

Factores a considerar en el tratamiento de la lesión del ligamento cruzado anterior en futbolistas infantojuveniles

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



<https://piks-eldesmarqueporta.netdna-ssl.com/bin/2020/06/05/>

Molero, Agustina
Tutor: Pavesse Carlos Damián

TRABAJO INTEGRADOR
FINAL

Kinesiología deportiva

Lic. Iglesias Agustina
Lic. Tonin Maria Gisela
Lic. Tur Graciela
Lic Bianca Argento
Lic. Maria de los Ángeles Gaggini

INTRODUCCION

Las lesiones deportivas se definen como el daño tisular que se produce resultado de la participación en deportes o ejercicio físico. Es decir, todo daño que resulte de cualquier forma de actividad física. La lesión aguda ocurre de manera repentina y tiene una causa o comienzo claramente definido (Bahr, 2011)¹.

Las lesiones intraarticulares de la rodilla son patologías encasilladas dentro de las lesiones deportivas agudas que afectan la calidad de vida de aquellas personas que las padecen. La exploración clínica inicial suele ser difícil, pero debe ser lo más completa posible para iniciar el tratamiento y descartar una posible complicación. El ligamento cruzado anterior es el que se lesiona más comúnmente, por lo que resulta de extraordinaria importancia su diagnóstico rápido y certero. La historia natural y el tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla (LCA) generan mucha controversia, porque en algunos individuos la articulación queda poco funcional después de una ruptura del LCA, mientras que en otros permanece relativamente asintomática y el paciente es capaz de retornar a una actividad deportiva exigente, al menos por corto tiempo (Almeida, 2020)².

La ruptura del LCA en deportistas infantojuveniles es una lesión cada vez más frecuente que representa un gran desafío en su manejo y enfoque debido a la características anatómicas y fisiológicas que presenta este grupo (Lang, Sugimoto, Micheli Lyle, 2017)³.

La lesión del LCA en el paciente esqueléticamente inmaduro es un área controvertida en la traumatología deportiva. Las roturas del LCA se han considerado lesiones raras en los pacientes más jóvenes, pero la creciente participación en la actividad deportiva de contacto, sobre todo a nivel de competición, una mayor concientización ante el deportista lesionado y la disposición de medios de diagnóstico más efectivos y menos agresivos han supuesto un incremento diagnóstico de las lesiones del LCA en niños y adolescentes (Duart, Gutiérrez, Fernández 2020)⁴.

¹ Bahr (2011) analiza los distintos tipos de lesiones deportivas durante la práctica regular de ejercicio.

² Almeida (2020) describe la articulación de la rodilla en su totalidad y la lesión del LCA dentro de esta.

³ Lang, Sugimoto, Micheli Lyle, (2017) destaca la importancia de tener en cuenta las particularidades de esta población en el tratamiento del LCA.

⁴ Duart, Gutiérrez, Fernández (2020) revisa los factores más relevantes sobre esta patología, para mejorar el manejo de las lesiones del LCA en pacientes inmaduros.

La lesión del ligamento cruzado anterior corresponde al 31% de todas las patologías de la rodilla en jugadores de fútbol de 5 a 18 años. Se habla de una incidencia de rotura del LCA en preadolescentes del 47% y del 65% en adolescentes (Quesada Molina, Luque Valenzuela, y Zarza Pérez, 2019)⁵.

Además, realizan habitualmente gran actividad física, por lo que se hace difícil la restricción de ésta a pesar de la lesión. Este hecho favorece los eventos de inestabilidad, aumentando el riesgo de presentar lesiones condrales y meniscales en rodillas con rotura de LCA. El análisis de esta patología en el niño tiene diferencias con el adulto tanto en el diagnóstico clínico, como en el estudio de imágenes y el enfoque de manejo tanto conservador como quirúrgico; donde la edad ósea es muy relevante (Calvo, et al., 2016)⁶.

Sin embargo, el mejor tratamiento para estos pacientes sigue siendo controvertido y varía entre mantener una postura conservadora o ser más intervencionistas. El tratamiento conservador, mediante reposo deportivo y rehabilitación, con una incorporación gradual a la práctica deportiva, pretende recuperar la actividad previa evitando las posibles lesiones fisarias asociadas a las técnicas de reconstrucción del LCA convencionales, que pudieran producir disimetrías y alteración de los ejes. Sin embargo, este enfoque subestima las posibles lesiones meniscales y condrales futuras relacionadas con la inestabilidad secundaria. Por otro lado, el tratamiento quirúrgico intenta prevenir estas lesiones meniscales y condrales, secundarias a la inestabilidad que se produce tras la lesión del LCA, asumiendo el riesgo potencial de lesiones fisarias. Atendiendo a estas premisas, en los últimos años se han descrito técnicas específicas para pacientes esqueléticamente inmaduros que minimizan la agresión de la placa fisaria. Existe poca evidencia de calidad para guiar la toma de decisiones del manejo de la ruptura del ligamento cruzado anterior, por lo que un resumen basado en evidencia es esencial para tomar las mejores decisiones posibles. Un correcto abordaje teniendo en cuenta ciertas consideraciones importantes junto con una adecuada rehabilitación son componentes fundamentales de la recuperación después de una lesión y reconstrucción de la estructura (Arder, et al., 2018)⁷.

⁵ Quesada Molina, Luque Valenzuela, y Zarza Pérez (2019) analizan la creciente incidencia de la lesión del ligamento cruzado anterior a partir una mayor participación en actividades deportivas y mejora en las técnicas de diagnósticas,

⁶ Calvo, et. al. (2016) revisa en su estudio prevención, diagnóstico y tratamiento de las lesiones del LCA en niños.

⁷ Arder, et al. (2018) declaración de consenso completo basado en evidencia para apoyar al médico y ayudar a los niños con lesión del LCA y a sus padres o tutores a tomar las mejores decisiones posibles

JUSTIFICACIÓN

El número de lesiones del ligamento cruzado anterior en los niños está aumentando, la ruptura del LCA en niños genera un nivel de preocupación que es más significativo que en cualquier otra población con lesión del LCA. ¿Los niños que se rompen su LCA madura de manera similar a la de sus compañeros no lesionados? ¿Una lesión y tratamiento del LCA cambia sus vidas? Ellos tienen que sobrellevar su problema de rodilla por el resto de su vida, lo cual puede comprometer su calidad de vida y aumentar el riesgo de más lesiones, desgarros de meniscos y osteoartritis de aparición temprana (Arderm, et al., 2018).

La principal controversia de tratamiento deriva de las propias características de un esqueleto inmaduro y recae sobre la idoneidad de su tratamiento hay un riesgo potencial de inestabilidad recurrente, lesiones secundarias condrales y meniscales que se derivan del tratamiento conservador. Por otro lado, se encuentran los riesgos de la cirugía derivados de la vulnerabilidad de las fisis de crecimiento abiertas tales como deformidades angulares o acortamiento del miembro intervenido. Tener conocimiento de cuáles son los puntos considerados como más importantes para la evidencia científica a la hora de elegir el tratamiento para este tipo de lesión es fundamental para determinar las mejores intervenciones terapéuticas y así llevar a cabo una rehabilitación correcta y completa que se adecue a las características de la población. Con respecto a la reconstrucción pediátrica del LCA no se define con exactitud a los sujetos en relación con la madurez esquelética. Además, se manejan mediciones objetivas inconsistentes en los resultados y se emplean dispares escalas subjetivas. Es por esto que es necesario establecer unas mediciones de resultados estandarizadas y específicas de la edad pediátrica para su empleo en la reconstrucción del LCA en niños y adolescentes (Quesada Molina, Luque Valenzuela, Zarza Pérez, 2019)⁸.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: ¿Cuáles son los temas abordados en revistas científicas asociadas a la Kinesiología, sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles en artículos europeos y americanos entre 2010 y 2022 identificando similitudes y diferencias, entre ellas Kinesiológicas, Metodológicas y Bibliográficas?

⁸ Quesada Molina, Luque Valenzuela, Zarza Pérez (2019) considera en su revisión las distintas intervenciones ante la lesión del LCA diferenciando ventajas y desventajas para poder optar por el tratamiento más oportuno.

OBJETIVOS GENERALES: Analizar los temas abordados en revistas científicas asociadas a la Kinesiología, sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en artículos europeos y americanos entre 2010 y 2022 identificando similitudes y diferencias, entre ellas Kinesiológicas, Metodológicas y Bibliográficas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Investigar los principales factores considerados en la indicación del tratamiento del ligamento cruzado anterior
- Determinar los tipos de estrategias de intervención más utilizadas
- Identificar riesgos y beneficios asociados a los distintos métodos de intervención
- Observar la evolución de los deportistas según la estrategia de intervención utilizada en cuanto a las variables movilidad articular y calidad de vida.
- Evaluar semejanzas y diferencias en el abordaje metodológico en los artículos relevados
- Examinar semejanzas y diferencias en la bibliografía referida en los artículos relevados

CAPITULO I:

La articulación de la rodilla es una sinovial de tipo troclear. La rodilla consta de tres articulaciones, dos femorotibiales (lateral y medial) entre los cóndilos femorales y tibiales laterales y mediales y la articulación femoropatelar intermedia entre la patela y el fémur. La cápsula articular de la rodilla consta de una membrana fibrosa externa y una sinovial interna que revisten toda la superficie articular. Esta va a estar reforzada por cinco ligamentos extracapsulares y tres ligamentos intracapsulares que son los cruzados y los meniscos. Los ligamentos cruzados se entrecruzan dentro de la capsula articular y son los que mantienen el contacto entre las superficies articulares femorales y tibiales durante la flexión de rodilla (Moore, 2011)⁹.

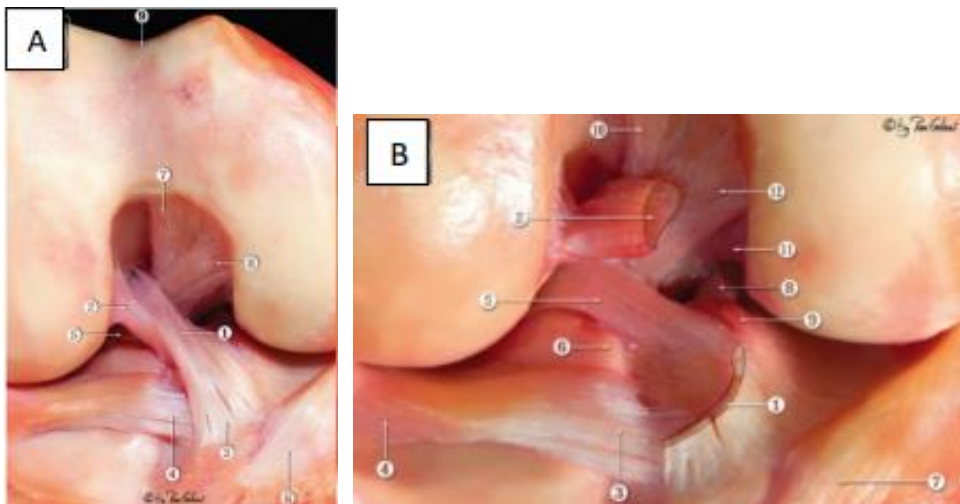
El ligamento cruzado anterior se inserta por debajo, en el área intercondílea anterior, por delante del tubérculo intercondíleo medial y medialmente al cuerno anterior del menisco lateral. Se dirige hacia arriba, atrás y lateralmente, para terminar en la cara medial del cóndilo lateral del fémur, en la parte posterior (Latarjet, 2013)¹⁰.

⁹ Moore (2011) enfatiza en aspectos funcionales de la anatomía, enfoque que permite revisar el sistema musculo esquelético y describir todos los aspectos que los componen.

¹⁰ Latarjet (2013) libro de anatomía médica que describe el cuerpo humano anatómica y fisiológicamente.

El ligamento cruzado anterior (LCA) es una estructura intraarticular y extrasinovial. Su inserción proximal se sitúa en la porción más posterior de la cara interna del cóndilo femoral externo; se dispone en dirección distal-anterior-interna, abriéndose en abanico hacia su inserción distal en la región anterointerna de la meseta tibial entre las espinas tibiales; estructuralmente está compuesto por fibras de colágeno rodeadas de tejido conjuntivo laxo y tejido sinovial. La vascularización del LCA es escasa y depende fundamentalmente de la arteria geniculada media. Su inervación depende de ramificaciones del nervio tibial; tiene una escasa capacidad de cicatrización tras su lesión o reparación quirúrgica, obligando a realizar técnicas de reconstrucción-sustitución ligamentos (Ayala Mejías, García Estrada, Alcocer Pérez, 2014)¹¹.

Imagen N° 1: partes blandas de la rodilla.



Fuente: Miller, Thompson (2015)¹²

A) Hazes funcionales de ligamento cruzado anterior (LCA) en una muestra de cadáver. Vista anterior con la rodilla en 90 grados de flexión. 1, el haz anteromedial del LCA; 2, haz posterolateral del LCA; 3, la inserción tibial del LCA; 4, el cuerno anterior del menisco lateral; 5, el cuerno posterior del menisco lateral; 6, el cuerno anterior del menisco medial; 7, la inserción femoral del ligamento cruzado posterior; 8, ligamento meniscofemoral anterior (ligamento de Humphrey); y 9, el surco troclear femoral.

