA DE LA RODILLA:

La rodilla es la articulación intermedia del miembro inferior que conecta tres componentes óseos: la porción inferior del fémur, superior de la tibia, y la rótula, pudiendo considerarse como una doble articulación yuxtapuesta (femorotibial y femorrotuliana). Su principal grado de libertad de movimiento es la flexo-extensión, aunque posee también cierto grado de rotación, que queda anulado con la rodilla en completa extensión (Kapandji, 2010). Su importancia y complejidad radican de la labor fundamental que lleva a cabo tanto en la función dinámica del miembro inferior, como en la transmisión del peso corporal, la función estática. La gran estabilidad que se le exige a la articulación de la rodilla, principalmente en

la extensión, y rango de movimiento, se consigue gracias a las numerosas estructuras que componen la articulación (Alcobendas y Rodríguez, 2002).

La no concordancia entre las superficies óseas del fémur y la tibia hace precisar de una estructura a modo de “almohadilla”, los meniscos o fibrocartílagos semilunares interno y externo. Además, la estructura fibrosa que envuelve la articulación es la cápsula articular, que actúa a modo de pared no ósea, ligando los extremos inferior y superior del fémur y la tibia, respectivamente, y ayudando a su estabilidad (Kapandji, 2010). La cobertura interna de la cápsula, la membrana sinovial, produce el líquido sinovial que lubrica la articulación, aumentando la protección de la misma (Alcobendas y Rodríguez, 2002).

2.2 ESTABILIDAD DE LA RODILLA

Una correcta estabilidad en la articulación de la rodilla depende, en gran medida, del correcto funcionamiento de los cuatro ligamentos considerados principales. Estos son: dos periféricos, ligamento colateral interno (LCI) y ligamento colateral externo (LCE); y dos cruzados e intraarticulares, ligamento cruzado anterior (LCA) y ligamento cruzado posterior (LCP). De esta manera, cualquier lesión que afecte a estas estructuras ligamentosas conlleva una reducción en la estabilidad funcional de la rodilla (Ramos, Lopez,-Silvarrey, Segovia, Martínez y Legido, 2008).

Los ligamentos colaterales interno y externo conectan los cóndilos del fémur con la cara interna de la tibia y con la cabeza del fémur, respectivamente. El LCA, por su parte, tiene su inserción tibial a nivel antero-medial, y su inserción femoral en el cóndilo externo, siendo su trayecto oblicuo hacia arriba, hacia atrás y hacia fuera. Finalmente el LCP, que se inserta a la tibia en la zona más posterior de su superficie y se dirige en sentido oblicuo hacia arriba, hacia delante y hacia dentro, insertándose en el la cara anterior y externa del cóndilo interno femoral (Kapandji, 2010).

La estabilidad en el plano transversal de la rodilla en extensión queda garantizada por los ligamentos colaterales (LCI y LCE), también llamados colateral tibial y peroneo, respectivamente (Kapandji, 2010). Los ligamentos cruzados (LCA y LCP) se encargan de la estabilidad anteroposterior de la rodilla. Gracias a su disposición cruzada en diferentes planos, están sometidos a una tensión media permanente durante la flexo-extensión, que permite la mencionada estabilidad (Basas, Fernández de las Peñas y Martín Urrialde, 2003). En lo que respecta a la estabilidad rotatoria, ésta es posible únicamente en flexión, ya que la anatomía de la articulación, junto con la acción de los ligamentos colaterales, impiden este movimiento en extensión. En flexión, la rotación externa es limitada por la tensión del LCA mientras que el LCP resiste la rotación interna (Kapandji, 2010).

La musculatura periarticular tiene una importancia radical en el correcto funcionamiento de la rodilla. Conforman una ayuda vital para los ligamentos, ya que, frente a estos últimos cuya reacción es únicamente pasiva, los músculos participan activamente a través de sincronizadas contracciones, oponiéndose a posibles distorsiones en la articulación (Kapandji, 2010).

Son numerosos los músculos que intervienen en la articulación de la rodilla y participan en su estabilización, destacando el cuádriceps en primer lugar, actor fundamental en la extensión. Para llevar a cabo la flexión, actúan conjuntamente, en mayor o menor medida, varios músculos: isquiotibiales (semitendinoso, semimembranoso y bíceps crural), los músculos que conforman la “pata de ganso” (sartorio, recto interno y, otra vez, semitendinoso) y el poplíteo (Basas et al. 2003). Los gastrocnemios, aunque no son propiamente flexores de rodilla sino extensores de tobillo, sí tienen un papel importante en la estabilización de la articulación que nos ocupa (Kapandji, 2010). Estos músculos flexores actúan también como rotadores, internos o externos según su disposición con respecto al eje vertical de rotación de la rodilla. Destaca también la función del tensor de la fascia lata, flexo-rotador externo en flexión y estabilizador externo en extensión (Kapandji, 2010).

3. LESIÓN DEPORTIVA: ROTURA DE LCA

Existen multitud de definiciones de lesión, atendiendo a diferentes enfoques, bien sean médicos, deportivos, o de otro tipo. Pérez Redondo (2004) ofrece una definición bastante genérica de la misma, entendiendo la *lesión* como “toda modificación de las características anatómicas o histológicas de un órgano o tejido, con la consiguiente alteración de su función”. Se produce por tanto un desequilibrio entre las posibilidades funcionales o de resistencia de la estructura, y el esfuerzo al que es sometida, resultando en un daño de la misma.

Desde un enfoque de carácter más deportivo, podemos entender la *lesión deportiva* como el conjunto de alteraciones que molesten, disminuyan o impidan con normalidad determinadas funciones o actividades físicas deportivas o cotidianas, y que afectan negativamente al rendimiento físico del deportista, aunque su causa directa no sea la práctica de dicha actividad (Alcobendas y Rodríguez, 2002). Atendiendo a la repercusión que las lesiones tienen en la actividad del sujeto Alcobendas distingue en cuatro niveles:

- *Primer nivel:* No tienen repercusión significativa en el entrenamiento programado. No afectan a la actividad deportiva.
- *Segundo nivel:* Afectan a la actividad deportiva, obligando a modificar la programación del entrenamiento.

- *Tercer nivel:* No permiten al deportista realizar la actividad deportiva parcial o completamente.
- *Cuarto nivel:* Además de no permitir la actividad deportiva parcial o completamente, alteran la vida cotidiana del deportista.

Como tratamos anteriormente, el óptimo funcionamiento de la rodilla precisa de un estado de salud y fortalecimiento adecuado de las diferentes estructuras que la conforman, tanto protectoras como estabilizadoras, permitiéndole un grado de movimiento libre (Alcobendas y Rodríguez, 2002). La alteración, en mayor o menor grado, de la estabilidad pasiva fruto de cualquier lesión ligamentosa en la articulación de la rodilla, ha de ser considerada de gravedad (Basas et al., 2003). Así ocurre en el caso concreto de la rotura de LCA, lesión tras la que la actividad deportiva del sujeto queda anulada, y las tareas más cotidianas, como la marcha o el ascenso de escaleras, se ven fuertemente afectadas.

3.1 FACTORES DE RIESGO:

El *Modelo Causal Multifactorial de Meeuwisse* (Figura 1), entiende la lesión como la compleja interacción de una serie de factores de riesgo que clasifica como intrínsecos y extrínsecos, siendo los primeros los relacionados con el propio deportista, y los segundos los provenientes del ámbito externo. La suma de estos factores y la interacción de los mismos, colocan al deportista en una situación de predisposición a la lesión.

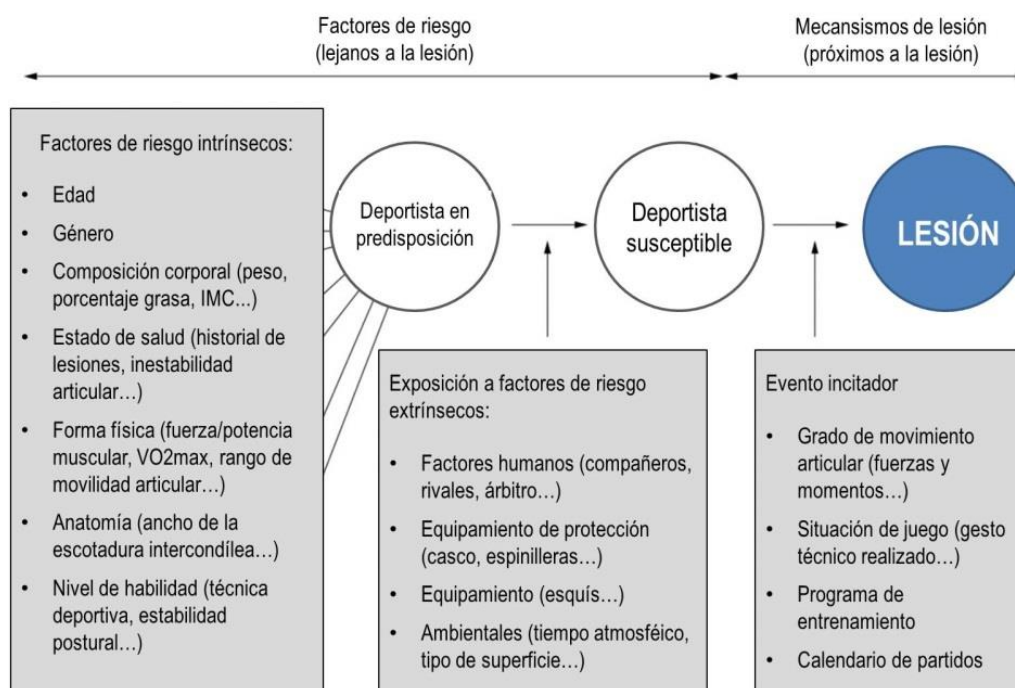


Figura 1: Modelo Causal Multifactorial de Meeuwisse (Meeuwisse, 1994)

El mecanismo lesivo –situación de la lesión- es el elemento final del proceso que culmina con la aparición de la lesión (Osorio, Clavijo y Arango, 2007).

Dentro de los factores intrínsecos se contemplan edad, composición corporal, forma física, etc., pero el que nos merece especial atención en relación a la lesión de LCA es el género. Estudiando la anatomía del miembro inferior encontramos, por un lado, el llamado “valgus fisiológico”, ángulo que forman los ejes de las estructuras óseas, es decir, el eje de la diáfisis femoral con el eje del esqueleto de la pierna, que no se encuentran alineados sino abiertos hacia fuera en un ángulo de 170-175°; y, por otro lado, la disposición oblicua y hacia dentro del eje mecánico del miembro inferior (eje de unión de las articulaciones: cadera, rodilla y tobillo) (Kapandji, 2010). En las mujeres, la oblicuidad de dicho eje se agrava, por la mayor amplitud de la pelvis de éstas frente a la pelvis del hombre. Éste hecho queda reflejado en el mayor valgus fisiológico de la mujer, algo que afecta muy directamente a las fuerzas que se ejercen sobre la rodilla y, en concreto, a las lesiones que en ella acontecen, entre ellas la lesión del LCA (Kapandji, 2010).