B) Vista anterior de la escotadura intercondilar con la sustancia media del LCA resecada. 1, la huella tibial de ACL; 2, muñón femoral del LCA; 3, el cuerno anterior del menisco lateral; 4, el cuerpo del

¹¹ Ayala Mejías, García Estrada, Alcocer Pérez (2014) ofrece investigaciones sobre las lesiones del LCA, describiendo anatomía de la rodilla para la colaboración sobre las técnicas de intervención ante las lesiones de este ligamento.

¹² Miller, Thompson (2015) Mark Miller y Stephen Thompson son un profesor de cirugía ortopédica y un cirujano parte del staff ortopédico respectivamente.

menisco lateral; 5, el cuerno posterior del menisco lateral; 6, la columna tibial lateral; 7, el cuerno anterior del menisco medial; 8, el cuerno posterior del menisco medial; 9, la espina tibial medial; 10, el haz anterolateral del ligamento cruzado posterior; 11, haz posteromedial del ligamento cruzado posterior; y 12, el ligamento menisofemoral anterior (ligamento de Humphrey). El ligamento cruzado anterior es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia adelante, asociado a la rodadura hacia atrás (Kapandji 2010) ¹³.

El LCA es la primera restricción para el desplazamiento anterior de la tibia, junto con el ligamento cruzado posterior (LCP), el LCA determina la combinación de deslizamiento y rodamiento entre la tibia y el fémur que caracteriza la cinemática de la rodilla normal. Por lo tanto, la deficiencia del LCA no solo produce episodios de inestabilidad sino también una alteración de la mecánica articular, que puede contribuir a los cambios degenerativos que se ven a menudo en pacientes con insuficiencia de larga data del LCA. Cuando hay una lesión del LCA la tibia se puede subluxar anteriormente, con los signos clínicos correspondientes, pero también puede haber cambios sutiles de la función articular, a saber: desplazamientos en la localización del centro de rotación instantáneo, o sea, para cada ángulo de movimiento, haciendo que los vectores de velocidad, que normalmente son paralelos a la superficie articular, dejen de serlo; se producen así fuerzas compresivas a través de la articulación que pueden explicar la enfermedad articular degenerativa acelerada que frecuentemente acompaña las lesiones de este ligamento (Almeida, 2020)¹⁴.

Las lesiones del LCA pueden clasificarse por sus mecanismos de ocurrencia: contacto directo, contacto indirecto, o sin contacto. En una lesión del LCA por contacto directo se aplica fuerza directa sobre la rodilla, lo que resulta en una lesión. Lesiones del LCA por contacto indirecto ocurren cuando una fuerza externa se aplica a una parte del cuerpo distinta que la rodilla da como resultado una lesión del LCA, como una fuerza externa aplicada al tronco o a la cara lateral del muslo durante el pivot puede hacer que un atleta aterrice con la cadera disminuida y flexión de la rodilla, este aterrizaje rígido resultante puede resultar en lesión de LCA, de manera similar, una fuerza aplicada a la anterior en el muslo puede hacer que la rodilla se hiperextienda, lo que lleva a una lesión anterior. traslación tibial y rotación excesiva, que puede traducirse a una mayor tensión en el LCA y dar como resultado un desgarro del LCA Los mecanismos sin contacto son responsables del 60-70% de lesiones del LCA. El 71% de las lesiones de LCA en pacientes inmaduros se produjeron en lesiones sin contacto. La ruptura del LCA sin contacto es un producto resultante de biomecánica y neuromuscular evento durante los

¹³ Kapandji (2010) es autor de numerosa literatura sobre biomecánica, anatomía funcional y fisiología articular.

¹⁴ Almeida (2020) describe en su estudio anatomía y fisiología de la rodilla para la explicar los mecanismos de lesión del LCA.

movimientos dinámicos. La rotura de LCA que se observa en niños clásicamente se da en deportes que requieren maniobras de aceleración y rotación o salto con caída en hiperextensión de rodillas, provocando activación de cuádriceps y lesión en valgo sin contacto principalmente en fútbol (Lang, Sugimoto, Micheli, 2017)¹⁵.

El mecanismo lesional más frecuente en pacientes jóvenes es el valgo y la rotación externa en un traumatismo indirecto sobre la rodilla durante la práctica deportiva. Suele aparecer dolor, tumefacción y sensación de inestabilidad en determinados movimientos de la rodilla. En este punto, es importante hacer diferencia entre lesiones agudas y crónicas, ya que en las primeras prevalecerán el dolor y la inflamación, y en las segundas, la sensación de inestabilidad (Espejo Reina, et. al, 2021)¹⁶.

La mayor actividad deportiva de niños y adolescentes ha derivado en un aumento de las lesiones esqueléticas atribuidas a la actividad física. El aparato locomotor infantil presenta particularidades que hacen que los patrones de lesión difieran a lo que ocurre en los adultos. Se producen lesiones agudas y de sobrecarga que se presentan en edades y sitios específicos. (Porrás Guzman, 2012)¹⁷.

El riesgo de lesión del LCA en atletas jóvenes es probablemente multifactorial. Los datos de lesiones de muchos campos demuestran que numerosos parámetros físicos y psicológicos afectan las tasas de lesiones del LCA, por eso es fundamental considerar estos factores a la hora de llevar a cabo el tratamiento y la posterior rehabilitación. Es probable que los factores genéticos desempeñen un papel, aunque los fundamentos genéticos del aumento del riesgo de lesión del LCA solo han comenzado a examinarse recientemente. Por otro lado, los factores hormonales también desempeñen un papel fundamental; sin embargo, los resultados de los estudios que investigan los factores hormonales son ambiguos y controvertidos. Aunque la rodilla de la mujer parece más laxa, del orden de 0,5 mm, a mitad del ciclo menstrual, las lesiones tienden a agruparse cerca del comienzo de la menstruación en el momento polar opuesto del ciclo. Además, un mayor peso e IMC han sido asociado con un mayor riesgo de lesión de LCA. Un estudio encontró que el peso corporal o el IMC > 1 por encima de la media se asoció con un riesgo 3,2 y 3,5 veces mayor de LCA lesión, respectivamente. En un estudio de jugadoras de fútbol mayores de 8 años, el IMC fue un factor de riesgo significativo para las lesiones de rodilla. Se ha postulado como riesgo un aumento del ángulo del cuádriceps (ángulo Q) factor, pero no ha habido estudios clínicos prospectivos para investigar la relación entre el ángulo Q y el riesgo de

¹⁵ Lang, Sugimoto, Micheli (2017) destaca la importancia de conocer los distintos mecanismos de lesión para anticipar los posibles patrones de lesión.

¹⁶ Espejo Reina, et. al (2021) plantea en su revisión ayudar a entender mejor este tipo de lesiones en los pacientes más jóvenes y facilitar la toma de decisiones, unificando conceptos y estrategias.

¹⁷ Porrás Guzman (2012) revisa en su artículo lesiones deportivas comunes en niños y adolescentes

lesión del LCA. Los factores neuromusculares como la fuerza muscular y la coordinación tienen un efecto directo sobre la carga mecánica del LCA durante los movimientos deportivos. Se ha demostrado que el control neuromuscular deficiente de la cadera y la rodilla y los déficits de estabilidad postural son factores de riesgo de lesión del LCA. Los deportes de aterrizaje y giro implican una gran cantidad de movimientos rápidos de desaceleración y aceleración que empujan y tiran de la tibia hacia delante y someten a tensión al LCA. Esta traslación tibial puede ser modulada por la actividad de isquiotibiales y cuádriceps. Los estudios in vivo muestran que cuando se les pide a los sujetos que contraigan sus músculos, la laxitud de la rodilla se reduce entre un 50 % y un 75 %.⁵⁸ La activación de los cuádriceps antes que los isquiotibiales, un patrón que se observa con más frecuencia en las mujeres, aumenta la fuerza de cizallamiento anterior que carga directamente el LCA y también podría estar relacionado con un aumento del valgo dinámico alineación en el contacto inicial durante las maniobras de corte y aterrizaje. Aunque la fatiga se cita a menudo como un factor de riesgo potencial para la lesión del LCA, hay relativamente pocos estudios publicados que respalden o refuten esto (LaBella, 2014).

El sexo del paciente tiene gran importancia, ya que las niñas van a tener mayor laxitud, mayor riesgo de rotura del LCA, riesgo de lesiones asociadas y dificultad para la vuelta al deporte (Espejo Reina, et. al, 2021).

Independientemente del tipo de tratamiento, deportistas con lesión del LCA tienen hasta 10 veces más probabilidades de desarrollar una rodilla degenerativa de inicio temprano osteoartritis, una condición que no sólo limita la capacidad de participar en deportes, pero también a menudo conduce a enfermedades crónicas dolor y discapacidad. Una sistemática revisión de una serie de estudios a largo plazo sugiere que las tasas de osteoartritis degenerativa de rodilla de 10 a 20 años después de la lesión del LCA son más del 50%. Esto significa que los niños y adolescentes que sufren lesiones del LCA es probable que enfrentar el dolor crónico y las limitaciones funcionales de la osteoartritis de rodilla en sus 20 y 30 años. Ninguno de esos estudios, sin embargo, demostraron que la reconstrucción del LCA redujo el riesgo para la osteoartritis. El riesgo de lesión del LCA comienza a aumentar significativamente entre los 12 y 13 años de edad en las niñas y a los 14 o 15 años en los varones. Las deportistas femeninas de entre 15 y 20 años representan el mayor número de lesiones de LCA reportadas. La disparidad de género en ACL en las tasas de jurado entre los atletas comienza a aparecen alrededor del tiempo del crecimiento estirón (12 a 14 años de edad para niñas y 14–16 años de edad para niños), picos durante la adolescencia, luego declina en adultez temprana. en la escuela secundaria nivel, las tasas de lesión del LCA en deportes comparables de género (fútbol, baloncesto, béisbol/softbol, atletismo, voleibol) son los años de edad que representan el mayor número de lesiones de LCA reportadas. La disparidad de género en ACL en las tasas de jurado entre los atletas comienza a

aparecen alrededor del tiempo del crecimiento estirón (12 a 14 años de edad para niñas y 14–16 años de edad para niños), picos durante la adolescencia, luego declina en adultez temprana. En la escuela secundaria nivel, las tasas de lesión del LCA en deportes comparables de género (fútbol, baloncesto, béisbol/softbol, atletismo, voleibol) son voleibol (cada 5%). Comparado con niños, las niñas son más propensas a tener cirugía y menos probabilidades de volver a deportes después de una lesión del LCA. Entre jugadoras de baloncesto de secundaria, las lesiones de rodilla fueron las más comunes causa de invalidez permanente, que representa hasta el 91% de las lesiones al final de la temporada y el 94% de las lesiones requiriendo cirugía (LaBella, 2014)¹⁸.

La prevención de las lesiones del LCA comienza con la identificación los factores de riesgo modificables de lesión en el atleta individual, como tal, los factores de riesgo biomecánicos y neuromusculares asociados con la lesión del LCA se han convertido en objetivos clave para programas de prevención del LCA (Lang, Sugimoto, Micheli Lyle, 2017).

Esto es una parte primordial del tratamiento, dadas las consecuencias que luego tiene este grupo de edad. Los programas de prevención están orientados a reducir el número de pacientes que puedan sufrir una primera rotura del LCA, así como a disminuir la tasa de relesiones en aquellos que regresan al deporte tras una lesión: pueden evitar hasta un 53% de las lesiones del LCA, con una mayor evidencia de efectividad para los ejercicios pliométricos, de fuerza y de agilidad. Probablemente, el más popular de estos protocolos sea el 11 + Kids, promovido por la Fédération Internationale de Football Association (FIFA), que ha demostrado ser capaz de reducir las lesiones y ser coste-efectivo. A pesar de que existe evidencia sobre la capacidad de evitar lesiones de estos programas de prevención, aún queda mucho trabajo por hacer, especialmente desde los clubes deportivos y los entrenadores. Se detectaron como principales barreras a la implantación: la falta de motivación, los requerimientos técnicos de los entrenadores y de tiempo durante el entrenamiento, el seguimiento y el coste, aunque en el mismo estudio se proponen medidas, que deberían implantarse de forma precoz, ya que se ha comprobado una mayor efectividad en los programas de prevención cuando estos se implementan a edades más temprana (Espejo Reina, et. al, 2021).

Ante una lesión en la rodilla deben evaluarse las principales restricciones ligamentosas con el uso de pruebas funcionales estándar. Cuando la laxitud es significativa, los estudios de imagen son necesarios para determinar la naturaleza de la lesión (es decir, la verdadera ruptura de ligamento versus avulsión de la eminencia tibial). La resonancia magnética puede ser útil para evaluación de lesiones de rodilla

¹⁸ LaBella (2014) directora médica del instituto de medicina del deporte en Lurie Children's.

debido a su capacidad única para visualizar tejidos blandos como el LCA y los meniscos (Green, Swiontkowski, 2009)¹⁹.

Suele manifestarse con dolor, tumefacción, episodios de inestabilidad, incapacidad de continuar con la actividad que se encontraba realizando y limitación para la descarga de peso en el miembro inferior comprometido (Maestu, et al., 2011).

El examen físico de la rodilla es fundamental. al diagnóstico de lesiones del LCA, así como lesiones asociadas como ligamento colateral o roturas de menisco. Exámenes dinámicos, como el Lachman y el cambio de pivote, deben compararse con la rodilla sana. En estos pacientes jóvenes, el examen de la rodilla no lesionada es esencial para permitir la evaluación de la laxitud fisiológica, que está a menudo presente en este grupo de edad (Perkins, Clifton, 2020).²⁰

Es necesario descartar lesiones asociadas como meniscales, osteocondrales y de otros ligamentos. La presencia de éstas o de inestabilidad para la vida cotidiana nos obliga a indicar el tratamiento quirúrgico inmediato. Indicamos reconstrucción intraarticular sin perforación de la fisis. Lo segundo es valorar el potencial de crecimiento. Es importante tener en cuenta las imágenes radiológicas y de resonancia magnética para determinar el estado del cartílago de crecimiento, estadios de Tanner y talla de familiares (Batista, 2015)²¹.

Los estudios complementarios son importantes a la hora de tener claridad sobre cómo fue la lesión, su gravedad y si existen lesiones asociadas. Las radiografías simples habitualmente son normales, pero permiten descartar otro tipo de lesiones. Las fracturas de las espinas tibiales en los niños se pueden producir con una historia clínica y una exploración física similares a las de las lesiones del LCA. Además, permiten valorar otras lesiones (epifisiólisis, fracturas-avulsiones del polo inferior de la rótula o fracturas de la tuberosidad tibial) características del paciente pediátrico. En los pacientes pediátricos, las rx son fundamentales para conocer el grado real de madurez esquelética, por otro lado, la resonancia magnética muestra las fisis con gran detalle tanto en el fémur distal como en la tibia proximal permitiendo valorar el estado fisario con precisión el cierre fisario es directamente proporcional a la edad, aunque existen diferencias según el sexo, además, la porción central de la fisis de la tibia proximal se cierra antes que la porción periférica, hecho importante para la ubicación del túnel tibial en la

¹⁹ Green, Swiontkowski, (2009) autor de guía práctica para la atención del trauma, dirigida a cirujanos ortopédicos y otros traumatólogos involucrados en el manejo de lesiones en niños y adolescentes.

²⁰ Perkins, Clifton (2020) revisa en su artículo la anatomía del LCA y la rodilla pediátrica para el tratamiento de estas lesiones en niños y adolescentes esqueléticamente inmaduros.

²¹ Batista (2015) Médico cirujano artroscópico del Club Boca Juniors.

reconstrucción del LCA. Con respecto a la ecografía no se ha estandarizado como prueba diagnóstica en las lesiones del LCA y no hay datos aún en pacientes esqueléticamente inmaduros. No obstante, el desarrollo de esta técnica en la especialidad y su capacidad en el diagnóstico de lesiones asociadas a las de LCA hacen pensar que cobrará mayor importancia en un futuro próximo (Espejo Reina et. al, 2021).

La decisión sobre el tratamiento conservador versus la reparación quirúrgica de una lesión del LCA en un niño es compleja porque tanto los tratamientos quirúrgicos como los no quirúrgicos tienen potencial complicaciones. La lesión puede resultar en daño meniscal, osteoartritis y malos resultados (Green, Swiontkowski, 2009).

Los traumatismos de rodilla en la población pediátrica comprometen la placa fisaria debido a la mayor resistencia del ligamento en comparación con la región epifisaria. Es importante establecer el potencial de crecimiento, porque tanto éste como el cierre fisiológico de la fisis son variables respecto de la edad (Maestu, et. al, 2016).²²

Evaluar y documentar la edad esquelética del niño, además de su edad cronológica, es necesario para individualizar el tratamiento de las lesiones del LCA. La meta principal con respecto a la evaluación de la edad esquelética es definir el crecimiento restante de la rodilla. La protección de la fisis y daño pericondral durante la reconstrucción del LCA es una consideración importante, un daño a un área de crecimiento que está cerca de finalizar el crecimiento puede dar lugar a un cierre prematuro. Existen cinco consideraciones para evaluar la edad esquelética del niño la primera es comprender la diferencia entre la edad esquelética y edad cronológica, luego usar imágenes de la rodilla para determinar si el fémur, fisis tibial, y la apófisis del tubérculo tibial están abiertos. Si las áreas de crecimiento están cerradas, entonces, independientemente de edad cronológica, el niño puede ser tratado como un adulto. Por otro lado, ninguno de los métodos específicos para la determinación de la edad esquelética por sí solo es suficiente para determinar con precisión edad esquelética. Después, utilizar un enfoque clínico multifacético para determinar edad esquelética que incluye si el niño ha tenido o no un estirón de crecimiento adolescente, las alturas relativas de los padres del niño y la puesta en escena de Tanner. Por último, el método más común de evaluación de la edad esquelética es mediante radiografía posteroanterior de mano y muñeca izquierdas (Ardern, et al., 2018).

La decisión de tratamiento debe considerar además de la edad, el estado de maduración del niño según escala de Tanner. En niños menores con fisis ampliamente abiertas existe mayor riesgo de alteraciones

²² Maestu, et. al. (2016) médico traumatólogo y ortopedista infantil especialista en rodilla.

de crecimiento. En adolescentes cercanos a la madurez esquelética este riesgo es menor. El protocolo de radio-cúbito-hueso corto de Tanner-Whitehouse para la evaluación de la edad esquelética se usa ampliamente para estimar el estado de madurez biológica (esquelética) de niños y adolescentes. Realizando una radiografía de la mano y muñeca no dominante. Cada hueso de la mano y de la muñeca se clasifica en 8-9 estadios a los que se asigna una puntuación. El total de la puntuación representa un estimativo del desarrollo esquelético del niño (Porrás Guzman, 2012).

Además, la madurez sexual (clasificación de Tanner), el estirón puberal o la comparación de la altura con hermanos y padres van a ser determinantes en la selección del tratamiento frente a estas lesiones. Por otro lado, la obesidad infantil también favorece las lesiones del LCA y un aumento de las lesiones asociadas (Espejo Reina, 2021).

Por lo tanto, las consideraciones más importantes a la hora de hacer decisiones de tratamiento se relacionan con evaluación de la madurez esquelética, la decisión de cirugía o no, manejo de lesiones en otras estructuras de la rodilla y eventos adversos potenciales después del tratamiento. Estos asuntos pueden alterar la decisión de manejo de lesiones del LCA, dependiendo del equipo de toma de decisiones que debe incluir los médicos, el niño y los padres/tutores del niño corren el riesgo tolerancia. Estimar la edad esquelética y el crecimiento restante son clave para la toma de decisiones de tratamiento. Estos estimados guiarán la elección del tratamiento, el momento de la cirugía y método quirúrgico. Las fisis abiertas en el niño son vulnerables a cirugía, y no se puede garantizar ninguno de los tratamientos quirúrgicos recomendados actualmente para el niño con una lesión del LCA para proteger la fisis y evitar la posible complicación de detención del crecimiento o deformidad. Por lo tanto, los médicos deben trabajar juntos para monitorear de cerca y con frecuencia al niño con resonancia magnética repetida y examen clínico según corresponda, estar alerta a episodios de inestabilidad y lesiones secundarias que requieren evaluación y tratamiento oportunos (Ardern, et al., 2018).

CAPITULO II:

La toma de decisiones en el tratamiento de lesión de LCA en niños está basada en la clínica y en la repercusión de la lesión en la actividad del niño. La controversia está en ofrecer un enfoque conservador o un tratamiento quirúrgico, existiendo diferencias específicas en relación a los resultados y a las complicaciones de cada una de estas tendencias. Al momento de tomar una decisión se debe evaluar la posibilidad de complicaciones asociadas al tratamiento conservador versus el riesgo de alguna alteración del crecimiento, descrito para algunas técnicas quirúrgicas (Calvo, et al., 2016).

Las opciones del tratamiento para el niño con lesión de LCA son variadas. Cuando el médico está seguro del diagnóstico de la lesión, el niño o niña primero necesita conocer las opciones de tratamiento

disponibles, y es importante discutir estas opciones con el niño y los padres/tutores del niño, para que se pueda tomar una decisión compartida sobre cómo mejor para manejar la lesión de rodilla. Los objetivos del tratamiento para el niño con lesión del LCA son: restaurar una rodilla estable y que funcione bien que permita un estilo de vida saludable y activo a lo largo de la vida, reducir el impacto de los existentes o el riesgo de futuros patología meniscal o condral, articulación degenerativa cambios y la necesidad de una futura intervención quirúrgica, para minimizar el riesgo de detención del crecimiento y fémur y deformidad de la tibia Hay dos opciones de tratamiento que pueden ayudar al niño con lesión de LCA (con o sin lesiones de rodilla asociadas) y lograr estos objetivos: rehabilitación de alta calidad sola (tratamiento no quirúrgico) y reconstrucción del LCA más rehabilitación de alta calidad (Arderm, et al., 2018).

El tratamiento de las lesiones de LCA en pacientes esqueléticamente inmaduros es discutido. Los objetivos del tratamiento son obtener una rodilla asintomática, funcional y evitar el desarrollo de patología degenerativa intraarticular progresiva y artrosis precoz (Maestu, et al., 2011).

Los atletas adolescentes comprenden el grupo demográfico más grande de desgarros del ligamento cruzado anterior (LCA) y la incidencia va en aumento. La alteración del crecimiento es una preocupación común para quienes tratan las lesiones del LCA en deportistas inmaduros esqueléticamente. Existen varias técnicas de reconstrucción del LCA que respetan la fisis para su uso en pacientes esqueléticamente inmaduros para minimizar el riesgo de alteración del crecimiento (Fabricant, Kocher, 2016)²³.

El manejo conservador de lesiones de LCA se ha descrito tradicionalmente con el uso de ortesis, rehabilitación de cuádriceps e isquiotibiales y modificaciones de la actividad deportiva incluyendo una estricta modificación del nivel de actividad previo y uso de brace, donde se recomienda que el niño use un corsé protector durante actividades físicas extenuantes, otra consideración relacionada al uso de un aparato ortopédico podría ser para prevenir la hiperextensión de la rodilla o rodilla valgo/varo, para mejorar la conciencia del niño de su o su lesión, y como una señal de protección para los demás, el niño podría encontrar (Arderm, et al., 2018).

El tratamiento conservador, mediante reposo deportivo y rehabilitación, con una incorporación gradual a la práctica deportiva, pretende recuperar la actividad previa evitando las posibles lesiones fisarias asociadas a las técnicas de reconstrucción del LCA convencionales, que pudieran producir disimetrías y alteración de los ejes. Sin embargo, este enfoque subestima las posibles lesiones meniscales y

²³ Fabricant, Kocher (2016) cirujanos ortopédicos especializados en cirugía ortopédica pediátrica y adolescente. Su experiencia clínica es en medicina deportiva y cirugía traumatológica de rodilla.

condrales futuras relacionadas con la inestabilidad secundaria. La ventaja teórica de realizar el tratamiento conservador es ganar tiempo para conseguir una mayor madurez psicológica, que facilite un mejor cumplimiento del protocolo rehabilitador postoperatorio y mayor madurez esquelética, que minimiza las posibles lesiones fisarias. Pero, con esta actitud de “wait and see” se han observado malos resultados, debido a la inestabilidad residual que, a su vez, puede provocar una cascada de lesiones en la rodilla. La literatura demuestra que los resultados del manejo conservador son insatisfactorios en lograr cumplir los objetivos del tratamiento, debido a la inestabilidad residual, que conduce a roturas meniscales y a la degeneración precoz del cartílago (Duart, Gutiérrez, Fernández 2020).

El manejo no quirúrgico conduce a altas tasas de abandono deportivo; inestabilidad continua que puede resultar en daño progresivo de meniscos y cartílagos, así como cambios artríticos (Fabricant, Kocher, 2016).

De acuerdo con un meta-análisis realizado sobre once artículos, 75% de los niños sometidos a tratamiento conservador experimentaron inestabilidad frente a un 13,6% de los operados, demostrando asimismo que la probabilidad de sufrir inestabilidad es 33.7 veces más frecuente en los no operados o en los operados de forma diferida. Con el tratamiento conservador se halló un riesgo 12 veces mayor (odds ratio= 12.2) de padecer un desgarro meniscal después de la lesión inicial (Quesada Molina, Luque Valenzuela, Zarza Pérez, 2019).

Ante los malos resultados del manejo ortopédico existe consenso en la literatura respecto al manejo quirúrgico de estas lesiones como tratamiento definitivo. Sin embargo, la reconstrucción del LCA sigue siendo controversial. El punto de discusión se centra en el momento oportuno de ofrecer una cirugía, con el objetivo de evitar al paciente las lesiones futuras asociadas al manejo conservador, pero con el mínimo riesgo de presentar una alteración del crecimiento (Calvo, et al., 2016).

Las indicaciones generales para la cirugía incluyen la incapacidad del paciente para participar en su deporte elegido, inestabilidad que afecta las actividades de la vida diaria y desgarro de menisco reparable asociado o lesión de rodilla con rotura de múltiples ligamentos (LaBella, 2014).

En el periodo agudo en pacientes menores de 15 años la reconstrucción quirúrgica suele ser retrasada hasta que el paciente no presente dolor, edema y tenga una movilidad completa para disminuir el riesgo posoperatorio de artrofibrosis (Maestu, et al., 2011).

Los principios generales de la reconstrucción del LCA en adultos también aplican al paciente pediátrico: utilizar un bien posicionado (suave tejido) de tamaño adecuado, con fijación adecuada a permitir la

rehabilitación funcional. El daño fisario debe ser minimizado para evitar perturbaciones en el crecimiento (Arderm, et al., 2018).

La reconstrucción del LCA se puede realizar con técnicas e injertos diferentes, según el desarrollo madurativo del paciente, logrando, en su mayoría, muy buenos resultados subjetivos y funcionales a mediano y largo plazo (De Petrillo, et. al, 2022)²⁴.