En lo que respecta a los factores extrínsecos, son muchos los que pueden afectar a la aparición de una lesión de LCA: la superficie de juego, el calzado y equipamiento, la meteorología o el impacto, entre otros. Destacamos éste último, ya que los impactos sobre la rodilla colocan a la misma en una situación de riesgo grande, hecho a destacar en un deporte como el rugby, sobre el que versa el presente trabajo (Márquez Arabia y Márquez Arabia, 2009).

Es un hecho que el mecanismo lesional más común en la ruptura de LCA es en situaciones de no contacto, por rotaciones que sobrepasan los límites de tensión del ligamento (Basas et al., 2003). Sin embargo, esta tendencia no se cumple en el rugby, en el cual la mayoría de lesiones de rodilla acontecidas durante su práctica tienen lugar en situaciones de contacto (72%) (Kaux et al., 2015). Como gesto técnico, el placaje se presenta como el más lesivo para esta articulación.

Aunque el *Modelo Causal Multifactorial de Meeuwisse* no considera este aspecto, la intensidad del juego también ha sido reconocida como un factor de riesgo de lesión, que explica por qué éstas se producen como mayor asiduidad en situaciones de competición, en comparación con situaciones de entrenamiento, siendo el riesgo en el caso de la lesión de LCA, de tres a cinco veces mayor (Cimino, Volk, y Setter, 2010).

3.2 MECANISMOS LESIÓN LCA:

Los mecanismos de lesión del LCA más comunes que recoge Basas et al. (2003) son los siguientes:

Con impacto	Impacto lateral externo de la rodilla o en lateral interno del antepié	Fuerza la rodilla en valgo con rotación externa de la tibia. Situación de inestabilidad anteromedial
	Impacto lateral interno de la rodilla o en lateral externo del antepié	Fuerza la rodilla en varo con rotación interna de la tibia. Situación de inestabilidad anterolateral
	Impacto que provoca hiperflexión o hiperextensión	Lesiones aisladas de ligamentos cruzados. Inestabilidad posterolateral.
Sin impacto	Rotación	Lesión más común de LCA. Rotación interna forzada de la tibia respecto al fémur. Lesiones meniscales asociadas.
	Desaceleración	Frenado repentino con un cambio de dirección (rotación) o hiperextensión. El cuádriceps en contracción, aumentando la tensión del ACL, y los isquiotibiales relajados.

Figura 2: Mecanismos de lesión de LCA (Basas et al., 2003)

Conocer estos mecanismos es importante para la elaboración de una correcta planificación de la prevención y readaptación, permitiéndonos conocer qué gestos son susceptibles de provocar recidiva, siendo el trabajo enfocado a la protección frente a éstos labor del readaptador (Paredes, 2009).

3.3 EPIDEMOLOGÍA LESIONAL EN RUGBY

La práctica deportiva es la causante del setenta por ciento de las lesiones de LCA, siendo además ésta la más frecuente de todas las lesiones ligamentosas en la rodilla, abarcando alrededor del 50% de las mismas (Hirshman, Daniel y Miyasaka, 1990, citado en O'Connor, Sallis, Wilder y Patrick, 2004)

En mujeres, la lesión de ligamento cruzado anterior en ausencia de contacto, es especialmente común (de dos a cuatro veces mayor que en hombres) en multitud de deportes, encontrándose ellas en situación de especial riesgo (Levy, Wetzler, Lewars, y Laughlin, 1997). Las mujeres deportistas son, por tanto, más propensas a sufrir una lesión de LCA que los hombres (Chadwick et al., 2007; Ireland, 1999; Peck et al., 2013; Waldén, Häggglund, Wernery Ekstrand, 2011).

En el deporte del rugby, la incidencia de lesiones oscila, según estudios, entre 30 y 91 por cada 1000 horas de partido, reduciéndose a 6 por cada 1000 horas en los entrenamientos, siendo la extremidad inferior, en su conjunto la zona más afectada por las lesiones en rugby (30 al 50%) (Kaux et al., 2015). La rodilla en particular, ostenta el segundo puesto por detrás únicamente de la cabeza, y son las lesiones en esta articulación las que más tiempo dejan al jugador fuera de la competición (Kaux et al., 2015).

En rugby femenino, la incidencia lesional de la rodilla es similar a la registrada en otros deportes femeninos, mientras que en lo que respecta al LCA, es ligeramente superior. Éstas jugadoras sufren lesiones de rodilla 1.3 de cada 1000 veces, y lesiones de LCA 0,36 de cada 1000 veces (entendiendo como lesión que se pierdan un partido o dos entrenamientos) (Levy et al., 1997). Peck et al. (2013) confirma también esta tendencia. En su estudio recoge que las jugadoras de rugby son 5.3 veces más propensas a lesionar su LCA que sus homónimos masculinos.

3.4 DIAGNÓSTICO DE LA LESIÓN Y SU TRATAMIENTO

El diagnóstico de cualquier lesión deportiva es labor de los especialistas médicos, que utilizarán para ello distintos métodos y herramientas.

El primer paso será la anamnesis, interrogatorio acerca del momento de la lesión. Aquellos que han sufrido rotura de LCA refieren haber notado un sonido de “pop” en el momento del desgarre, seguido de dolor inmediato y rápida inflamación, sensación percibida de inestabilidad y, en el 70% de los casos, hemartrosis (hemorragia articular). Se presenta a su vez limitación en la extensión forzada y posible limitación en la flexión (Ramos Álvarez et al., 2008).

El siguiente paso, que llevará a cabo el especialista médico será la valoración articular a través de la exploración manual, siendo el *test de Lachman* el que mayor fiabilidad ofrece para la detección de lesión en el LCA, seguido del *test del cajón anterior* (Cimino et al., 2010). Otras pruebas diagnósticas también de rotula de LCA son la *prueba de Mac-Intosh* o *pivot shift*; la de *Hughston* o *jerk test*, y la de *Slocum* (Kapandji, 2010).

Finalmente se recurrirá a diferentes estudios imaginológicos para confirmar la ruptura del ligamento. A través de una radiografía simple se detectan posibles fracturas óseas asociadas (Márquez Arabia y Márquez Arabia, 2009). Con la resonancia magnética (RM) sí es posible detectar lesiones tanto ligamentosas como meniscales, tan frecuentemente asociadas. La sensibilidad y especificidad de la resonancia, a la hora de detectar lesión de LCA, son del 86 y 95 por cien, respectivamente (Cimino et al., 2010).

TRATAMIENTO

La lesión de LCA puede afrontarse con tratamiento quirúrgico o conservador. La elección de uno u otro va a depender de las preferencias del paciente, la actividad física que vaya a realizar, su edad y grado de inestabilidad entre otros factores.

La reconstrucción de LCA se recomienda a personas jóvenes, activas o que desean continuar con una práctica deportiva de alto nivel competitivo, así como a aquellos pacientes que perciban un grado de inestabilidad alto, o que junto con la lesión de LCA hayan sufrido lesiones meniscales reparables o afectación a otro ligamento de la articulación (Cimino et al., 2010; Ramos Álvarez et al., 2008).

La intervención consiste en el reemplazo del LCA lesionado por una estructura ligamentosa nueva, pudiendo tratarse de autoinjertos, en los que el nuevo ligamento se obtiene del propio paciente; o aloinjertos, donde la estructura a reemplazar se obtiene de un banco de huesos. Los primeros son los más utilizados, destacando entre ellos los “hueso-tendón-hueso” (injerto procedente del tercio medio del tendón rotuliano) y los “isquiotibiales” (injerto procedente de los músculos de la pata de ganso: recto interno y semitendinoso). Los resultados que dan son positivos y la tasa de incorporación a la práctica deportiva es más rápida que con los aloinjertos. Éstos últimos, además, entrañan el pequeño riesgo de transmisión de enfermedades, aunque es cierto que no dañan ninguna otra zona sana del paciente (Márquez Arabia y Márquez Arabia, 2009). Existen también las plastias sintéticas, es decir, injertos creados a base de fibras sintéticas de diversos materiales (López Capapé, 2006).

El tratamiento conservador, por su parte, se lleva a cabo cuando la lesión de LCA no es una rotura total del ligamento sino un desgarramiento parcial, o cuando paciente y médico así lo convengan. A través de una serie de fases de inmovilización parcial breve y abundante tratamiento fisioterápico, se buscará la cicatrización del ligamento parcialmente dañado y la recuperación de la estabilidad funcional de la rodilla (Basas et al., 2003).

El éxito del tratamiento conservador ha sido cuestionado en numerosas ocasiones (Barrack, Bruckner, Kneisi, Inman y Alexander, 1990; Hawkins, Misamore y Merritt, 1986). Sin embargo, estudios más recientes demuestran que no existe diferencia significativa en cuanto a dolor, síntomas, rendimiento deportivo o calidad de vida entre aquellos que recibieron tratamiento conservador y quirúrgico (Cimino, et al., 2010). Fitzgerald, Axe y Snyder-Mackler, (2000), sugieren que el fracaso del tratamiento conservador no se debe a la ausencia de cirugía, sino a una deficiente rehabilitación, principalmente para sujetos activos que quieren recuperar la actividad deportiva previa a la lesión. Una fase rehabilitadora completa, demuestra ser eficaz.

En definitiva, la estabilidad funcional de la rodilla puede recuperarse tras la lesión con ambos tratamientos. En cualquier caso, la rehabilitación será de vital importancia (Delincé y Ghafil, 2012).

3.5 LA FIGURA DEL READAPTADOR FÍSICO-DEPORTIVO

En este complejo proceso de recuperación tras una lesión de gravedad como es la lesión de LCA, y, en concreto, cuando el lesionado pretende recuperar la actividad deportiva previa a la misma, es de gran importancia destacar la figura del readaptador físico-deportivo.

Paredes, 2009 expone en su tesis la importancia de ésta figura dentro del equipo multidisciplinar que actúa sobre el jugador lesionado. Lalín (2006), define al *readaptador* como:

“aquel preparador físico o entrenador personal especializado que forma y prepara al deportista lesionado, generalmente en una situación individual, en la realización de ejercicios apropiados y seguros con el objetivo de prevenir, restablecer su condición física y mejorar su eficacia deportiva para incorporarse lo antes posible al entrenamiento de grupo y a la competición”.

Se justifica así la presencia de los profesionales de la Actividad Física y Deporte en el proceso de readaptación deportiva, como portadores de unos conocimientos teórico-prácticos complementarios –y nunca sustitutivos- de aquellos que aportan otros profesionales como fisioterapeutas y médicos, como defienden Alonso y León (citado en Paredes, 2009).

Las funciones del readaptador físico-deportivo incluirían el seguimiento de la evolución de la recuperación y la planificación y diseño ejercicios específicos y adecuados a cada momento del proceso, atendiendo a las necesidades individuales del deportista. Ha de estar, además en continua colaboración y comunicación con otros profesionales implicados en el proceso: médicos, fisioterapeutas, entrenadores, preparadores, psicólogos. Sus objetivos serán por tanto el restablecimiento de la condición física y competencia deportiva del atleta y su reincorporación eficaz, evitando recidivas.

La literatura científica avala la necesidad de esta figura (Arnason, Gudmundsson, Dahl, y Johannsson, 1996; Engström, Forssblad, Johansson, y Törnkvist, 1990; Hawkins y Fuller, 1998; Walden y Ekstrand, 2005 citado en Paredes, 2009), ya que está demostrado que la recuperación del deportista es más rápida cuando se le ha suministrado un protocolo de recuperación específico y personalizado (Paredes, 2009).