Se deben considerar varios factores al planificar y realizar la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (RLCA) para aumentar la probabilidad de que los pacientes regresen a los niveles de fuerza y función anteriores a la lesión. A partir de la identificación de estos se tendrán en cuenta los distintos tipos de injertos que incluyen aloinjertos, autoinjertos de tendón del cuádriceps (QT), autoinjertos de tendón de la corva (HT), autoinjertos de tendón rotuliano (BPTB) (Arderm, et al., 2018).

La primera opción en la toma de decisiones es el aloinjerto versus el autoinjerto. Un autoinjerto se incorpora al hueso antes, madura más rápidamente y evita el riesgo de una reacción inmunitaria del huésped, así como la transmisión de enfermedades. Por el contrario, el uso de un aloinjerto se asocia con una menor morbilidad y requiere un tiempo quirúrgico más corto. Se compararon las tasas de revisión, la función, la actividad y la satisfacción de los autoinjertos de BPTB con los aloinjertos de BPTB para ACLR en 79 pacientes. El grupo de aloinjerto tuvo 15 veces más probabilidades de requerir reconstrucción que el grupo de autoinjerto dentro de un año de seguimiento. Sin embargo, 5 de las 7 fallas del aloinjerto se debieron a RTS prematura, antes de la autorización del cirujano principal. Otra ruptura del aloinjerto se debió a que un paciente realizó ejercicios de resistencia de alta intensidad prematuramente. Los aloinjertos presentan un mayor riesgo de ruptura en atletas que regresan a un deporte prematuramente. Dada la falta de cumplimiento de las pautas posoperatorias y los protocolos de rehabilitación y el STR prematuro observado en este estudio, es difícil concluir que hay más lesiones del LCA en pacientes que reciben aloinjertos que en pacientes que reciben autoinjertos (Miller, Thompson, 2015).

Se deben considerar una multitud de factores antes de realizar la cirugía, como la participación deportiva del paciente, los jugadores de fútbol, evitan la posibilidad de un déficit postoperatorio del flexor de la rodilla que está asociado con el uso de un autoinjerto de isquiotibial para ACLR. Los extensores de rodilla juegan un papel predominante en la fase de suelo de la carrera y son cruciales para los giros y placajes durante el fútbol. Su papel en la estabilidad articular aumenta con la velocidad de las extremidades durante la práctica del deporte. Con respecto al sexo las pacientes femeninas

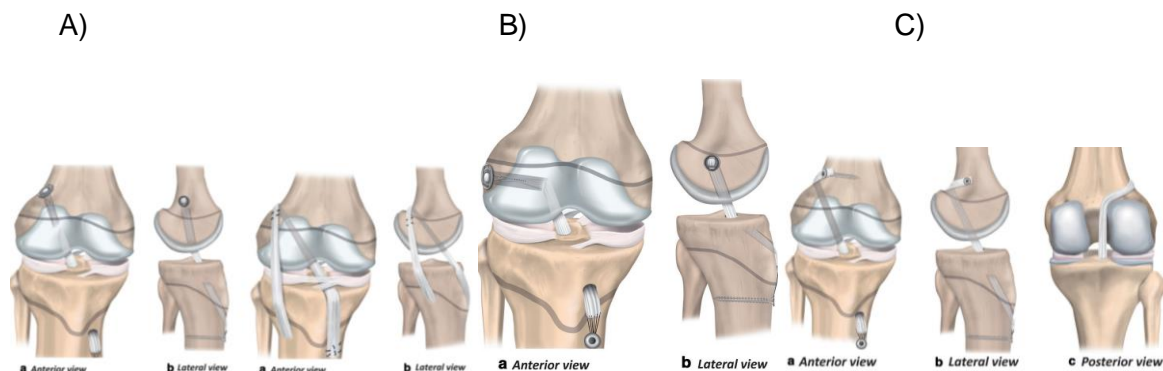
²⁴ De Petrillo, et. al. (2022) discute sobre los factores que se deben considerar para la selección de injertos para ACLR en pacientes pediátricos.

están predispuestas a un desequilibrio natural de los cuádriceps a la activación de los isquiotibiales durante la actividad. Por lo tanto, el uso de un autoinjerto de TH en esta población de pacientes puede exacerbar este desequilibrio y aumentar el riesgo de una nueva lesión. Las proporciones de fuerza del cuádriceps y de los isquiotibiales deben medirse antes de la operación. Luego, los programas de ejercicios de prerrehabilitación se pueden usar para abordar las proporciones preoperatorias anormales de cuádriceps a isquiotibiales. Esto puede evitar complicaciones postoperatorias a corto y largo plazo y nuevas lesiones. También hay que tener cuenta el tamaño de los injertos, los autoinjertos más delgados pueden conducir a una menor incorporación del injerto a lo largo del proceso de curación, lo que aumenta la probabilidad de una nueva lesión. Si bien el diámetro del injerto puede ser un problema para las mujeres en comparación con los hombres, también se ha sugerido que aumente las tasas de ruptura del injerto en pacientes pediátricos/adolescentes en comparación con los adultos. En lo que respecta a los distintos autoinjertos tanto de QT como los de BPTB parecen ser efectivos para ACLR. Entre autoinjerto de QT vs autoinjerto de HT ambas opciones tienen un efecto similar en el torque máximo de flexión de rodilla en ambos grupos, pero que el grupo QT sufrió déficits de fuerza de extensión de rodilla significativamente mayores que el grupo HT, los factores relacionados con el paciente, como la preferencia deportiva, deben tenerse en cuenta a la hora de elegir uno u otro. Autoinjertos HT vs BPTB se describe la morbilidad del sitio donante en el autoinjerto BPTB y las tasas de ruptura a favor del injerto HT sobre BPTB o viceversa, la madurez esquelética es un factor importante a considerar. Muchos se inclinan por el uso de un injerto HT para realizar un ACLR en pacientes esqueléticamente inmaduros para evitar extraer un tendón rotuliano de una apófisis de la tuberosidad tibial abierta y para evitar que el tapón óseo o el tornillo de interferencia crucen y potencialmente detengan la fisis. Además, la falta de comprensión del crecimiento restante en pacientes con fisis abierta influye para favorecer otros injertos para ACLR, como el autoinjerto HT. Sin embargo, esto puede poner a estos pacientes en un mayor riesgo de ruptura del injerto porque los tendones de la corva que se usan son más delgados. Por lo tanto, el autoinjerto de BPTB es popular en ACLR para pacientes adolescentes que se acercan a la madurez esquelética y que regresan a actividades de alto riesgo. El autoinjerto de ITB se adapta a pacientes con un crecimiento significativo remanente, ya que es una técnica de preservación fisaria, generalmente se limita a pacientes con aproximadamente dos años de crecimiento restante o, más objetivamente, epífisis abiertas. Por lo tanto, el autoinjerto ITB merece ser considerado para ACLR en pacientes esqueléticamente inmaduros, mientras que el injerto BPTB se reservaría para pacientes con poco o ningún crecimiento restante. Los autoinjertos de QT, HT y BPTB conducen a déficits de fuerza muscular específicos a corto plazo después de ACLR que deben considerarse junto con factores específicos del paciente. Los protocolos de rehabilitación adecuados pueden ayudar a minimizar esos déficits de fuerza muscular (De Petrillo, et. al, 2022).

Con respecto a la elección de intervención en la fisis existen tres opciones de RLCA: reconstrucción transfisaria del LCA en el cual la técnica transfisaria de haz único con un injerto de isquiotibial cuadruplicado es el más común. Por lo tanto, debido a que el cirujano es más probable que esté familiarizado con los elementos clave del procedimiento, puede reducir el riesgo de complicaciones intraoperatorias. Para minimizar el daño fisario, se orienta el túnel tibial tan vertical y centralmente como sea posible manteniendo la posición anatómica del injerto. Por otro lado, existen las técnicas de conservación fisaria evitan el daño fisario en los pacientes con fisis marcadamente abiertas. Las técnicas incluyen una técnica over the top con una tira de la banda iliotibial y un procedimiento totalmente epifisario; cuando se utiliza la técnica over-the-top, es importante evitar el raspado femoral para minimizar el riesgo de dañar el anillo pericondral. La técnica de preservación fisaria evita lesión en la placa de crecimiento, pero coloca el injerto en una posición no anatómica (LaBella, 2014).

Y por último la técnica transfisaria parcial combina un túnel tibial transfisario con técnica de preservación fisaria en el lado femoral (Arder, et al., 2018).

IMAGEN N°2: A) reconstrucción transfisaria del LCA (vistas anterior y lateral) B) reconstrucción del LCA con conservación fisaria utilizando un sistema totalmente epifisario técnica (vistas anterior y lateral) C) reconstrucción transfisaria parcial del LCA (anterior, lateral y vistas posteriores).



Fuente: Arder, et al. (2018)

Con respecto a los riesgos post cirugía se le debe advertir a los pacientes y padres se le debe advertir que aún queda un pequeño riesgo de lesión fisaria y una posibilidad de cirugía adicional para alteración angular o del crecimiento (LaBella, 2014).

Los trastornos del crecimiento son raros (aproximadamente 2%), pero es un riesgo grave de reconstrucción del LCA. Alteraciones del crecimiento puede ser el resultado de, tapones óseos en la fisis, tenodesis extraarticular o uso de una posición femoral sobre la parte superior. La mayor parte del crecimiento en las extremidades inferiores del niño ocurre de las fisis del fémur distal y la tibia proximal.

Ningún procedimiento quirúrgico, en los que se perforan o perforan túneles cerca de la fisis se asocian con un riesgo de detención del crecimiento, y deformidad angular asociada y/o discrepancia en la longitud de las piernas. las alteraciones del crecimiento pueden ocurrir en varias formas diferentes. La detención del crecimiento puede deberse a: lesión localizada de la fisis que da como resultado un puente óseo que conduzca la detención del crecimiento y posible mala alineación (Tipo A); proceso de sobrecrecimiento potencialmente causado por hipervascularización (Tipo B); proceso de sotobosque derivado de un injerto que atraviesa una fisis bajo tensión durante el crecimiento y que conduce a un efecto de amarre (Tipo C). Otras complicaciones en los jóvenes, volviendo al deporte de pivote y recibiendo un aloinjerto son predictores importantes de una nueva lesión del LCA después de índice de reconstrucción del LCA (Ardern, et al., 2018).

Por otro lado, también puede suceder independientemente del tipo de tratamiento, deportistas con lesión del LCA tienen hasta 10 veces más probabilidades de desarrollar una rodilla degenerativa de inicio temprano osteoartritis, una condición que no sólo limita la capacidad de participar en deportes, pero también a menudo conduce a enfermedades crónicas. dolor y discapacidad (LaBella, 2014).

La rigidez de la rodilla puede ser secundaria al postquirúrgico de rodilla y puede deberse al grado de lesión en la LCA, rotura de la cápsula articular y lesión de estructuras distintas del LCA. La rigidez de la rodilla también puede estar relacionada a intervenciones quirúrgicas o rehabilitación inadecuada. Los datos relacionados con los riesgos de infección para los pacientes pediátricos son extrapolados de la literatura que combina pediatría y pacientes adultos. Las tasas de infección en pacientes adultos son generalmente bajas para la reconstrucción del LCA. La rehabilitación es crucial en el tratamiento de las lesiones del LCA, particularmente en la población pediátrica. Los niños son ansiosos por volver a su nivel de deporte anterior a la lesión, lo que puede ponerlos en riesgo de volver a lesionarse si no se siguen adecuadamente los protocolos de rehabilitación. Los protocolos contemporáneos incorporan puntos de referencia funcionales en lugar de hitos basados únicamente en el tiempo para mejorar evaluar si los pacientes tienen fuerza y función adecuadas para volver a las actividades deportivas. La optimización de la rehabilitación puede conducir a un regreso más seguro al juego y minimizar el riesgo de volver a lesionarse. Una rehabilitación exitosa requiere una comunicación efectiva entre todo el equipo de atención. Es importante esbozar un programa de tratamiento no quirúrgico de cuatro fases que enfatiza rango de movimiento, entrenamiento neuromuscular y fortalecimiento. En las fases 1 y 2, los pacientes trabajan en estrecha colaboración con fisioterapeutas y reciben ejercicios para realizar

en casa; pasan a la siguiente fase solo después de cumplir con requisitos hitos funcionales (DeFroda 2017)²⁵.

La parte clínica y específica funcional de los hitos deben cumplirse antes de pasar de una fase a la siguiente. A lo largo de las dos primeras fases, el niño debe protegerse de las actividades de corte y giro durante las clases de deporte, juego libre y educación física en la escuela (Ardern, et al., 2018).