4. OBJETIVOS DEL TRABAJO Y COMPETENCIAS

Objetivos:

- Controlar la evolución del proceso de recuperación de la lesión de ligamento cruzado anterior de rodilla tras su reconstrucción.
- Diseñar un programa de readaptación físico-deportiva tras la reconstrucción de ligamento cruzado anterior de rodilla en una jugadora de rugby de nivel nacional.
- Implementar dicho programa de readaptación en el proceso de recuperación de la lesión, consiguiendo una integración de la deportista al ámbito competitivo con óptimas garantías.
- Profundizar en la labor del readaptador físico-deportivo como elemento fundamental en la vuelta a la práctica deportiva.

Competencias:

- Adquirir la formación científica básica para comprender, promover y evaluar la formación de hábitos de práctica de la actividad física y del deporte, orientados al mantenimiento y mejora de la condición física y la salud.
- Aplicar los fundamentos científicos de la motricidad humana (principios fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales) a la mejora de la salud y la calidad de vida.
- Diseñar una planificación del entrenamiento para un deportista o grupo concreto, y aplicar diferentes metodologías para el control de las cargas de preparación y competición.
- Seleccionar y saber utilizar los recursos, instrumentos, herramientas y equipamientos adecuados para cada tipo de persona y de actividad, identificando críticamente y en equipo multidisciplinar el marco adecuado para las mismas.
- Interpretar resultados y controlar variables utilizando diferentes métodos y técnicas instrumentales de medición o estimación, tanto de laboratorio como de campo, y aplicarlas en sus futuras tareas profesionales en diferentes grupos de población: docencia, salud, entrenamiento y rendimiento deportivo.
- Seleccionar y saber utilizar los recursos adecuados y herramientas necesarias para cada tipo de práctica de actividad física y/o deportiva que mejore la calidad de vida y salud poblacional.
- Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y del deporte.
- Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

- Aplicar los principios fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales a los diferentes campos de la actividad física y del deporte.
- Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en el ejercicio profesional, actuando con respeto a los principios éticos necesarios.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5. METODOLOGÍA

5.1 MUESTRA DE ESTUDIO:

La jugadora que vamos a tratar, de 25 años de edad, pertenece al Club Deportivo Rugby Albéitar de la ciudad de León. Su trayectoria deportiva en este deporte es de cinco años, en los que el nivel de rendimiento que ha adquirido es muy elevado, participando en competiciones a nivel Nacional, siendo miembro fundamental tanto en su equipo local como en la selección autonómica de Castilla y León. Tratándose de una deportista de proyección internacional y con un futuro muy prometedor en el rugby, la recuperación de esta jugadora y su vuelta al terreno de juego con todas las garantías, es de gran importancia. El sujeto certifica que su participación en este trabajo es voluntaria y consentida mediante la firma de un formulario que se le administró al principio del proceso (Anexo 1).

5.2 METODOLOGÍA DE LA READAPTACIÓN. ELEMENTOS CLAVE

Para llevar a cabo los objetivos propuestos, hemos profundizado desde el punto de vista teórico sobre conceptos fundamentales en relación a la lesión de ligamento cruzado anterior de rodilla (LCA). Hemos estudiado también la anatomía de la articulación y su funcionamiento, los mecanismos de la lesión y su tratamiento. Un vez adquirida la base teórica, nos centraremos en el proceso de recuperación de la citada lesión, ahondando en las fases en que se divide y lo objetivos a cumplir en cada una de ellas.

Apoyándonos en diversas investigaciones llevadas a cabo en este aspecto, elaboraremos nuestro protocolo de readaptación, adaptado al caso clínico concreto de una jugadora de rugby amateur. Lo aplicaremos siempre bajo la supervisión y comunicación con los médicos, fisioterapeutas y entrenadores con los que trabajaremos para su completa recuperación de forma conjunta y coordinada haciendo hincapié en la figura del readaptador físico-deportivo.

Los elementos clave en los que vamos a fundamentar nuestro trabajo de readaptación adaptado a la rotura de LCA y al deporte del rugby, van a ser los siguientes:

La fuerza, considerada como la cualidad física básica, a partir de la cual se desarrollan las demás, el adecuado trabajo de la fuerza muscular es indispensable en la mejora del rendimiento deportivo en cualquier periodo, incluida la recuperación tras una lesión deportiva. El entrenamiento de fuerza debe ser siempre debidamente planificado y estructurado, especialmente en dicha etapa post-lesiva, y adaptado al deportista y a su especialidad deportiva (Paredes et al., 2012). Para la readaptación de rotura de LCA, trabajaremos la fuerza en los diferentes tipos de contracción: isométrica, concéntrica y excéntrica, en aquellos grupos musculares que participan en la estabilidad de la rodilla, y que ya han sido tratados anteriormente con profundidad: Flexores, extensores abductores y aductores de dicha articulación.

La flexibilidad, entendida como la amplitud del movimiento de las articulaciones, es fundamental, ya que potencia la acción muscular permitiendo que las acciones de contracción y relajación sean adecuadas y los gestos deportivos, por tanto, más eficaces. Ha de ser trabajada con seguridad y correcta planificación (Paredes et al., 2012). Después de una rotura de LCA, el trabajo de la flexibilidad es vital para recuperar la movilidad en la articulación, un rango de movimiento funcional que evite la recidiva en la misma lesión, o en los grupos musculares relacionados con el trabajo que se realiza.

Otro aspecto muy importante en el proceso recuperador va a ser la propiocepción, esto es, la capacidad que tiene el cuerpo para percibir su posición y movimiento en el espacio. Información que le aporta el sistema propioceptivo a través de las numerosas terminaciones nerviosas localizadas en distintas estructuras corporales, entre ellas, músculos, tendones y articulaciones (Basas et al., 2003). Ante una lesión, el sistema propioceptivo se deteriora, quedando la coordinación motora reducida y propiciando una segunda lesión (Paredes et al., 2012). La rotura de LCA desencadena una reducción sensitivo-motora que afectará a la estabilidad de la rodilla, reduciendo la capacidad de reacción (coordinación, fuerza y equilibrio muscular) y el equilibrio que permite reaccionar a las cargas potencialmente lesivas que se dan en cada modalidad deportiva. La reeducación propioceptiva será vital en el proceso de recuperación, actuando sobre las articulaciones y sistemas musculares para un óptimo rendimiento en los posteriores ejercicios físico-deportivos (Romero y Tous, 2010).

Llegados a un cierto punto del proceso de recuperación, y a medida que la lesión evoluciona favorablemente, la especificidad hacia el gesto deportivo de los ejercicios que se llevan a cabo es mayor, acercándose de manera progresiva a las exigencias reales del deporte. En este sentido, la readaptación físico-deportiva busca poner todas las capacidades físicas del jugador a servicio del gesto deportivo, trabajando en pos de su eficiente reeducación físico-motora, ayudando al control de la evolución de la lesión, trabajando para un restablecimiento de la condición física y mejora del rendimiento para prevenir recidivas (Lalín, 2009; Paredes et al., 2012).

5.3 PERIODIZACIÓN DE LA RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN DE LCA

El proceso de recuperación tras la lesión de LCA ha sido estudiado desde diferentes enfoques, un su mayoría médicos y fisioterápicos, siendo muy reducida la bibliografía existente a este respecto desde la perspectiva del readaptador físico-deportivo (Paredes, 2009).

Como exponíamos anteriormente, una de las funciones de esta figura en el proceso recuperador es el seguimiento y elaboración de un protocolo de readaptación. A tal fin, es importante llevar a cabo una planificación sistematizada de las diferentes fases de dicho proceso, atendiendo a las posibilidades y objetivos específicos de cada una de ellas en base a la bibliografía existente y al trabajo conjunto con el equipo multidisciplinar que participa en la recuperación.

Son funciones del médico el diagnóstico, la cirugía, y el tratamiento médico, así como dar el alta funcional. El fisioterapeuta será el responsable de llevar a cabo la rehabilitación, y el readaptador físico-deportivo, la readaptación. Paralelamente, aparece la figura del psicólogo, que estaría presente durante todo el proceso.

Nos basaremos en el modelo propuesto por Paredes (2009), que, aunque enfocado al deporte del fútbol, puede extrapolarse a otras disciplinas deportivas como él mismo defiende. Detallaremos a continuación cada una de las fases del proceso recuperador, concretando en cada una de ellas lo referente a duración y trabajo específico a realizar, siempre de manera individualizada y adaptada, en este caso, a una jugadora de rugby amateur, cuya evolución, posibles deficiencias o problemas, medios, etc., serán exclusivos e individuales.

FASES DE LA RECUPERACIÓN DEL DEPORTISTA LESIONADO					
Momento de la lesión (Diagnóstico médico)	REHABILITACIÓN		READAPTACIÓN		Vuelta a la competición (Alta médica)
	1ª	2ª	3ª	4ª	
	Tratamiento médico	Tratamiento médico + Entrenamiento individual	Entrenamiento individual específico	Vuelta al entrenamiento con el grupo	
	MÉDICO				
PSICÓLOGO					
FISIOTERAPEUTA (Rehabilitación)		PREPARADOR FÍSICO (Readaptación)			
				ENTRENADOR	
EQUIPO MULTIDISCIPLINAR					

Figura 3: Fases de la recuperación (Paredes et al., 2009).

Como se expone en la figura, la recuperación del deportista lesionado pasa por una serie de etapas desde el diagnóstico hasta la vuelta a la competición. La duración de cada una de dichas etapas va a depender del tipo de lesión, y la evolución individual de la misma. Los objetivos de la recuperación serán, en este orden: la recuperación de la amplitud de movimiento, la mejora de los niveles propioceptivos y de resistencia en la zona dañada, y el trabajo de fuerza de la musculatura que rodea e interviene en la articulación (Paredes et al., 2012). Paredes et al. (2011) detalla este proceso en el caso concreto la rotura de LCA, aplicado, otra vez, al fútbol, pero igualmente extrapolable.

RECUPERACIÓN DE LA ROTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR							
MOMENTO DE LA LESIÓN	FASE I	FASE II		FASE III		FASE IV	
	TRATAMIENTO MÉDICO	REHABILITACIÓN + READAPTACIÓN		READAPTACIÓN		VUELTA AL GRUPO	
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	
LIGAMENTOPLASTIA	FISIOTERAPIA						VUELTA A LA COMPETICIÓN
		FUERZA Isométricos	FUERZA Isométricos + Concéntricos + Excéntricos				
		PROPIOCEPCIÓN					
		FLEXIBILIDAD Extensores + Flexores					
		MEDIO ACUÁTICO Mov. articular + Desplazamientos					
				CARRERA Técnica de carrera	CARRERA Cambios de ritmo	MOVIMIENTOS TÁCTICOS Y TÉCNICA COLECTIVA	
				GESTO DEPORTIVO Habilidad + Conducción	GESTO DEPORTIVO Golpeos		
					SQUAT		
		EQUILIBRIO PÉLVICO					

Figura 4: Periodización de la recuperación. Lesión LCA (Paredes et al., 2011).

La fase I será el tratamiento médico, del cual éste profesional será el máximo responsable. Las demás figuras, no obstante, comienzan a planificar, de manera coordinada, los siguientes pasos. Casi inmediatamente el fisioterapeuta empieza con la rehabilitación. La figura del psicólogo, si lo hubiera, entraría también en éste momento. La

fase II, también dirigida por el médico, combina la rehabilitación fisioterápica con el comienzo de la readaptación físico-deportiva, subordinada al fisioterapeuta. Comienza el trabajo de fuerza progresivo y equilibrio pélvico y, al final de la fase, se habrá empezado también el entrenamiento propioceptivo y de flexibilidad.

No es hasta la fase III, llamada de entrenamiento individual específico, que el readaptador físico-deportivo toma la dirección de la programación, que se tornará progresivamente más cercana a la habilidad deportiva concreta del jugador, supervisado siempre por médico y fisioterapeuta que siguen trabajando en la rehabilitación. Se introduce el estímulo del impacto, pudiendo comenzar la reeducación de la carrera y el salto.

La fase IV es la vuelta al entrenamiento con el grupo, y precisa de la colaboración del readaptador y el entrenador, que conjuntamente buscarán su reincorporación implicándole de manera progresiva. La culminación del proceso de recuperación vendrá con el alta médica deportiva, que determinará que el jugador puede regresar a la competición.

5.4 EVALUACIÓN DE LA EVOLUCIÓN

A lo largo de la recuperación, médico y fisioterapeuta han sido los encargados de evaluar la progresión de la recuperación de la lesión de LCA de nuestra jugadora. De manera complementaria, sin embargo, hemos querido valorar ciertos aspectos en relación a los elementos clave de la readaptación físico-deportiva: la fuerza, la flexibilidad, la propiocepción y la habilidad deportiva.

Como herramienta hemos utilizado el *Star Excursion Balance Test* (SEBT; Gray, 1995) (Figura 5), conocido como Test de la Estrella, cuya fiabilidad en la valoración del control dinámico del equilibrio en personas con lesiones de extremidad inferior ha sido ampliamente demostrada (Gribble, Hertel y Plisky, 2012). Para su realización el sujeto mantiene apoyo monopodal de la pierna lesionada, alcanzando, con la otra la mayor distancia posible en ocho ejes. Este test nos aporta información sobre la mejora en la propiocepción, rango de movimiento y fuerza (Gribble y Hertel, 2003), agentes principales en la readaptación de la lesión de LCA.

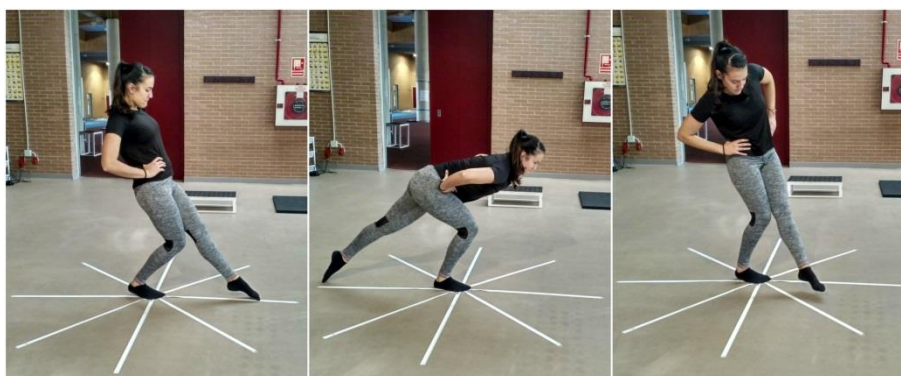


Figura 5: *Star Excursion Balance Test* (SEBT)

6. RESULTADOS:

FICHA DE LA JUGADORA:

Mecanismo de lesión:

Nuestra jugadora sufre su lesión de LCA en situación de competición, mientras disputa el Campeonato Nacional de Selecciones Autonómicas representando a la selección autonómica de Castilla y León, el día 12 de Diciembre de 2015. En el momento en que se produce la lesión, la jugadora recibe un placaje por parte de una oponente mientras está en carrera. El golpe impacta en el lateral externo de su rodilla derecha, encontrándose ésta en semiflexión y soportando el peso del cuerpo. La articulación se ve forzada en valgo, rotando la tibia externamente. Inmediatamente, la jugadora refiere un fuerte dolor en la rodilla que le obliga a retirarse del terreno de juego. La articulación se inflama rápidamente y, al intentar caminar, la jugadora percibe gran inestabilidad. Tras la primera valoración in situ de la fisioterapeuta se le aplica el protocolo RICE (reposo, hielo, compresión y elevación).

Diagnóstico:

El 14 de diciembre la jugadora acude al centro hospitalario San Juan de Dios de la ciudad de León donde es valorada por el traumatólogo. En la anamnesis, la jugadora refiere haber notado un chasquido en el momento de la lesión y siente inestabilidad en la articulación, que se encuentra inflamada. Es explorada manualmente llevándose a cabo el *test de Lachman*, que da un resultado positivo para rotura de LCA, por lo que se realiza una resonancia magnética el mismo día. Con los resultados de esta, el diagnóstico final es rotura completa de LCA con rotura asociada del cuerpo posterior del menisco interno, edema extenso y derrame articular. Además presenta contusiones en otras estructuras: óseas en las partes antero-externas de la tibia y postero-externas del fémur, y contusiones en el LCE, tendón poplíteo y retináculo lateral.

Tratamiento:

Se opta por la intervención quirúrgica para reconstrucción de LCA, realizándose previas a esta operación 12 sesiones de rehabilitación fisioterápica con el objetivo de mantener el rango de movimiento y la fuerza muscular todo lo posible. La intervención mediante artroscopia se lleva a cabo el 14 enero 2016. El autoinjerto utilizado del tipo "isquiotibiales", proviene de los músculos semitendinoso y recto interno de la propia jugadora. La evolución postoperatoria inmediata de la paciente es positiva, por lo que se le da el alta hospitalaria el 16 de enero.

PERIODIZACIÓN DE LA RECUPERACIÓN DE UNA JUGADORA DE RUGBY:

A continuación detallaremos la evolución de la recuperación de la rotura de LCA del objeto de estudio de este trabajo, una jugadora de rugby amateur. Nos basaremos en la periodización específica para lesión de LCA propuesta por Paredes et al. (2011), que adaptaremos a nuestro sujeto, a la especificidad del deporte y a los medios disponibles. Además, todo el proceso será dirigido por el personal médico y fisioterapeuta del hospital San Juan de Dios de León, que serán quienes certifiquen la buena evolución de la paciente mediante distintas pruebas. Las decisiones tanto de médico como fisioterapeuta serán siempre respetadas, de manera que serán ellos quienes evalúen a la jugadora y autoricen el avance de las diferentes etapas de la recuperación exigiendo una comunicación continua entre todo el grupo de trabajo.

En este sentido, cabe comentar que la visión médica ha sido de carácter conservador durante todo el proceso de recuperación. A pesar de la evolución muy favorable de la jugadora, tanto en lo referente a la movilidad como a los niveles de fuerza alcanzados, se ha optado por la precaución, a fin de asegurar la correcta recuperación y evitar recidivas, además de no existir una necesidad desde el punto de vista competitivo. Este planteamiento ha provocado el alargamiento del proceso y el retraso de la vuelta a la competición de la jugadora, pero permitiendo que tanto su evolución como su reincorporación ocurran con garantías de seguridad.

En la siguiente tabla, adaptación a este caso de la propuesta por Paredes et al. (2011); queda reflejado todo el proceso de recuperación de manera esquemática, la duración de las distintas fases, y los principales aspectos trabajados. Además, como anexo 6, se encuentra el calendario pormenorizado de la periodización.

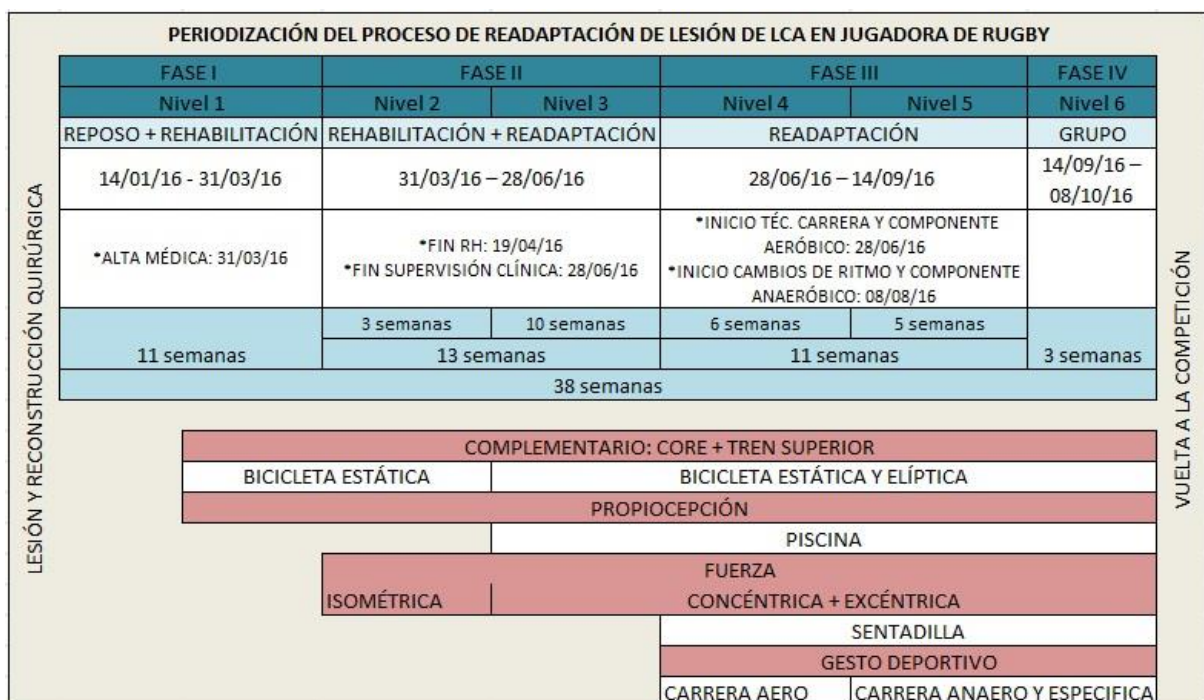


Figura 6: Periodización del proceso de readaptación de lesión de LCA en jugadora de rugby

FASE I: TRATAMIENTO MÉDICO. Nivel 1: 14/01/16 – 31/03/16 (11 semanas)

La jugadora recibe el alta hospitalaria con indicaciones de guardar 10 días de reposo relativo, recomendando la realización de ejercicios muy livianos de movilidad en flexo-extensión no forzada y trabajo de cuádriceps. La evolución en estos días es positiva, por lo que el 27 de enero comienza la rehabilitación fisioterapéutica dirigida por el médico. Esta rehabilitación progresiva busca la correcta cicatrización de la sutura, recuperar el rango de movilidad articular, tonificar la musculatura y reeducar las acciones funcionales, principalmente en relación a la marcha. Se valdrá para ello de terapia manual, con movilizaciones asistidas, electroestimulación y, las últimas tres semanas, comenzará con el trabajo de propiocepción. Sería deseable poder iniciar la estimulación propioceptiva en el medio acuático, lo que aumentaría las posibilidades de práctica funcional y variabilidad de ejercicios. Sin embargo en nuestro caso, no dispondremos del mismo hasta más adelante, de manera que lo trabajaremos en suelo, de forma muy liviana al principio, partiendo de ejercicios con doble apoyo y mínima inestabilidad, aumentando progresivamente los estímulos kinestésicos. Esta primera fase acaba cuando la jugadora recibe el alta médica el 31 de marzo de 2016.