La fase 3 incorpora saltos y aterrizaje, ejercicios de fortalecimiento de cadena abierta y cerrada, y ejercicios pliométricos. La fase 4 consiste en una lesión secundaria junto a un programa de prevención que se enfoca en la estabilidad funcional. Si se produce inestabilidad recurrente a pesar de la modificación de la actividad y progresando a través del programa de tratamiento, se recomienda cirugía de reconstrucción. En general, los cirujanos fomentan la carga de peso postoperatoria temprana después de ACL-R, pero en la población pediátrica, un protocolo de soporte de peso más restringido puede preservar el tejido de injerto y la fisis. Algunos cirujanos recomiendan restringir a los pacientes a la carga de peso con los dedos de los pies (TTWB) para al menos la primera semana después de una reconstrucción totalmente epifisaria. Se recomienda cargar peso según lo tolerado durante las semanas 2-4 luego de la rehabilitación hasta que el paciente tenga un patrón de marcha normalizado, y se recomienda soportar todo el peso en la quinta semana postoperatoria. Del mismo modo, los pacientes deben tratar de normalizar los patrones de marcha mientras WBAT durante semanas postoperatorias. En presencia de una reparación de menisco, los cirujanos generalmente limitan la carga de peso a permita tiempo para que el menisco sane. Uno de los principales objetivos de la rehabilitación postoperatoria es para que el paciente obtenga el rango completo de movimiento (ROM) de rodilla. Se sugieren ejercicios pasivos y activos en la primera fase postoperatoria para ayudar a mejorar la extensión y la flexión. Los cirujanos tienden a confiar en el tiempo criterios al restringir el movimiento de la rodilla durante el protocolo de rehabilitación. Algunos cirujanos recomiendan bloquear el corsé postoperatorio en extensión completa inmediatamente después cirugía hasta por tres o cuatro semanas, mientras deambula y duerme. Existe variabilidad en los protocolos postoperatorios, pero los principales objetivos deben ser restaurar la fuerza y el movimiento tanto como sea posible y para lograr un regreso exitoso al juego. Otro punto importante es la activación y el fortalecimiento de los cuádriceps son importantes metas tempranas en la fase de rehabilitación y pueden ser alcanzadas a través de contracciones musculares y elevaciones de piernas estiradas. Los protocolos de rehabilitación actuales abogan por la progresiva ejercicios de fortalecimiento junto con entrenamiento neuromuscular para

²⁵ DeFroda (2020) cirujano ortopédico especialista en medicina deportiva.

mejorar la fuerza, la propiocepción, el equilibrio y la resistencia muscular El objetivo de la rehabilitación en pacientes postoperados de LCA-R es lograr una rodilla funcional y estable (DeFroda, 2017).

El marco para la progresión a través de hitos funcionales es similar para la reconstrucción del LCA y la cirugía no quirúrgica. Sin embargo, existen diferentes expectativas de progresión y tiempo para volver a participar plenamente en el deporte. Para todos los pacientes, la progresión de la rehabilitación debe estar guiada por hitos clínicos y funcionales, y volver a la participación plena depende de que se alcancen los criterios de retorno al deporte. El tratamiento no quirúrgico debe durar al menos de 3 a 6 meses. La rehabilitación postoperatoria debe durar un mínimo de 9 meses antes de volver a la plena participación en preferencia actividades físicas. Los datos de registros internacionales sugieren que los jóvenes los atletas corren un alto riesgo de sufrir una segunda lesión del LCA después de una reconstrucción del LCA, y el riesgo es mayor en los primeros 12 meses postoperatorios. Por lo tanto, es importante aconsejar al niño atleta que no vuelva a jugar deporte hasta al menos 12 meses después de la reconstrucción del LCA. La rehabilitación es también una excelente oportunidad para entrenar a la pierna ilesa, que podría ser importante teniendo en cuenta el riesgo (Ardern, et al., 2018).

Previo al regreso al deporte, se requieren pruebas funcionales y ofrece un protocolo subsiguiente de prevención de lesiones que consiste en pruebas neuromusculares y funcionales. ejercicios de fortalecimiento muscular seguidos de fisioterapia formal. Aunque los desgarros parciales del LCA ocasionalmente pueden tratarse sin cirugía, los protocolos de rehabilitación específicos para esta población de pacientes describen modificación de actividad recomendada, propioceptivo y neuromuscular fisioterapia, y posible arriostamiento. Se recomienda volver al deporte dentro de tres a seis meses después del regreso de estabilidad clínica de la rodilla (Yellin, et. al, 2016).²⁶

El objetivo final del proceso quirúrgico y/o rehabilitador es devolver al paciente al mismo tipo, intensidad, y la frecuencia del deporte como antes de que ocurriera la lesión. Volver a jugar demasiado pronto coloca al paciente en un mayor riesgo de volver a lesionarse, particularmente en pacientes pediátricos y adolescentes pacientes Las pruebas objetivas y funcionales a lo largo del proceso de rehabilitación ayudan a determinar la preparación deportiva en cada etapa. Las pruebas funcionales revelarán déficits de fuerza a través de la presencia de patrones de movimiento anormales, y debe considerarse junto con factores como la fuerza del cuádriceps, el rango de movimiento y el equilibrio dinámico. en la población pediátrica Los protocolos utilizan una combinación de tiempo y criterios funcionales. para la vuelta al deporte (DeFroda, 2017).

²⁶ Yellin, et. al, 2016) estandariza en su estudio rehabilitaciones luego de las lesiones del LCA basadas en hitos funcionales.

En los pacientes no operados, el retorno se estima en entre 3 y 6 meses, mientras que en los operados es necesario un mínimo de 9 meses, aunque lo aconsejable en este grupo de pacientes es que pasen entre 10 y 12 meses desde la cirugía (en los pacientes en los que se realiza reparación, se ha propuesto un tiempo de 5 meses, aunque la evidencia es muy limitada. Después de una reconstrucción del LCA, el porcentaje de pacientes que vuelve a su actividad deportiva en los primeros 9 meses se estima en un 50% y asciende hasta un 85% al año de la cirugía. La vuelta debe estar marcada por el tipo de práctica deportiva que se va a realizar y debe hacerse de forma individualizada para cada paciente. El riesgo de rerrotura del LCA en los pacientes que vuelven a una actividad deportiva considerada de alto riesgo (deportes de pivote y salto) es mayor en niños, sobre todo durante los primeros 12 meses. Por ello, algunos autores incluso sugieren esperar 2 años hasta reintegrarse en deportes de alto riesgo. Además, se debe tener en cuenta la falta de cumplimiento de estos pacientes a la hora de plantear la vuelta: la ansiedad de nuevo daño y la confianza del paciente en su rodilla lesionada tienen un impacto en los resultados después de la rehabilitación. Por tanto, no se recomienda la vuelta a la actividad deportiva de alta intensidad antes de los 14 meses y se debe informar a sus tutores legales del aumento del riesgo de rerrotura sobre todo en los 2 primeros años (Espejo Reina et al, 2021).

DISEÑO METODOLOGICO

El presente trabajo de investigación final es una investigación descriptiva no experimental ya que se intenta analizar diversos aspectos del tema abordado en la que se incluyen artículos de los últimos 12 años (2010-2022) como fuente primaria de información y además se observan distintas características del tema abordado sin manipularlo tomando a los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos lo que indica que no es experimental.

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refirieren (Hernández Sampieri, 2018).

La investigación no experimental que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables (Hernández Sampieri, 2018).

Este trabajo presenta un diseño transversal debido a que se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único.

El propósito de los diseños transversales es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández Sampieri, 2018).

La investigación presenta un enfoque cuantitativo ya que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

Muestreo

Población: todos los artículos seleccionados entre 2010 y 2022 de América y Europa.

Unidad de análisis: cada uno de los artículos seleccionados entre 2010 y 2022 de América y Europa

Muestra: los 15 artículos seleccionados entre 2010 y 2022 de América y Europa

Es un tipo de muestra no probabilística por conveniencia en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación.

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Johnson, 2014, Hernández-Sampieri et al., 2013 y Battaglia, 2008).

Método

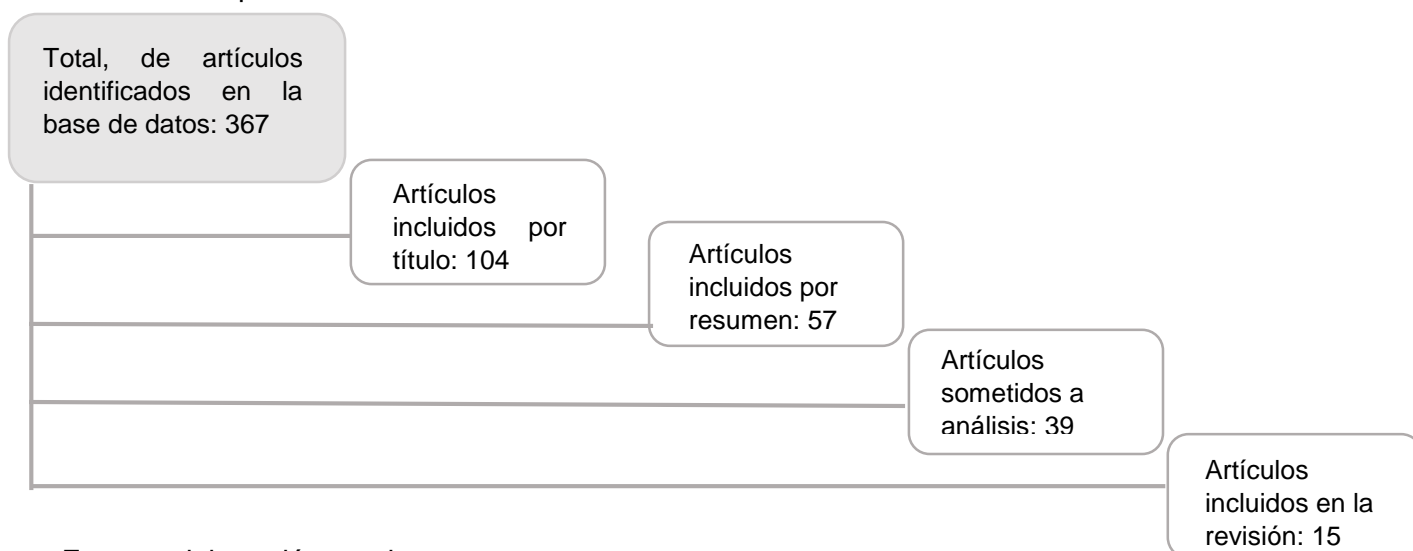
Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos médica PubMed para identificar los artículos que han abordado aspectos vinculados a la temática, se seleccionaron 16 artículos en total.

Tabla 1: filtros y palabras clave

Filtros	Palabras clave	Resultados
<ul style="list-style-type: none"> · Artículos científicos publicados entre el 2010 y 2022 en Europa y América. · Revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y meta-análisis. · Que se encuentren en inglés y español. 	injury acl pediatric	104
	Injury acl pediatric football	22
	treatment anterior cruciate ligament children	215
	considerations treatment acl pediatric	27

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 1: proceso de selección de artículos.



Fuente: elaboración propia.

Variables bibliográficas

Número de libros consultados

Definición conceptual: Cantidad de documentos escritos, impresos o digitales, compuestos por un número indeterminado de páginas, contenidas en un solo tomo o volumen, que fueron consultados.

Definición operacional: Cantidad de documentos escritos, impresos o digitales, compuestos por un número indeterminado de páginas, contenidas en un solo tomo o volumen, que fueron consultados para la realización de los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Número de bibliografía de asociaciones, organizaciones universidades y otros consultados:

Definición conceptual: Cantidad de textos elaborados por Organizaciones, Asociaciones, Universidades y otros, empleados como herramientas de consulta.

Definición operacional: Cantidad de textos elaborados por Organizaciones, Asociaciones, Universidades y otros, que fueron consultados para la realización de los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la

indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Número de artículos científicos consultados:

Definición conceptual: Cantidad de trabajos de investigación que fueron publicados en alguna revista especializada, y fueron consultados.

Definición operacional: Cantidad de trabajos de investigación que fueron publicados en alguna revista especializada, y que fueron consultados para la realización de los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Año de publicación:

Definición conceptual: Bibliografía consultada y diferenciada según año de publicación entre 2010 y 2022.

Definición operacional: Bibliografía consultada y diferenciada según año de publicación entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

País de publicación

Definición conceptual: Bibliografía consultada y diferenciada según país de publicación.

Definición operacional: Bibliografía consultada y diferenciada según país de publicación entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Número de tesis consultados:

Definición conceptual: Cantidad de trabajos de investigación final, que fueron consultados.

Definición operacional: Cantidad de trabajos de investigación final, que fueron consultados. que fueron consultados entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Sitios web consultados:

Definición conceptual: Cantidad de sitios en la en la Word Wide Web que contienen documentos organizados jerárquicamente.

Definición operacional: Cantidad de sitios en la en la Word Wide Web que contienen documentos organizados jerárquicamente que fueron consultados entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Variables metodológicas

Temática abordada

Definición conceptual: Asunto de investigación, es un asunto que concierne al campo de saberes dentro del cual se pretende investigar.

Definición operacional: Asunto de investigación, es un asunto que concierne al campo de saberes dentro del cual se pretende investigar de los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Tipo de investigación

Definición conceptual: modalidad de investigación que puede agruparse según el objetivo que persiguen, el nivel de profundización, forma de hacer inferencia estadística, la forma de manipular variables, el tipo de datos o el periodo de tiempo de estudio.

Definición operacional: modalidad de investigación que puede agruparse según el objetivo que persiguen, el nivel de profundización, forma de hacer inferencia estadística, la forma de manipular variables, el tipo de datos o el periodo de tiempo de estudio que fueron consultados para la realización de los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales áprincipales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Tipo de diseño

Definición conceptual: Modalidad de planificación de acciones para lograr los objetivos propuestos en una investigación.

Definición operacional: Modalidad de planificación de acciones para lograr los objetivos propuestos en una investigación que fueron consultados para la realización de los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Objetivo de la investigación

Definición conceptual: Fin o meta que se pretende alcanzar en un proyecto, estudio o trabajo de investigación. También indica el propósito por el que se realiza una investigación.

Definición operacional: Fin o meta que se pretende alcanzar en un proyecto, estudio o trabajo de investigación de los estudios que fueron consultados para la realización de los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Muestra:

Definición conceptual: subgrupo de la población que se considera para analizar un trabajo de investigación.