Durante esta etapa nos mantenemos en comunicación directa con el equipo, especialmente el fisioterapeuta, aprovechando también para conocer más en profundidad la evolución de la lesión, y así elaborar el plan de

readaptación lo más individualizada posible. Acompañamos a la jugadora en las sesiones de rehabilitación, haciendo un seguimiento del trabajo propioceptivo que continuaremos en las siguientes fases; y seguimos ejercitando, paralelamente, otros segmentos corporales que no se hayan visto afectados por la lesión. Previa autorización del médico, comienza el trabajo en bicicleta estática, en un principio con mínima resistencia que iremos aumentando más adelante. Esta actividad es fundamental para el mantenimiento de la capacidad aeróbica de la jugadora y la movilidad de la articulación, evitando el impacto.

FASE II: REHABILITACIÓN + READAPTACIÓN: 31/03/16 – 28/06/16 (13 semanas)

La segunda fase tiene una duración de trece semanas, que comprenden desde que la jugadora recibe el alta médica el 31 de marzo de 2016, hasta que finaliza la supervisión clínica, el 28 de junio de 2016. A lo largo de esta etapa, el médico sigue a cargo de la supervisión del proceso y la evaluación periódica de la jugadora. Dentro de la segunda fase distinguimos dos niveles:

Nivel 2, que tendrá una duración de tres semanas, desde el inicio de la fase hasta el fin de la rehabilitación fisioterapéutica el 19 de abril de 2016. El fisioterapeuta mantiene un papel principal en este tiempo, mientras que la implicación del readaptador físico-deportivo adquiere un rol complementario que va ganando importancia. En esta fase, ambos profesionales seguimos trabajando para recuperar el rango de movilidad articular de la

paciente, que consigue con en corto espacio de tiempo; y para el mantenimiento del tono muscular.

En relación al primer objetivo, es importante comenzar en esta fase con el trabajo de la flexibilidad, ganando en elasticidad ligamentosa y del resto de estructuras. Para el segundo, empezamos a trabajar con la jugadora la fuerza en contracción isométrica en diferentes ángulos, involucrando tanto a la musculatura flexora como extensora y ganando con ello fuerza de estabilización que será fundamental en la correcta cinemática articular (Paredes et al., 2011), (Anexo 2).

Además, buscamos favorecer la coactivación de las estructuras involucradas en la articulación y la interacción sensitivo-motriz, continuando para ello con el trabajo de propiocepción (Anexo 3). Aumentamos progresivamente la dificultad del mismo: mayores niveles de inestabilidad y apoyo monopodal. Incidiremos en este aspecto de manera especial, ya que una buena estabilidad en la articulación será la base para el efectivo fortalecimiento muscular simultáneo y posterior (Ramos et al., 2008).

En los que respecta a la condición física general de la jugadora, continuamos con el trabajo aeróbico en bicicleta estática, al que sumaremos también bicicleta elíptica. Así mismo, se realiza un trabajo de fuerza complementaria, donde incluimos otros segmentos corporales no lesionados, y destacando el equilibrio pélvico (Anexo 4), también llamado trabajo de “core”, como parte fundamental en la estabilidad y correcta coordinación del cuerpo, causante según algunos estudios, como causa o factor de lesión (Paredes, 2012; Romero y Tous, 2010)

Nivel 3: Con el paso a un segundo plano del trabajo fisioterapeuta, el readaptador pasa a ocupar un rol principal. El contacto con el fisioterapeuta se mantiene regular, valorando éste la evolución y tratando las posibles molestias que se generen.

El objetivo en esta fase, que durará diez semanas, es el re-entrenamiento de la fuerza, pasando de la contracción isométrica a la isotónica, y empezando por el régimen de contracción concéntrico. Dentro de ésta, diferenciamos dos grandes grupos de ejercicios: los de cadena cinética cerrada (CCC) y cadena cinética abierta (CCA), en función de si la última articulación de la cadena -las propias del pie, en este caso- tiene el arco de movilidad fijo o libre, respectivamente. Las fuerzas que se generan sobre la rodilla son de dirección vertical en los ejercicios de CCC, y de dirección transversal en los de CCA, estos últimos no recomendables hasta el nivel 4.

Para empezar y en este nivel, proponemos ejercicios de CCC, ya que en éstos la articulación queda más protegida y estabilizada. Vamos a trabajar cuádriceps y músculos isquiotibiales como principales grupos musculares, ya que la estabilidad activa de la rodilla depende en gran parte de ellos. Además los isquiotibiales, como músculos cooperadores del LCA, lo protegen cuando se contraen ya que le permite distenderse (Ramos et al., 2008). A

lo largo de este nivel irá creciendo la carga total de entrenamiento, a través del aumento del volumen de trabajo: aumentamos las repeticiones y no la intensidad (Anexo 2).

Por otro lado, continuamos con el trabajo de la propiocepción, donde el aumento de dificultad implicará cada vez más el trabajo de fuerza isométrica y también dinámica (concéntrica-excéntrica), flexionando y extendiendo ligeramente la rodilla en apoyo monopodal. Utilizamos elementos que ofrezcan superficies con diferentes niveles de inestabilidad, para que los estímulos propioceptivos sean cada vez mayores (Anexo 3).

En el anexo 5 encontramos una rutina modelo para éste nivel.

Además, cerca del final de esta fase la jugadora finamente tiene acceso a piscina, donde llevará a cabo ejercicios de movilidad articular frente a la resistencia del agua, y de carrera suave, algo que aún no puede hacer fuera del medio acuático por el impacto que supone en la articulación. La flexibilidad sigue siendo muy importante, y no dejamos de trabajarla en este nivel, incluyéndola en las sesiones como estiramientos previos y relajación final, así como la fuerza complementaria trabajando otros segmentos.

FASE III: READAPTACIÓN: 28/06/16 – 14/09/16 (11 semanas)

El paso a la tercera fase se ha visto retrasado hasta la semana veinticuatro tras la cirugía, por la anteriormente citada visión conservadora del equipo médico, a pesar de que la jugadora ha mostrado una evolución muy positiva en este tiempo. Llegados a este punto, finaliza la supervisión clínica como tal, pudiendo finalmente iniciarse el entrenamiento con impacto, que iremos añadiendo progresivamente, atendiendo a criterios de seguridad. Esta fase durará un total de once semanas, un tiempo extenso si lo comparamos con los resultados de otros trabajos (Paredes et al., 2011). Sin embargo, esta etapa coincide con los meses de verano, motivo por el cual la vuelta al trabajo con el grupo se ve retrasada hasta el comienzo de la nueva temporada. El enfoque de la misma busca acercarse lo máximo posible a las situaciones de competición reales, de manera que es importante conocer las demandas físicas propias del deporte. La importancia de la figura del readaptador físico-deportivo, conocedor de dichas demandas, queda evidenciada en esta fase de la que será el máximo responsable, en comunicación, una vez más, con el fisioterapeuta, que tendrá una función complementaria (Paredes et al., 2011).

A este respecto, cabe mencionar que la jugadora que tratamos ocupa una posición en el campo entre los llamados “terceras líneas”: los jugadores, dentro de la delantera, que más tiempo realizan esfuerzos de alta intensidad. Su elevada participación en situaciones que requieren de un esfuerzo constante como son *rucks* o melés, hacen precisar a estas jugadoras de unos niveles de capacidad aeróbica elevada (Sclafani y Davis, 2016), pero también de adecuadas expresiones de fuerza máxima (que observaremos en las melés), y, sobretodo, fuerza-potencia, en los placajes y choques o *rucks*.

Dentro de la tercera fase distinguiremos dos niveles, diferenciados por los diferentes objetivos en el reentrenamiento de la carrera, centrada en el trabajo aeróbico en el primer nivel y anaeróbico en el segundo, y por el aumento de la especificidad.

Nivel 4: Las primeras seis semanas de esta fase perseguimos el objetivo de la adecuada reeducación de la carrera, con enfoque hacia el trabajo aeróbico. Nuestra jugadora empieza a correr en cinta ergométrica, completando series de cinco minutos a baja intensidad, que irá aumentando progresivamente, a razón de cinco minutos por semana.

A partir de la cuarta semana comenzamos a incluir series de carrera hacia atrás, movimiento frecuente en el deporte de rugby, y de diferente implicación tanto muscular como propioceptiva. Empezaremos también con el trabajo anaeróbico, realizando series de velocidad en línea recta y deceleración suave en un primer momento (Anexo 6).

Otro objetivo propio de este nivel es el restablecimiento de las destrezas motrices básicas en relación al deporte, en este caso, al rugby. A tal fin vamos a buscar en cada ejercicio el máximo acercamiento posible a las demandas físicas de práctica deportiva, para potenciar una transferencia funcional positiva de cara al retorno a la competición. Buscamos especificidad en el trabajo de fuerza, incluyendo ejercicios tanto de CCC como de CCA, con contracción isométrica concéntrica y también excéntrica, y aumentando la carga total de entrenamiento, reduciendo en volumen de trabajo y creciendo en intensidad. Introducimos el trabajo de la sentadilla, guiado en máquina durante este nivel, como ejercicio completo y beneficioso para la potenciación de la musculatura y los ligamentos (Paredes et al., 2011) (Anexo 2). La frecuencia de entrenamientos no será tan elevada como hasta el momento, evitando así caer en sobrecargas o posibles lesiones, como previene Sabine et al. (2011). Nuestra jugadora entrenará durante este periodo entre tres y cuatro días a la semana.

El trabajo propioceptivo buscando la mejora de la estabilidad se mantiene, incluyendo, ahora sí, la técnica del salto, poniendo especial atención en la seguridad de la rodilla durante las distintas fases del mismo, donde son comunes movimiento valgizantes de riesgo, así como haciendo especial incidencia en la reeducación en la recepción de los mismos, favoreciendo una flexión previa de la articulación que permita ir adquiriendo una activación recíproca de los grupos musculares implicados en la estabilidad de la rodilla (Romero y Tous, 2010). Partiendo de apoyo bipodal, nos valemos en este primer momento del salto contramovimiento, en el sitio, en diferentes direcciones y sobre superficies inestables, en ese orden de progresión; así como del *drop jump* o salto con caída previa, atendiendo a un correcto aterrizaje, u otros ejercicios como las zancadas frontales y laterales o ejercicios en escaleras. Aportar *feedback* a la jugadora sobre la correcta reproducción de la técnica de salto y potenciar su concienciación al respecto, será muy importante para evitar movimientos y cargas que pudieran ser lesivos (Sclafani y Davis, 2016) (Anexo 3).

Nivel 5: Como continuación de lo trabajado en el nivel anterior, en este periodo vamos a seguir buscando restablecer los patrones físico-motores propios de las habilidades técnicas del rugby, aumentando la especificidad, así como las capacidades físicas propias del mismo. Para ello trabajaremos ambos metabolismos aeróbico y anaeróbico, centrándonos en el segundo e incluyendo cambios de dirección y velocidad submáxima y máxima con deceleración más acentuada (Anexo 6).

En el trabajo de fuerza, continuaremos con la sentadilla monopodal guiada y bipodal libre, así como ejercicios específicos de rugby como el empuje de fitball contra la pared simulando una melé, o el empuje con oposición en simulación de *ruck* (Anexo 2). Añadimos, además, nuevos estímulos como el trabajo de pliometría, como los entrenamientos en escaleras, o saltos a plataforma elevada, que ya puede realizarse con garantías: (Anexo 3)

Nuestra jugadora permanece en este nivel durante un periodo de cinco semanas, hasta su reincorporación al grupo completo después del periodo vacacional.

FASE IV: VUELTA AL GRUPO. Nivel 6: 14/09/16 – 08/10/16 (3 semanas)

Esta fase es el culmen de la recuperación del deportista, que empieza a trabajar con el grupo cuando la lesión está perfectamente readaptada, y solo falta que su nivel de condición física se adecúe al del grupo, igualando los niveles previos a la lesión. En el caso de nuestra jugadora, y debido a la larga y positiva recuperación que ha tenido, esta fase dura tan solo tres semanas. Empieza trabajando con pequeño grupo con componentes de trabajo interválico, y con ejercicios técnico-tácticos propios de la modalidad deportiva, adecuados al momento de pretemporada, que le ayudan a coger la confianza necesaria para reincorporarse enseguida a los entrenamientos de manera normalizada.

Tomadas las precauciones necesarias, y coincidiendo tanto con el fisioterapeuta, como con el entrenador y con la propia interesada en que las condiciones de ésta son adecuadas para su vuelta a la competición, nuestra jugadora vuelve al terreno de juego el 8 de octubre de 2016, en el segundo encuentro de liga de la temporada 2016-2017, que enfrenta al Club Independiente de Santander con el Club Deportivo Rugby Albéitar al que pertenece. Forma parte del quince titular, y participa durante la mayor parte del encuentro, muy activamente y con una actuación destacada. Al final del encuentro no refiere molestias en la rodilla intervenida y, aunque aplica hielo sobre la misma como medida preventiva, la articulación se encuentra en buenas condiciones.

EVALUACIÓN DE LA PROGRESIÓN EN LA READAPTACIÓN:

Con el objetivo de evaluar la evolución del programa de readaptación que hemos aplicado, realizamos el SEBT test descrito anteriormente, bisemanalmente, desde el nivel 3 hasta el final del nivel 5. A través de los datos arrojados por este test (Figura 7) podemos observar la evolución progresiva de los aspectos relacionados con el equilibrio dinámico que se requieren para su realización: la propiocepción, el rango de movimiento y fuerza del miembro lesionado.

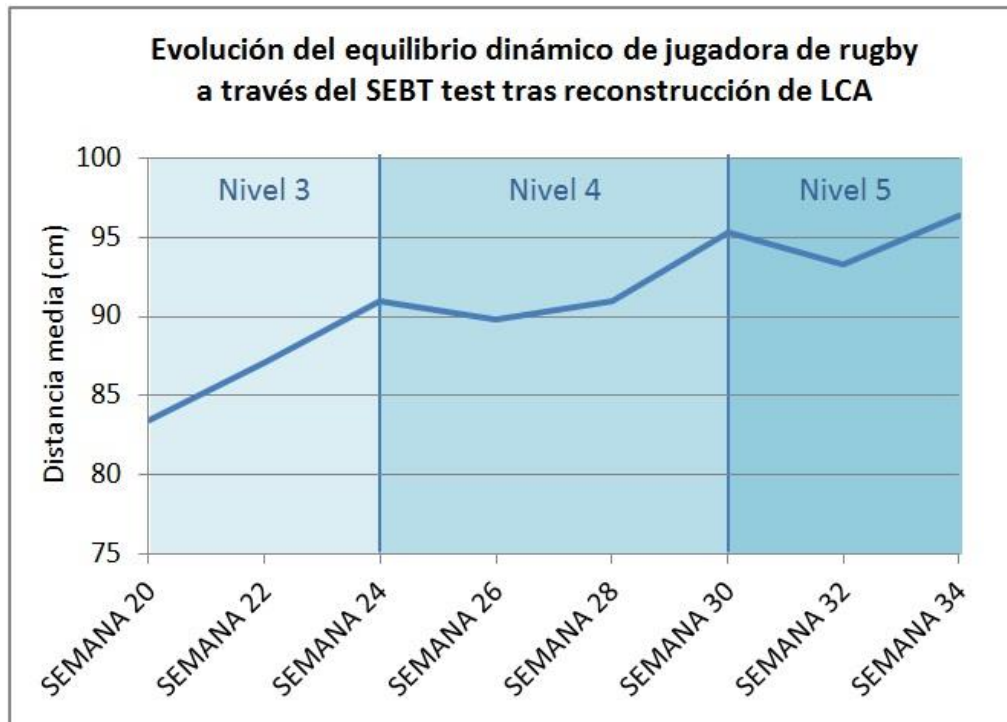


Figura 7: Evolución de resultados del SEBT test. Mejora del control dinámico de equilibrio.

7. CONCLUSIONES

Una vez finalizada la recuperación de la jugadora de rugby femenino, y analizando todo el proceso llevado a cabo, podemos concluir que:

- Los resultados obtenidos son positivos: la jugadora ha recuperado el nivel competitivo anterior a la lesión, con garantías, y en un periodo de tiempo adecuado. La readaptación llevada a cabo en este trabajo, por tanto, es válida y adecuada.
- La periodización de la lesión es un aspecto particular e individual de cada deportista lesionado y, aunque existan modelos que pueden servir de guía, numerosos factores tanto individuales como ajenos influirán en el diseño del programa de readaptación físico-deportiva, así como en el proceso de recuperación.

- Es importante el trabajo coordinado entre los diferentes miembros del equipo multidisciplinar que atienden al deportista lesionado, para garantizar que la progresión de su recuperación resulte ordenada y eficaz. Para ello, la evaluación periódica de su evolución es fundamental.
- La figura del readaptador físico-deportivo es de vital importancia en la recuperación, especialmente una vez finalizado el proceso de rehabilitación fisioterápica. Como conocedor tanto de las demandas específicas de la competición, como de la lesión y su progresión, garantiza una recuperación eficiente y funcional de cara a la vuelta a la práctica deportiva.
- El SEBT test se muestra como una herramienta útil para la valoración del control dinámico del equilibrio, y es de utilidad a la hora de conocer la evolución del sujeto lesionado en cuanto a propiocepción, rango de movimiento y fuerza.

8. APLICACIONES Y VALORACIÓN PERSONAL

Como ya hemos comentado, la bibliografía existente acerca de la readaptación físico-deportiva de lesiones, más allá de la perspectiva médica o fisioterápica tradicional, no es demasiado extensa. Si se limita la búsqueda a la lesión concreta de LCA, y más en concreto, en la práctica deportiva del rugby, los resultados son muy escasos. En ese sentido, este trabajo supone una aportación específica a este campo, pudiendo servir como modelo para futuras lesiones de este tipo.

A nivel personal, este trabajo me ha brindado la oportunidad de acercarme a una de las salidas profesionales que tiene el grado universitario en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte: la readaptación físico-deportiva. En este sentido, he comprendido tanto la importancia como la complejidad de esta figura, fundamental para la correcta recuperación del deportista y su puesta a punto para la vuelta a la competición.

Agradezco a la Universidad de León y a la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la formación recibida y a mi tutora por guiarme en todo momento. También al equipo médico del hospital San Juan de Dios y, especialmente a su fisioterapeuta; al Club Deportivo Rugby Albéitar y, desde luego, a la jugadora sobre la que versa este trabajo, y sin la cual no hubiera sido posible.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alcobendas Maestro, M. y Rodríguez Rodríguez, L. (2002). Alteraciones y lesiones traumatológicas y ortopédicas deportivas de la rodilla. En N. Gusi y L. Rodríguez Rodríguez, *Manual de prevención y rehabilitación de lesiones deportivas* (pp. 145-153). España: Síntesis.
- Barrack, R. L., Bruckner, J. D., Kneisl, J., Inman, W.S., y Alexander, A.H. (1990). The outcome of nonoperatively treated complete tears of the anterior cruciate ligament in active young adults. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (259), 192-199.
- Basas García, A., Fernández de las Peñas, C., y Martín Urrialde, J. (2003). *Tratamiento fisioterápico de la rodilla*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Brooks, J., Fuller, C., Kemp, S., y Reddin, D. (2005a). Epidemiology of injuries in English professional rugby union: part 1 match injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 39(10), 757-766.
- Brooks, J., Fuller, C., Kemp, S., y Reddin, D. (2005b). Epidemiology of injuries in English professional rugby union: part 2 training injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 39(10), 767-775.
- Cimino, F., Volk, B. S., y Setter, D. (2010). Anterior cruciate ligament injury: diagnosis, management, and prevention. *American Academy of Family Physicians*, 82 (8), 917-922.
- Chadwick, C., Prodromos, M.D., Yung Han, M.D., Julie Rogowski, B.S., Brian Joyce, B.A., y Kelvin Shi, M.S. A Meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as a Function of Gender, Sport, and a Knee Injury–Reduction Regimen. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 23(12), 1320-1325.
- Delincé, P., y Ghafil, D. (2012). Anterior cruciate ligament tears: conservative or surgical treatment? A critical review of the literature. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 20(1), 48-61.
- Fitzgerald, G. K., Axe, M. J., y Snyder-Mackler, L. (2000). The efficacy of perturbation training in nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation programs for physically active individuals. *Physical therapy*, 80(2), 128-140.
- Gray, G. W. (1995). *Lower extremity functional profile*. Wynn Marketing, Incorporated.
- Gribble, P. y Hertel, J. (2003). Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7(2), 89–100.

- Gribble, P., Hertel, J. y Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 47(3) 339-357.
- Hawkins RJ, Misamire G. W., y Merritt. T. R. (1986). Followup of the acute nonoperated isolated anterior cruciate ligament tear. *American Journal of Sports Medicine* 14(3). 205-210.
- Huston, L., Greenfield, M., y Wojtys, E. (2000). Anterior Cruciate Ligament Injuries in the Female Athlete. Potential risk factors. *Clinical Orthopaedics And Related Research*, 372, 50-63.
- Ireland, M. L., 1999. Anterior Cruciate Ligament Injury in Female Athletes: Epidemiology. *Journal of Athletic Training* 34(2), 150-154
- Kapandji, A. I. (2010). *Fisiología articular. Tomo 2*. Madrid: Panamericana. 6ª edición.
- Kaux, J., J., M., Delvaux, F., Croisier, J., Forthomme, B., y Monnot, D., Chupin, M., Crielaard, J., Le Goff, C., Durez, P., Ernst, P., Guns, S. y Laly, A. (2015). Epidemiological Review of Injuries in Rugby Union. *Sports*, 3(1), 21-29.
- Lalín, C. (2009). Consideraciones sobre la aportación de Seirul-lo a la Readaptación físico-deportiva del deportista lesionado. *Revista de entrenamiento deportivo*, 23(4), 19.
- Levy, A., Wetzler, M., Lewars, M., y Laughlin, W. (1997). Knee Injuries in Women Collegiate Rugby Players. *The American Journal Of Sports Medicine*, 25(3), 360-362.
- López Capapé, D. (2006). Lesiones del ligamento cruzado anterior en el deportista. Prevenir. *Revista de la Mutualidad General Deportiva*, 24, 37-47.
- Márquez Arabia, J. J. y Márquez Arabia, W. H., (2009). Lesiones de ligamento cruzado anterior de la rodilla. *Iatreia*, 22(3), 256-271.
- Meeuwisse, W. H. (1994). Assessing Causation in Sport Injury: A Multifactorial Model. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 4(3), 166-170. O'Connor, F., Sallis, R., Wilder, R., y St. Pierre, P. (2005). *Sports medicine*. New York: McGraw-Hill, Medical Pub. Division.
- O'Connor, F., Sallis, R., Wilder, R., & Pierre, P. S. (2004). *Sports Medicine: Justs the Facts*. McGraw Hill Professional.
- Osorio Ciro, J. A., Clavijo Rodríguez M. P. y Arango, E. (2007). Lesiones deportivas. *Iatreia*, 20 (2), 167-177.
- Paredes Hernández, V. (2009). *Método de cuantificación en la readaptación de lesiones en fútbol*. [Tesis Doctoral]. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Paredes Hernández, V., Martos Varela, S. y Romero Moraleda, B. (2011). Propuesta de readaptación para la rotura del ligamento cruzado anterior en fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 43. 573-591.