Definición operacional: subgrupo de la población que se considera para analizar un trabajo de investigación que fueron consultados para la realización de los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Conclusión:

Definición conceptual: resultados que después de investigar, razonar y analizar se exponen al final del trabajo.

Definición operacional: resultados que después de investigar, razonar y analizar se exponen al final del trabajo en los estudios que fueron consultados para la realización de los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos a análisis sobre los principales factores considerados en la

indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Variabes kinesiológicas

Tipo estrategias de terapéuticas utilizadas en el tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior

Definición conceptual: Variedad de planes que determinan las mejores opciones de tratamiento para las condiciones y necesidades específicas de un paciente con ruptura del ligamento cruzado anterior

Definición operacional: Variedad de planes que determinan las mejores opciones de tratamiento para las condiciones y necesidades específicas de un paciente, *que estén incluidas* en los estudios europeos y americanos entre 2010 y 2022 sujetos al análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en futbolistas infantojuveniles. El dato se registra en grilla de observación.

Factores considerados en la indicación de la estrategia de tratamiento del ligamento cruzado anterior

Definición conceptual: Elementos a tener en cuenta a la hora de la elección del tratamiento.

Definición operacional: Elementos a tener en cuenta a la hora de la elección del tratamiento que se describan en los estudios sujetos al análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en artículos europeos y americanos entre 2010 y 2022

Tipo de beneficios asociado al tratamiento

Definición conceptual: Variedad de acciones o resultados positivo dados por la elección del tratamiento.

Definición operacional: Variedad de acciones o resultados positivo dados por la elección del tratamiento que se incluyan en los estudios sujetos al análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en artículos europeos y americanos entre 2010 y 2022

Tipo de complicaciones o riesgos asociado al tratamiento

Definición conceptual: variedad de acción o resultado negativo dados por la elección del tratamiento.

Definición operacional: agravamiento de una enfermedad o de un procedimiento médico con una patología intercurrente, que aparece espontáneamente con una relación causal más o menos directa

con el diagnóstico o el tratamiento aplicado que se especifican en los estudios sujetos al análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en artículos europeos y americanos entre 2010 y 2022

Evolución de los deportistas en cuanto a las variables movilidad articular

Definición conceptual: cambios positivos graduales de los deportistas en cuanto a los movimientos de sus articulaciones.

Definición operacional: cambios positivos graduales de los deportistas en cuanto a los movimientos de sus articulaciones que se especifican en los estudios sujetos al análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en artículos europeos y americanos entre 2010 y 2022.

Evolución de los deportistas en cuanto a las variables calidad de vida

Definición conceptual: cambios positivos graduales de los deportistas en cuanto a su bienestar general.

Definición operacional: cambios positivos graduales de los deportistas en cuanto a su bien estar general que se especifican en los estudios sujetos al análisis sobre los principales factores considerados en la indicación del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior y las principales estrategias utilizadas en artículos europeos y americanos entre 2010 y 2022.

Con fines de simplificar la comprensión de las grillas y el posterior análisis de cada una, se asignó solo el número que corresponde al estudio evaluado, indicando el título y objetivo de cada uno, quedando referenciados de la siguiente forma.

TABLA N° 2: título de las investigaciones.

N° de artículo	Título
1	2018 International Olympic Committee consensus statement on prevention, diagnosis and management of paediatric anterior cruciate ligament (ACL) injuries
2	Estrategia para la reconstrucción del LCA en pacientes con fisis abierta
3	La importancia de la Fisis de crecimiento en el tratamiento de la lesión del ligamento cruzado anterior en edad pediátrica: Revisión de la literatura
4	Lesiones de LCA en niños con cartílagos abiertos Técnica quirúrgica sugerida. Investigación bibliográfica

5	Lesiones del ligamento cruzado anterior en pacientes esqueléticamente inmaduros
6	Ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes con cartílagos abiertos
7	Early Operative Versus Delayed or Nonoperative Treatment of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Pediatric Patients
8	Anterior Cruciate Ligament Injuries in Children and Adolescents
9	Prevention, treatment, and rehabilitation of anterior cruciate ligament injuries in children
10	Lesiones del ligamento cruzado anterior
11	Rehabilitation Following Anterior Cruciate Ligament Tears in Children
12	Mechanical Regulation of Skeletal Development
13	Evidencia limitada para la selección de injertos en la reconstrucción pediátrica del LCA: una revisión narrativa
14	La articulación de la rodilla: lesión del ligamento cruzado anterior
15	Anterior Cruciate Ligament Injuries: Diagnosis, Treatment, and Prevention
16	Diagnóstico y manejo de la lesión del ligamento cruzado anterior en pacientes esqueléticamente inmaduros. Una revisión narrativa

Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS DE DATOS:

Los datos obtenidos y analizados de los Estudios Científicos evaluados se volcaron sobre grillas de observación con su correspondiente análisis. Cada grilla corresponde a un grupo de variables que previamente se clasificaron y se distinguen según su naturaleza en:

- Variables bibliográficas
- Variables metodológicas
- Variables kinesiológicas

Grilla N° 1: Variables bibliográficas

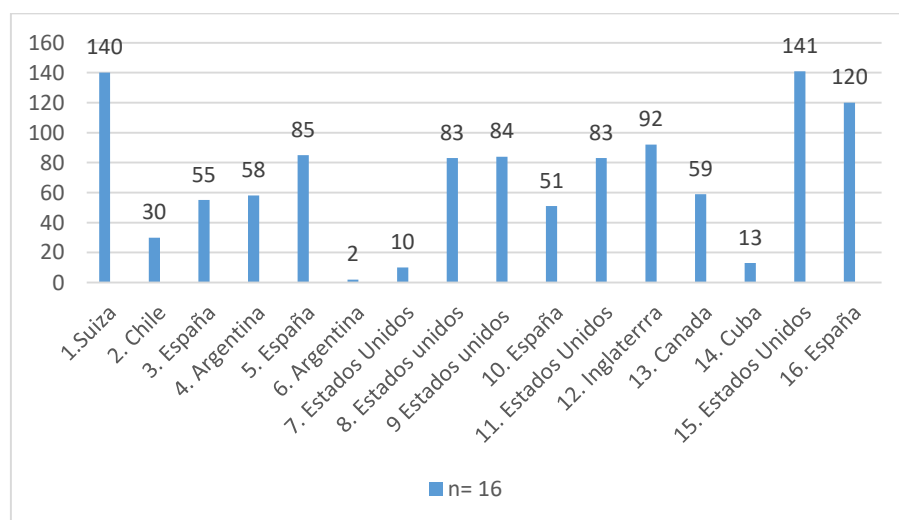
N° estudio	Año de publicación	País de publicación	Nro. de libros	Nro. de bibliografía de asociaciones, organizaciones universidades y otros	Nro. de artículos científicos	Numero de tesis consultados	Número de sitios web consultados
1	2018	Suiza	3	10	125	0	2
2	2016	Chile	1	0	29	0	0
3	2019	España	0	1	53	1	0

4	2016	Argentina	0	2	55	0	1
5	2020	España	0	1	83	1	0
6	2016	Argentina	0	0	2	0	0
7	2016	Estados unidos	0	0	10	0	0
8	2017	Estados unidos	0	1	79	1	2
9	2016	Estados unidos	1	0	82	0	1
10	2014	España	0	0	49	1	1
11	2016	Estados unidos	0	0	81	1	1
12	2013	Inglaterra	0	0	89	1	2
13	2022	Canadá	0	1	57	0	1
14	2020	Cuba	2	3	8	0	0
15	2014	Estados Unidos	0	2	137	0	2
16	2021	España	0	1	119	0	0

Fuente: elaboración propia.

Seguidamente se presenta las gráficas confeccionadas con los resultados obtenidos.

Gráfico N°2: número de fuentes bibliográficas consultadas en cada estudio.

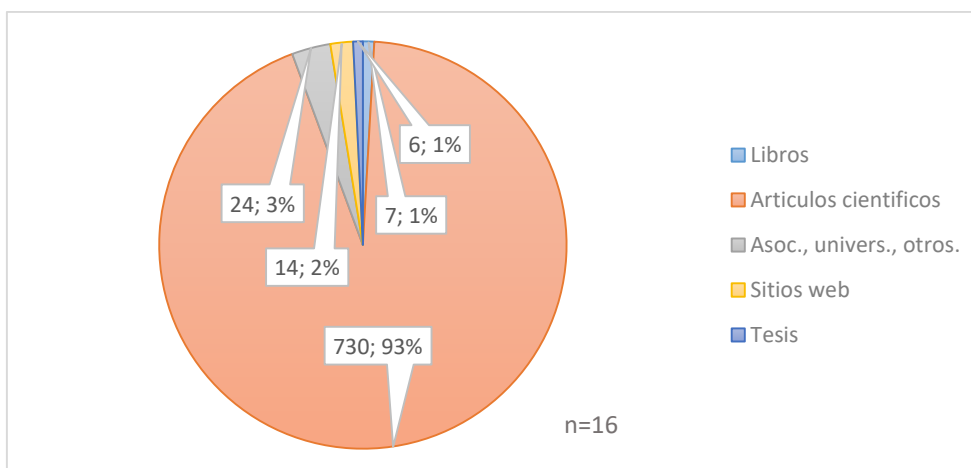


Fuente: elaboración propia

El estudio en el que más fuentes bibliográficas se consultaron número 15 de Estados Unidos, estudio de revisión Bibliográfica con 141 artículos en su totalidad. A este le sigue en orden decreciente el número 1 de Suiza, consenso sobre tratamiento prevención y diagnóstico con 140 artículos, luego el

número 16 de España sobre manejo de las lesiones con 120 artículos. Por otro lado, en los que menos fuentes bibliográficas se consultaron fueron el número 12 con 92 artículos de Inglaterra sobre los tipos de injertos, el número 5 junto con 85 artículos, junto con el estudio número 9 de Estados Unidos que trata cuestiones generales de lesión de la rodilla sigue con 84 artículos le sigue el artículo 11 con 83 artículos junto con el estudio número 8 de estados unidos posee 83 artículos, el estudio número 13 con 59 artículos, a este le sigue el número 4 con 58 artículos, luego el número 3 con 55 artículos, el artículo número 10 con 51 artículos, y en los que menos consultaron bibliografía se encuentran el estudio n° 2 con 30 artículo, luego el 14 de Cuba con 13 artículos, a este le sigue el estudio número 7 de Estados Unidos que consulto 10 bibliografías y por último el estudio número 6 de Argentina con 2 artículos en su totalidad.

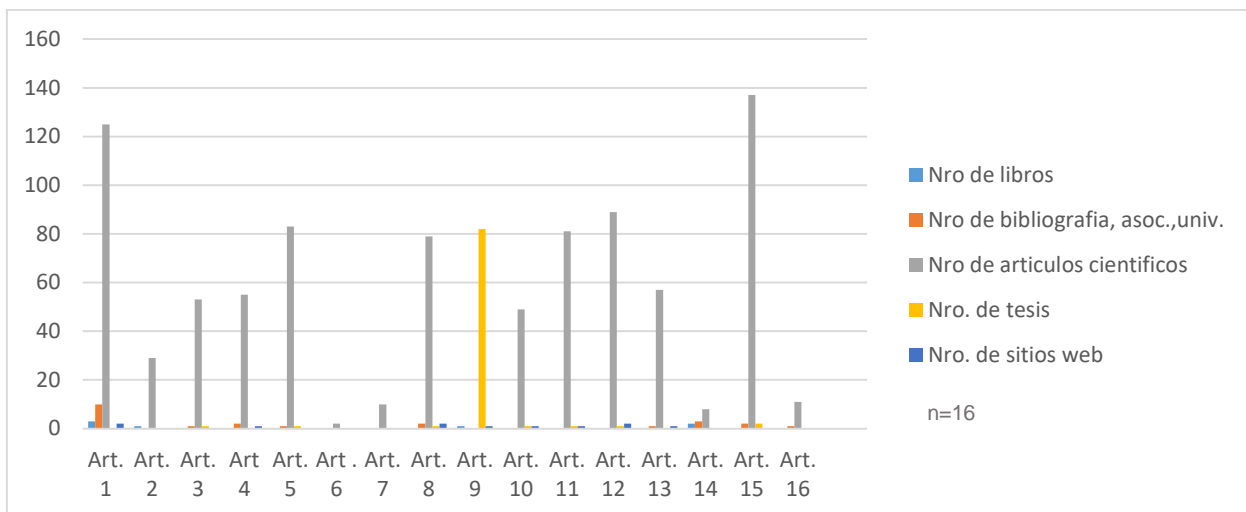
Gráfico N°3 Distribución según tipo de bibliografía consultada.



Fuente: elaboración propia.

En el Gráfico N°3 se puede observar la distribución en porcentaje según el tipo de bibliografía consultada, los artículos científicos se destacan a la hora de consultar información con un porcentaje del 730, 93%, en menor porcentaje le sigue la bibliografía proveniente de las asociaciones, universidades y otros con él 24,3 %. Los sitios web ocupan el tercer lugar con un 7,1% y le siguen las tesis con un 6,2%. En último lugar se encuentran los libros con un total de 6,1% del por parte de la bibliografía consultada.

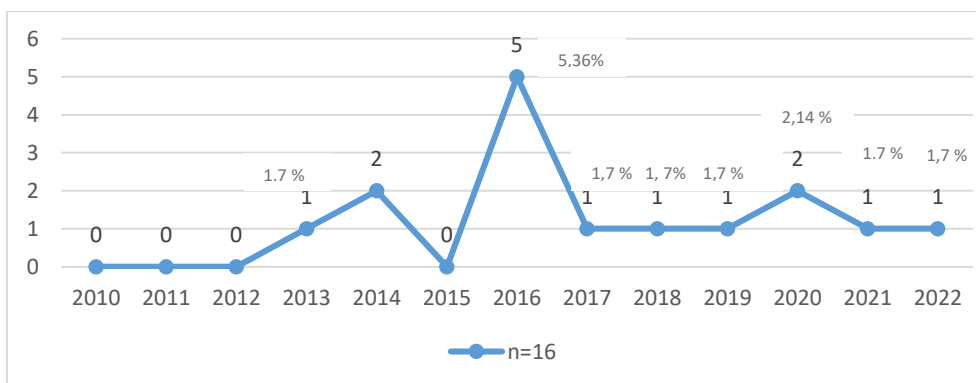
Gráfico N° 4: Cantidad de bibliografía consultada según su tipo en cada uno de los artículos estudiados.



Fuente: elaboración propia.

La bibliografía más consultada son los artículos científicos, dos estudios consultaron más de 100, 4 estudios han consultado entre 90 y 80 artículos científicos. Luego 6 estudios consultaron entre 90 y 40 artículos y los restantes consultaron menos de 20. En todos se consultó esta fuente y solo dos estudios fue la única fuente consultada. Casi todos los estudios consultaron más de tres fuentes, solo cuatro estudios consultaron una variedad de fuente menor a tres.

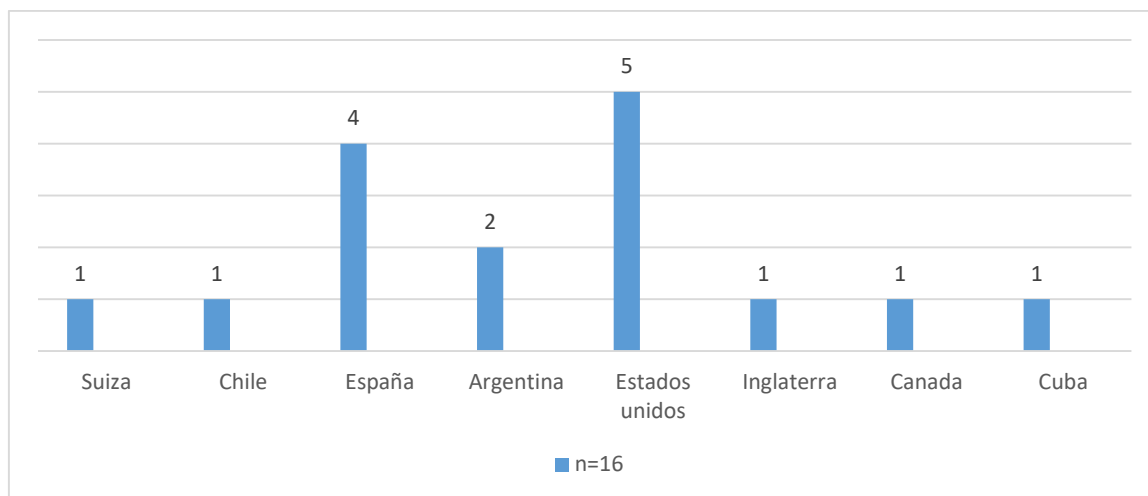
Gráfico N° 5: distribución por año de los artículos seleccionados.



Fuente: elaboración propia.

En este Gráfico n°5 se muestra la distribución de la bibliografía consultada de todos los Estudios según el año de publicación, donde se puede observar que la gran parte de lo recabado se encuentra en el año 2016 correspondiendo al 5,36% del total después el 2020 con 2 artículos que representan el 2,14% y el 2014 en donde hay dos estudios seleccionados de esos años, los 9 estudios restantes pertenecen a años distintos, cada uno corresponde al 1,7 % del total de estudios.

Gráfico n°6: Distribución por lugar de publicación de los artículos seleccionados.



Fuente: elaboración propia

El gráfico n° 6 analiza la distribución por lugar de publicación de los artículos seleccionados, se muestra que 5 de los 16 artículos se publicaron en Estados Unidos, luego sigue España con 4 estudios seleccionados que se publicaron en dicho país, y luego Argentina con 2 estudios, por último, también se seleccionó un artículo de cada país de Suiza, Chile, Inglaterra, Canadá y Cuba.

Variables metodológicas:

Grilla n° 2: variables metodológicas.

N° de investigación	Temática abordada	Tipo de investigación	Tipo de diseño	Objetivo de la investigación	Muestra	Conclusiones
1	Prevención diagnóstico y manejo de la lesión	Descriptiva	No experimental transversal: revisión sistemática	Proporcionar un completo resumen basado en evidencia para apoyar al médico, y ayudar a los niños con lesión del lca y a sus padres o tutores tomar las mejores decisiones posibles	140 artículos que cumplen con los criterios de inclusión	Existen varios estándares éticos que pueden ayudar al médico, al niño y a los padres navegar el proceso de toma de decisiones, y llegar a éticamente decisiones de tratamiento justificadas.

2	Diagnóstico y estrategia para la reconstrucción del LCA en pacientes con fisis abierta	Descriptiva	No experimental: transversal: revisión bibliográfica	Discutir sobre la idoneidad del tratamiento quirúrgico antes de la madurez esquelética o si es conveniente realizar el tratamiento conservador hasta el cierre de la fisis de crecimiento, ofreciendo los resultados de los diferentes estudios que comparan el tratamiento conservador frente a la cirugía.	30 artículos que cumplen con los criterios de inclusión	La reciente literatura apoya el empleo de las técnicas transfisarias de reconstrucción del LCA. Sin embargo, es un acto que no está exento de riesgos, los cuales se relacionan estrechamente con la orientación oblicua y periférica de los túneles óseos
3	La importancia de la Fisis de crecimiento en el tratamiento de la lesión del ligamento cruzado anterior en edad pediátrica	Descriptiva	No experimental transversal: revisión bibliográfica	Discutir sobre la idoneidad del tratamiento quirúrgico antes de la madurez esquelética o si es conveniente realizar el tratamiento conservador hasta el cierre de la fisis de crecimiento, ofreciendo los resultados de los diferentes estudios que comparan el tratamiento conservador frente a la cirugía.	30 artículos que cumplen con los criterios de inclusión.	La reciente literatura apoya el empleo de las técnicas transfisarias de reconstrucción del LCA. Sin embargo, es un acto que no está exento de riesgos, los cuales se relacionan estrechamente con la orientación oblicua y periférica de los túneles óseos
4	Técnica quirúrgica sugerida en lesiones de LCA en niños con cartílagos abiertos	Descriptiva	No experimental transversal: investigación bibliográfica	Discutir sobre la controversia del tratamiento quirúrgico, explicando consideraciones a tener en cuenta, edad esquelética y qué reconstrucción ligamentaria tiene	13 artículos que cumplen con los criterios de inclusión	La lesión del ligamento cruzado anterior es frecuente y produce discapacidades en personas jóvenes

				más evidencia de menor complicaciones		
5	Lesiones del ligamento cruzado anterior en pacientes esqueléticamente inmaduro	Descriptiva	No experimental transversal: investigación bibliográfica	Revisa los factores más relevantes sobre esta patología, para ayudar a enfocar el manejo de las lesiones del LCA en pacientes inmaduros.	58 artículos que cumplen con los criterios de inclusión.	El tratamiento conservador en pacientes esqueléticamente inmaduros que incluye disminución estricta del nivel de actividad, uso de rodilleras y fortalecimiento, pero se ha descrito inestabilidad. Tradicionalmente el tratamiento quirúrgico en niños con cartílagos abiertos ha sido desaconsejado por el potencial riesgo de alteraciones del crecimiento
6	Lesión del ligamento cruzado anterior en pacientes con cartílagos abiertos	Descriptiva	No experimental transversal: investigación bibliográfica	Proponer un algoritmo de tratamiento. Recomendaciones a tener en cuenta en el tratamiento de la rotura de LCA en este grupo etario. Describir la técnica quirúrgica realizada en nuestro grupo para esta patología cada vez más frecuente en niños	85 artículos que cumplen con los criterios de inclusión	El tratamiento adecuado es primordial para la restauración de la función de la rodilla, el retorno a la práctica deportiva y la calidad de vida en este grupo de población
7	Ruptura del cruzado anterior en niños y adolescentes	Descriptiva	No experimental transversal: investigación bibliográfica	Analiza la anatomía de la rodilla esqueléticamente inmadura, las imágenes del LCA y el examen físico	2 artículos que cumplen con los criterios de inclusión.	Debemos esmerarnos por dañar lo menos posible al cartílago de crecimiento y

				examen exclusivo de los niños y estrategias de tratamiento incluidas tanto los no operados como los quirúrgica		crear una interfase de partes blandas atravesando la fisis, con lo que se disminuye al mínimo el potencial cierre prematuro de la fisis de crecimiento.
8	Diferencias entre tratamiento quirúrgico y conservador	Descriptiva	Estudio transversal comparativo	Comparar resultados del tratamiento pediátrico y conservador	83 artículos que cumplen con los criterios de inclusión	La literatura actual apoya la tendencia hacia la cirugía temprana tratamiento para restaurar la estabilidad de la rodilla y prevenir daño meniscal y/o condral progresivo, mientras que un pequeño subconjunto de pacientes puede intentar manejo no operatorio con razonable rehabilitación.
9	Prevención tratamiento y rehabilitación	Descriptiva	No experimental transversal: investigación bibliográfica	Establecer un protocolo estandarizado de prevención de lesión del LCA, sugerencias de tratamiento y rehabilitación	Estudios que se incluyeron sólo si fueron escritos en inglés; eran de nivel 1, 2 o 3 de evidencia (clasificación taxonomía no declarada);	El tratamiento quirúrgico temprano es iniciado poco después de la lesión. La evidencia actual sugiere que la reconstrucción temprana del LCA resultará en menos inestabilidad de rodilla y un retorno más

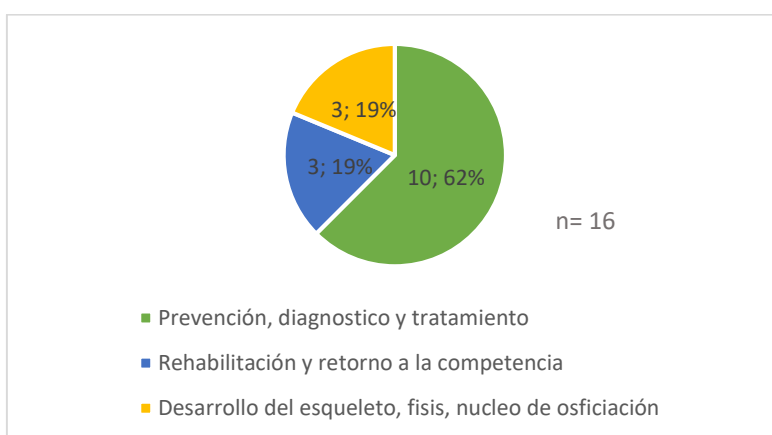
					hubo diseños de cohortes que compararon tratamientos no operativos y operativos; involucró una temprana versus reconstrucción retrasada del LCA	probable al nivel de actividad anterior a la lesión sin afectar las placas.
10	Lesiones del ligamento cruzado	Descriptiva	No experimental transversal: investigación bibliográfica	Se explica el estado actual de las ligamentoplastias del LCA, incluyendo bases anatómicas, funcionales y tratamiento quirúrgico	51 artículos que cumplen con los criterios de inclusión.	Es importante la anatomía hasta el tipo de injerto y la forma de corroborar su adecuada colocación mediante el túnel femoral y el túnel tibia.
11	Rehabilitación luego de la lesión del LCA	Descriptiva	No experimental transversal: revisión sistemática	Revisar sistemáticamente la literatura sobre rehabilitación siguiendo los desgarros del LCA en niños para describir los principios comunes entre diferentes opciones de tratamiento y áreas de investigación futura	84 artículos que cumplen con los criterios de inclusión.	Las lesiones del LCA son cada vez más frecuentes en niños y adolescentes. Dado el alto nivel de actividad de estos pacientes y el alto riesgo de lesiones meniscales y condrales asociado con la deficiencia de ACL, se recomienda la

						reconstrucción temprana para preservar la salud de la rodilla.
12	Regulación mecánica del desarrollo esquelético	Explicativa	No experimental transversal: investigación bibliográfica	Poder entender los mecanismos moleculares que vinculan los estímulos mecánicos con el control transcripcional de la célula guía la diferenciación dará lugar a nuevas ideas sobre cómo preparar eficazmente las células madre para el tejido ingeniería y terapias regenerativas.	92 artículos que cumplen los criterios de inclusión.	El cartílago que prefigura cada hueso futuro es transitorio y comienza un proceso de maduración en la mitad de la diáfisis en una secuencia bien definida. Por eso es importante la edad ósea
13	Injertos en la reconstrucción pediátrica del LCA	Descriptiva	No experimental transversal: investigación bibliográfica	El objetivo de esta revisión es generar discusiones sobre los factores que se deben considerar para la selección de injertos para ACLR en pacientes pediátricos e identificar qué aspectos de ACLR pediátrico requieren más evidencia científica	59 artículos que cumplen con los criterios de inclusión.	El hallazgo principal de esta revisión es que hay una falta de pruebas en torno a las comparaciones de diferentes autoinjertos sobre los resultados funcionales. A pesar de que todavía no hay consenso con respecto al mejor injerto para ACLR, los hallazgos discutidos en esta revisión sugieren que el autoinjerto ITB

						merece ser considerado para ACLR en pacientes esqueléticamente inmaduros
14	Articulación de la rodilla: lesión del ligamento cruzado anterior	Descriptiva	No experimental transversal: investigación bibliográfica	Descripción de la articulación de la rodilla, partes blandas y mecanismos de lesiones	13 artículos que cumplen con los criterios de inclusión.	La lesión del ligamento cruzado anterior es frecuente y produce discapacidades en personas jóvenes por eso es importante tener en cuenta las consideraciones para el tratamiento.
15	Diagnostico tratamiento y prevención de la lesión de LCA	Descriptiva	No experimental transversal: investigación bibliográfica	Subraya la epidemiología, diagnostico tratamiento y prevención de lesiones del LCA en niños.	141 artículos que cumplen con los criterios de inclusión	Las lesiones del LCA a menudo requieren cirugía y/o muchos meses de rehabilitación y pérdida sustancial de tiempo de participación escolar y deportiva.
16	Diagnóstico y manejo de la lesión del ligamento cruzado anterior en pacientes esqueléticamente inmaduros. Una revisión narrativa	Descriptiva	No experimental transversal: revisión bibliográfica	Ayudar a entender mejor este tipo de lesiones en los pacientes más jóvenes y facilitar la toma de decisiones, así como para unificar conceptos y estrategias.	120 artículos que cumplen con los criterios de inclusión	La edad esquelética del paciente, medida por una radiografía anteroposterior de la mano y la muñeca izquierdas, y Tanner etapa son útiles para el médico

						en decidir la más adecuada tratamiento de un desgarro del LCA en un atleta inmaduro
--	--	--	--	--	--	---