- Paredes Hernández, V., Gallardo Pérez, J., Porcel Almendral, D., De la Vega Marcos, R., Olmedilla Zafra, A. y Lalín Novoa, C. (2012). *La readaptación físico-deportiva de lesiones. Aplicación práctica metodológica*. Barcelona: OnXsport.
- Peck, K., Johnston, D., Owens, B., y Cameron, K. (2013). The Incidence of Injury Among Male and Female Intercollegiate Rugby Players. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 5(4), 327-333.
- Pérez Redondo, R. P. (2004). *Las lesiones deportivas y su prevención*. Universidad de León, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales.
- Ramos Álvarez, J.J.; López-Silvarrey F.J.; Segovia Martínez, J.C.; Martínez Melen, H. y Legido Arce, J.C. (2008). Rehabilitación del paciente con lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla (LCA). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8 (29), 62-92
- Romero, D. y Tous, J. (2010). Prevención de lesiones en el deporte. *Madrid: Médica Panamericana*.
- Sabrine, S., Wong, del P., Dellal, A., Croisier, J., Ellouze, Z. y Chamari, K. (2011). Improving functional performance and muscle power 4-to-6 months after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 655-664.
- Sclafani, M. y David, C. (2016). Return to play progression for rugby following injury to the lower extremity: a clinical commentary and review of the literature. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(2), 302-320.
- Waldén, M., Hägglund, M., Werner, J. y Ekstrand, J. (2011). The epidemiology of anterior cruciate ligament injury in football (soccer): a review of the literature from a gender-related perspective. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19 (1), 3-10.

10. ANEXOS

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ con DNI _____ he sido suficientemente informado/a sobre el estudio y estoy de acuerdo en participar de manera voluntaria en la presente investigación.

Doy mi consentimiento para el tratamiento informatizado de mis datos con fines científicos y educativos, conforme a las normas legales. Doy mi consentimiento, a su vez, para la realización y uso de fotografías de acuerdo a idéntico criterio.

Presento libremente mi conformidad para participar en el estudio.





















Firma: _____

Fecha: _____

Nombre del investigador/a: _____

Nombre del tutor/a: _____

ANEXO 2. PROGRESIÓN DEL TRABAJO DE FUERZA

NIVEL 2			
Fuerza isométrica			
			
cuádriceps bipodal	cuádriceps monopodal	isquiotibiales	isquiotibiales + aductores
NIVEL 3			
Gomas			
			
cuádriceps	isquiotibiales	abductores	aductores
			
abductores			
Máquinas CCC			
			
prensa pierna: cuádriceps	isquiotibiales	abductores	aductores
			
gemelos	peso muerto: isquiotibiales + extensores cadera	Ascenso a banco con peso y descenso controlado: cuádriceps	
Fitball			
			
Flexoextensión piernas: isquiotibiales, gluteo	Flexoextensión piernas: cuádriceps, isquibial, resto de flexo- extensores	Elevación pelvis: excéntrico isquiotibiales	

NIVEL 4
Máquinas. CCA



Prensa pierna monopodal:
cuádriceps



Cuádriceps



Isquiotibiales excéntrico



Sentadilla guiada: cuádriceps,
glúteo, isquiotibiales



Zancada frontal guiada:
cuádriceps, glúteos, isquiotibiales



peso muerto monopodal:
isquiotibiales + extensores cadera

NIVEL 5
Mayor especificidad. Fuerza máxima y fuerza potencia



Sentadilla libre y con salto:
cuádriceps, glúteo, isquiotibiales



Zancada frontal alterna y con salto:
cuádriceps, glúteos, isquiotibiales



Zancada lateral: cuádriceps,
glúteos, aductores



Cargada: cuádriceps, isquiotibiales



Empuje "melé" en fitball



Empuje "ruck" con oposición

NIVEL 6
Ejercicios específicos técnico-tácticos en campo.



Técnica de choque y ruck sobre
escudo



Técnica de placaje sobre saco



Técnica de melé en melier

ANEXO 3: PROTOCOLO DE PROPIOCEPCIÓN

De menor a mayor dificultad	Apoyo bipodal		
	Equilibrio en colchoneta	Equilibrio en bosu	Equilibrio en bosu invertido
	Apoyo monopodal		
	Equilibrio monopodal en colchoneta	Equilibrio monopodal en bosu	Equilibrio monopodal moviendo balón alrededor del cuerpo
	Habilidades		
	Equilibrio con pase	Equilibrio recogiendo balón del suelo	Equilibrio controlando balón con el otro pie
Equilibrio recogiendo en el aire			
Con tracción			
Tracción con goma desde diferentes planos	Tracción lucha por el balón		

NIVEL 5

Reeducación de la técnica de salto



Drop jump: salto desde plataforma elevada



Squat jump: salto desde posición de media sentadilla



Zancada en alto sobre superficies inestables



Salto vertical



Salto "touch" con recepción de balón

ANEXO 4.PROTOCOLO DE EQUILIBRIO PÉLVICO

EQUILIBRIO PÉLVICO GENERAL



Plancha



Plancha tres apoyos



Plancha dos apoyos



Elevación pelvis



Elevación pelvis pierna extendida



Elevación pelvis pierna extendida sobre fitball



Crunch abdominal



Crunch abdominal oblicuo



Tijeras: elevación alterna piernas

EQUILIBRIO PÉLVICO ESPECÍFICO RUGBY



Posición melé: pases de balón por el aire o rodando



Posición melé, rodar lateral y recuperar posición



Pase y recepción en sedestación sobre fitball sin apoyos



Pase y recepción de rodillas sobre fitball sin apoyos

ANEXO 5: EJEMPLO DE RUTINA. FASE 2, NIVEL 3

EJERCICIO	VOLUMEN	SENSACIONES
Bicicleta estática y elíptica	30 minutos	
PROPIOCEPCIÓN	20 minutos	
<ul style="list-style-type: none"> - Superficie estable (suelo/colchoneta) - Superficie inestable (bosu) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener posición erguida con flexión ligera ○ gesto de carrera: patada alante y atrás ○ Cambios en centro de gravedad en diferentes planos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ De posición erguida a horizontal mirando al suelo ▪ Movimiento de balón medicinal, alrededor del cuerpo ○ Sentadilla bipodal y monopodal ○ Con pases a la pared o al compañero ○ Resistencia a tracción externa con goma 	2x30seg. Apoyo monopodal y ligera flexión.	
FUERZA		
<ul style="list-style-type: none"> Goma atada a espaldera: <ul style="list-style-type: none"> ○ Patada adelante (cuádriceps) ○ Patada hacia atrás (isquiotibiales) ○ Patada lateral cruzada (aductores) ○ Patada lateral abierta (abductores) - Goma atada a piernas a la altura de las rodillas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Zancadas laterales con rodillas y cadera flexionadas - Fitball sentadilla contra la pared: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bipodal <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sujetando pelota entre las piernas ○ Monopodal - Máquinas <ul style="list-style-type: none"> ○ Prensa de pierna reclinada (cuádriceps) ○ Curl de rodilla en máquina (isquiotibiales) Subir con dos piernas, bajar con una ○ Aductores y abductores en máquina ○ Flexoextensión tobillo en prensa vertical (gastrocnemios y sóleo) 	2x10 rep/pierna	
EQUILIBRIO PÉLVICO	3 series	
<ul style="list-style-type: none"> - Planchas isométrico frontal - Planchas isométrico lateral - Boca arriba, apoyo bipodal, elevación de pelvis + isométrico monopodal - Crunch frontal - Crunch oblicuos - Tijeras verticales + horizontales 	30 seg 15 seg cada lado 3x10rep+10seg 30 rep 15rep/lado 3 x 10v + 10h	
FLEXIBILIDAD		
<ul style="list-style-type: none"> - Estiramientos globales 	15 minutos	

ANEXO 6: CALENDARIO DE LA PERIODIZACIÓN TRAS RECONSTRUCCIÓN DE LCA

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
						12/12/2015	13/12/2015
						LESIÓN	
	14/12/2015	15/12/2015		14/01/2016	15/01/2016	16/01/2016	17/01/2016
FASE I Nivel 1		DIAGNÓSTICO + RM +	FISIO 12 SESIONES	CIRUGÍA	INGRESO	ALTA HOSPITALARIA	REPOSO
SEMANA1	18/01/2016	19/01/2016	20/01/2016	21/01/2016	22/01/2016	23/01/2016	24/01/2016
FASE I Nivel 1	REPOSO	REPOSO	REPOSO	REPOSO	REPOSO	REPOSO	REPOSO
SEMANA2	25/01/2016	26/01/2016	27/01/2016	28/01/2016	29/01/2016	30/01/2016	31/01/2016
FASE I Nivel 1	REPOSO	Revisión médica: apoyo parcial con 2 bastones EMPIEZA RH	RH: Movilización				
SEMANA3	01/02/2016	02/02/2016	03/02/2016	04/02/2016	05/02/2016	06/02/2016	07/02/2016
FASE I Nivel 1	RH: Movilización						
SEMANA 4	08/02/2016	09/02/2016	10/02/2016	11/02/2016	12/02/2016	13/02/2016	14/02/2016
FASE I Nivel 1	RH: Movilización	RH Revisión médica: apoyo 1bastón. Movilidad 0- 100°. Estable	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación				
SEMANA5	15/02/2016	16/02/2016	17/02/2016	18/02/2016	19/02/2016	20/02/2016	21/02/2016
FASE I Nivel 1	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación						



SEMANA6	22/02/2016	23/02/2016	24/02/2016	25/02/2016	26/02/2016	27/02/2016	28/02/2016
FASE I Nivel 1	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación	RH Revisión médica: Mov. completa Fuerza+ Inicio bici continuar RH	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación Bicicleta estática 10'				
SEMANA7	29/02/2016	01/03/2016	02/03/2016	03/03/2016	04/03/2016	05/03/2016	06/03/2016
FASE I Nivel 1	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación Bicicleta estática 15'						
SEMANA8	07/03/2016	08/03/2016	09/03/2016	10/03/2016	11/03/2016	12/03/2016	13/03/2016
FASE I Nivel 1	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación Bicicleta estática 20'						
SEMANA9	14/03/2016	15/03/2016	16/03/2016	17/03/2016	18/03/2016	19/03/2016	20/03/2016
FASE I Nivel 1	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación Bicicleta estática 20'						
SEMANA10	21/03/2016	22/03/2016	23/03/2016	24/03/2016	25/03/2016	26/03/2016	27/03/2016
FASE I Nivel 1	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación	RH Revisión médica: Mov. completa Fuerza +	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación				

SEMANA 11	28/03/2016	29/03/2016	30/03/2016	31/03/2016	01/04/2016	02/04/2016	03/04/2016
FASE II Nivel 2	RH: Propiocepción, movilización, electroestimulación			RH ALTA MÉDICA	RH Fuerza isométrica + Equilibrio pélvico + Propiocepción en colchoneta		
SEMANA12	04/04/2016	05/04/2016	06/04/2016	07/04/2016	08/04/2016	09/04/2016	10/04/2016
FASE II Nivel 2	RH Fuerza isométrica + Equilibrio pélvico + Propiocepción en colchoneta		RH Fuerza isométrica + Equilibrio pélvico + Propiocepción en colchoneta monopodal y bosu bipodal				
SEMANA13	11/04/2016	12/04/2016	13/04/2016	14/04/2016	15/04/2016	16/04/2016	17/04/2016
FASE II Nivel 2	RH Fuerza isométrica + Equilibrio pélvico + Propiocepción en colchoneta monopodal y bosu bipodal			RH Fuerza isométrica + Equilibrio pélvico + Propiocepción en bosu			

SEM.14	18/04/2016	19/04/2016	20/04/2016	21/04/2016	22/04/2016	23/04/2016	24/04/2016
FASE II Nivel 3	RH Fuerza isométrica + Equilibrio pélvico + Propiocepción en bosu	Revisión médica: FIN RH Mov y Fuerza++	Fuerza concéntrico gomas + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad	Bicicleta estática 10' Elíptica 10' Propiocepción	Fuerza concéntrico gomas + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad		
SEM.15	25/04/2016	26/04/2016	27/04/2016	28/04/2016	29/04/2016	30/04/2016	01/05/2016
FASE II Nivel 3	FISIO: Aumentar volumen. Fuerza concéntrico gomas + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad	Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC) + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad	Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC) + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad		
SEM.16	02/05/2016	03/05/2016	04/05/2016	05/05/2016	06/05/2016	07/05/2016	08/05/2016
FASE II Nivel 3	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC) + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad	Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC) + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad	Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC) + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad		
SEM.17	09/05/2016	10/05/2016	11/05/2016	12/05/2016	13/05/2016	14/05/2016	15/05/2016
FASE II Nivel 3	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC) + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad		Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC) + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad	Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	FISIO: + isquio. Fuerza concéntrico (CCC) + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad		
SEM.18	16/05/2016	17/05/2016	18/05/2016	19/05/2016	20/05/2016	21/05/2016	22/05/2016
FASE II Nivel 3	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad	Revisión médica: estabilidad+ + fuerza++ movilidad++	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad		Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad	Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	

SEM.19	23/05/2016	24/05/2016	25/05/2016	26/05/2016	27/05/2016	28/05/2016	29/05/2016
FASE II Nivel 3	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad	Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y togu	Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y togu	Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	
SEM. 20	30/05/2016	31/05/2016	01/06/2016	02/06/2016	03/06/2016	04/06/2016	05/06/2016
FASE II Nivel 3	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y togu		Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y togu	SEBT	Fuerza concéntrico gomas y máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y togu	PISCINA: Movilidad articular y carrera Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	PISCINA: Movilidad articular y carrera
SEM. 21	06/06/2016	07/06/2016	08/06/2016	09/06/2016	10/06/2016	11/06/2016	12/06/2016
FASE II Nivel 3	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones		Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones		PISCINA: Movilidad articular y carrera Bicicleta estática 20' Elíptica 20' Propiocepción	PISCINA: Movilidad articular y carrera
SEM. 22	13/06/2016	14/06/2016	15/06/2016	16/06/2016	17/06/2016	18/06/2016	19/06/2016
FASE II Nivel 3	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones		Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones	SEBT	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones	PISCINA: Movilidad articular y carrera	PISCINA: Movilidad articular y carrera
SEM. 23	06/06/2016	07/06/2016	22/06/2016	09/06/2016	24/06/2016	11/06/2016	12/06/2016
FASE II Nivel 3	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones		Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones	PISCINA: Movilidad articular y carrera	PISCINA: Movilidad articular y carrera



SEMANA24	27/06/2016	28/06/2016	29/06/2016	30/06/2016	01/07/2016	02/07/2016	03/07/2016
FASE III Nivel 4	Fuerza concéntrico máquinas (CCC)+ fitball isquio + Equilibrio pélvico + Propiocepción habilidad y tracciones	FIN SUPERVISIÓN CLÍNICA	carrera continua en cinta 5min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propiocep habilidad y tracciones	carrera continua en cinta 5min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propiocep habilidad y tracciones	SEBT	PISCINA: Movilidad articular y carrera	carrera continua en cinta 2x5min
SEMANA25	04/07/2016	05/07/2016	06/07/2016	07/07/2016	08/07/2016	09/07/2016	10/07/2016
FASE III Nivel 4	carrera continua en cinta 2x5min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto	carrera continua en cinta 2x5min	carrera continua en cinta 2x5min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto		carrera continua en cinta 3x5min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto		PISCINA: Movilidad articular y carrera
SEMANA26	11/07/2016	12/07/2016	13/07/2016	14/07/2016	15/07/2016	16/07/2016	17/07/2016
FASE III Nivel 4	carrera continua cinta 3x5min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto		carrera continua cinta 3x5min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto	SEBT	carrera continua cinta 2x10min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto	PISCINA: Movilidad articular y carrera	PISCINA: Movilidad articular y carrera
SEMANA27	18/07/2016	19/07/2016	20/07/2016	21/07/2016	22/07/2016	23/07/2016	24/07/2016
FASE III Nivel 4	carrera continua cinta 3x5min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto	carrera continúa en césped 15 min	carrera continua cinta 25min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propiocep salto		carrera continua cinta 15min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto		PISCINA: Movilidad articular y carrera
SEMANA28	25/07/2016	26/07/2016	27/07/2016	28/07/2016	29/07/2016	30/07/2016	31/07/2016
FASE III Nivel 4	carrera continua cinta 15min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto		carrera continua cinta 15min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto	carrera continúa en césped 15 min SEBT	carrera continua cinta 25min Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto	PISCINA: Movilidad articular y carrera	
SEMANA29	01/08/2016	02/08/2016	03/08/2016	04/08/2016	05/08/2016	06/08/2016	07/08/2016
FASE III Nivel 4	carrera continua 30 min (8km/h) Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto		carrera continua 30 min (8km/h) Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto		carrera continua 30 min (8km/h) Fuerza conc y exc + Sentadilla guiada + propio salto	PISCINA: Movilidad articular y carrera	PISCINA: Movilidad articular y carrera

SEMANA30	08/08/2016	09/08/2016	10/08/2016	11/08/2016	12/08/2016	13/08/2016	14/08/2016
FASE III Nivel 5	Carrera en cinta 15min + Pliométricos + Series velocidad sensaciones++ Fuerza-explosiva conc		Carrera en cinta 15min + Sentadilla libre + Fuerza conc y ex + procioccep salto	SEBT	Carrera en cinta 15min + Series técnica velocidad + Pliométricos + Fuerza-explosiva conc		
SEMANA31	15/08/2016	16/08/2016	17/08/2016	18/08/2016	19/08/2016	20/08/2016	21/08/2016
FASE III Nivel 5	Carrera en cinta 15min + Sentadilla libre + Fuerza conc y ex + procioccep salto	carrera continua 30min (9km/h)	Carrera en cinta 15min + Series técnica velocidad + Pliométricos + Fuerza-explosiva conc		Carrera en cinta 15min + Sentadilla libre + Fuerza conc y ex + procioccep salto		PISCINA: Movilidad articular y carrera
SEMANA32	22/08/2016	23/08/2016	24/08/2016	25/08/2016	26/08/2016	27/08/2016	28/08/2016
FASE III Nivel 5	Carrera en cinta 15min + Series técnica velocidad + Pliométricos + Fuerza-explosiva conc	SEBT	Carrera en cinta 15min + Series velocidad + Pliométricos + Fuerza-explosiva conc		Carrera en cinta 15min + Series técnica velocidad + Pliométricos + Fuerza-explosiva conc	PISCINA: Movilidad articular y carrera	
SEMANA33	29/08/2016	30/08/2016	31/08/2016	01/09/2016	02/09/2016	03/09/2016	04/09/2016
FASE III Nivel 5		Carrera continua 10min + Series velocidad	Carrera continua 20min + Series velocidad		Carrera continua 15min + Series velocidad		
SEMANA34	05/09/2016	06/09/2016	07/09/2016	08/09/2016	09/09/2016	10/09/2016	11/09/2016
FASE III Nivel 5	Carrera continua 20min + Series velocidad		SEBT Carrera continua 15min + Series velocidad		Carrera continua 20min + Series velocidad		



SEMANA35	12/09/2016	13/09/2016	14/09/2016	15/09/2016	16/09/2016	17/09/2016	18/09/2016
FASE IV Nivel 6		Entrenamiento en pequeño grupo. Interválico (farlec) + carrera continua 30' en campo	Entrenamiento en pequeño grupo. Interválico (farlec) + circuito fuerza resistencia		Entrenamiento en pequeño grupo. Circuito fuerza resistencia + series velocidad		
SEMANA36	19/09/2016	20/09/2016	21/09/2016	22/09/2016	23/09/2016	24/09/2016	25/09/2016
FASE IV Nivel 6		Entrenamiento en pequeño grupo. Interválico (farlec) + circuito fuerza resistencia	Entrenamiento en pequeño grupo. Circuito fuerza resistencia + series velocidad		Entrenamiento en pequeño grupo. Técnica específica en fatiga + series velocidad + circuito fuerza resistencia		
SEMANA37	26/09/2016	27/09/2016	28/09/2016	29/09/2016	30/09/2016	01/10/2016	02/10/2016
FASE IV Nivel 6	Entrenamiento grupo. Técnica específica en fatiga + series velocidad + circuito fuerza resistencia		Entrenamiento en pequeño grupo: Circuito fuerza resistencia + técnico-táctico específico en fatiga + Simulación juego real		Entrenamiento en pequeño grupo: Técnico-táctico precompetición + simulación juego sin contacto		
SEMNA38	03/10/2016	04/10/2016	05/10/2016	06/10/2016	07/10/2016	08/10/2016	09/10/2016
FASE IV Nivel 6	Entrenamiento grupo. Técnico-táctico + simulación juego sin contacto		Entrenamiento en pequeño grupo: Circuito fuerza resistencia + técnico-táctico específico en fatiga + Simulación juego real		Entrenamiento en pequeño grupo: Técnico-táctico precompetición + simulación juego sin contacto	VUELTA COMPETICIÓN	