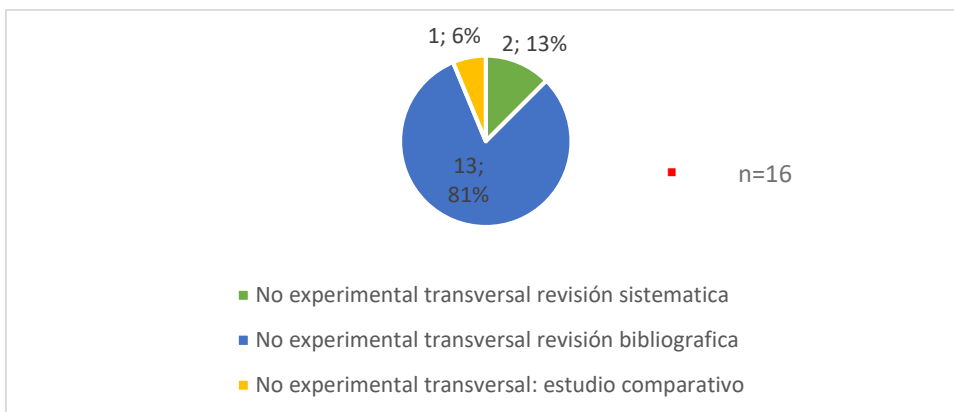
Gráfico n°7: distribución por temática abordada.



Fuente: elaboración propia

Se observa en el gráfico n° 7 que la temática más abordada es el manejo de la lesión del cruzado anterior, y su prevención y diagnóstico junto con la comparación directa entre tratamiento conservador y quirúrgico ante el manejo de la lesión del LCA en niños, estos son las temáticas abordadas en el 10,62% de los estudios analizados. En otros tres que corresponde al 3,19% estudios queda incluida la rehabilitación y retorno a la competencia después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Los estudios 4, 5 y 6 que representan también el 3,19% hacen hincapié en la importancia de la fisis, desarrollo del esqueleto y núcleos de osificación para la reconstrucción del LCA. El tipo de investigación, es descriptivo en todos los trabajos estudiados.

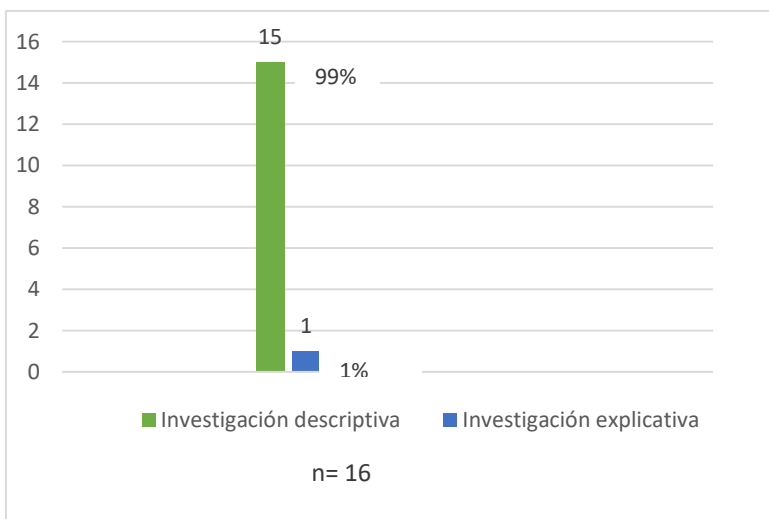
Gráfico n°8: distribución por tipo de diseño.



Fuente: elaboración propia.

En cuanto al tipo de diseño todos los estudios presentan diseños no experimental transversales, el 2,13% son revisión sistemática, 13,81% son revisión bibliográfica y 1 correspondiente el 1,6% estudio comparativo.

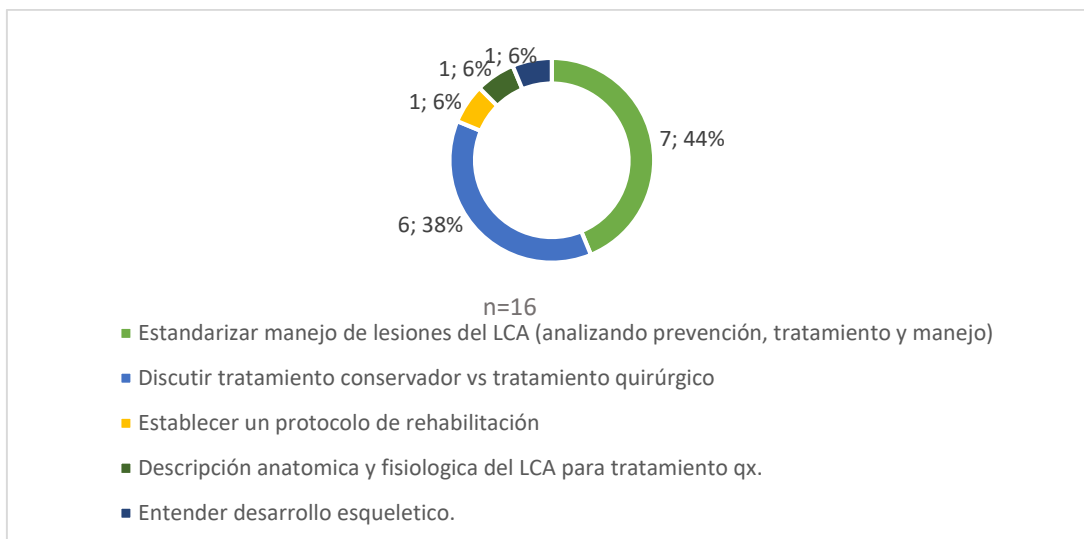
Gráfico n°9: distribución según el tipo de investigación.



Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la variable correspondiente al tipo de investigación, el 99% de los artículos son de tipo descriptivo y solo un 1% es explicativo, que corresponde al estudio n° 12.

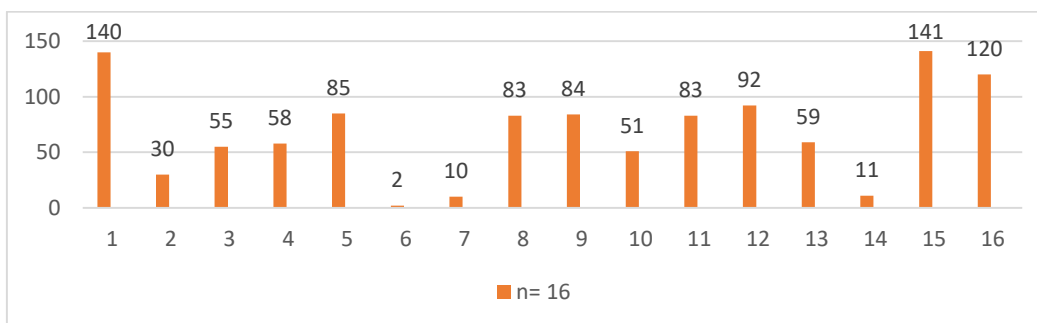
Gráfico n° 10: distribución por objetivo de la investigación.



Fuente: elaboración propia.

Dentro de los objetivos de los 16 estudios seleccionados, 7 artículos que corresponden al 7,44% tienen como propósito estandarizar el manejo de las lesiones del LCA describiendo previamente la prevención de la lesión, junto con sus mecanismos de lesión y que tratamiento sería el correcto llevando a cabo teniendo en cuenta factores considerados en la elección del tratamiento. El 6, 38% discuten sobre la idoneidad del tratamiento conservador vs el quirúrgico, describiendo beneficios y complicaciones de cada uno para poder elegir el mejor. Por otro lado, un artículo propone establecer un protocolo de rehabilitación estandarizado para poder realizar una buena recuperación con una adecuada vuelta al deporte. Un solo estudio que corresponde al 1,6% describe la anatomía fisiología del LCA con respecto a sus inserciones y direcciones para luego en la cirugía será lo más similar a lo anatómico posible. Otro estudio tiene como objetivo poder entender el desarrollo esquelético del niño que es una de las consideraciones fundamentales a la hora de indicar el tratamiento.

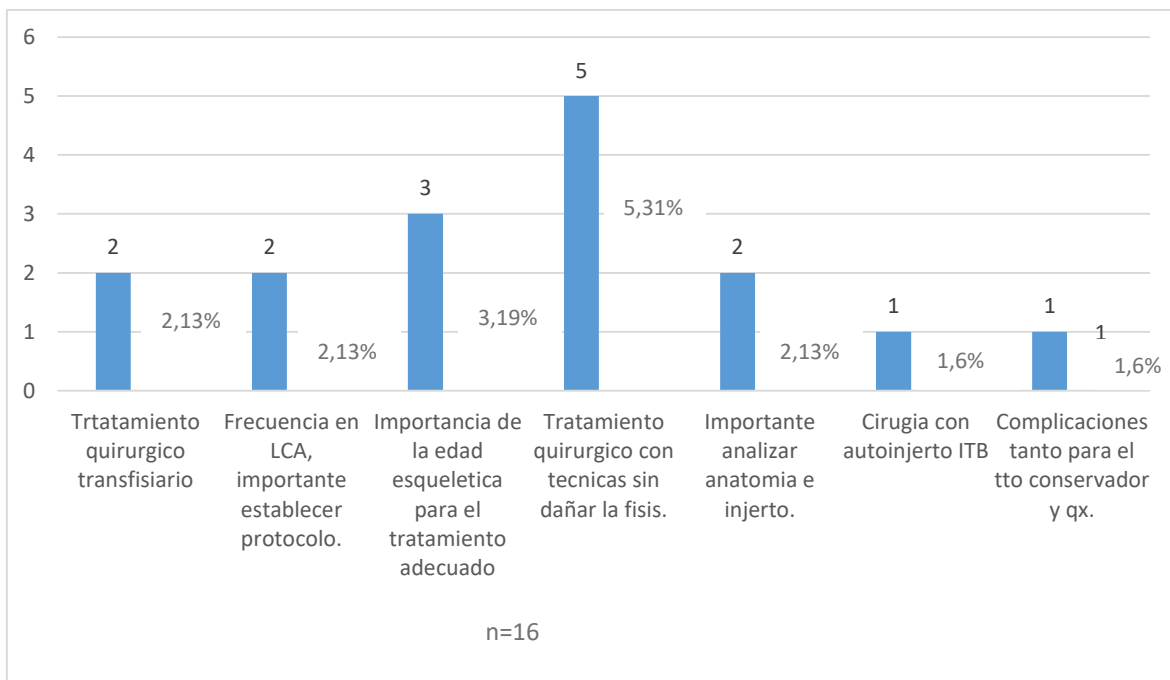
Gráfico n° 11: distribución por muestra.



Fuente: elaboración propia.

El estudio en el que más fuentes bibliográficas se consultaron número 15 de Estados Unidos, estudio de revisión Bibliográfica con 141 artículos en su totalidad. A este le sigue en orden decreciente el número 1 de Suiza, consenso sobre tratamiento prevención y diagnóstico con 140 artículos, luego el número 16 de España sobre manejo de las lesiones con 120 artículos. Por otro lado, en los que menos fuentes bibliográficas se consultaron fueron el número 12 con 92 artículos de Inglaterra sobre los tipos de injertos, el número 5 junto con 85 artículos, junto con el estudio número 9 de Estados Unidos que trata cuestiones generales de lesión de la rodilla sigue con 84 artículos le sigue el artículo 11 con 83 artículos junto con el estudio número 8 de estados unidos posee 83 artículos, el estudio número 13 con 59 artículos, a este le sigue el número 4 con 58 artículos, luego el número 3 con 55 artículos, el artículo número 10 con 51 artículos, y en los que menos consultaron bibliografía se encuentran el estudio n° 2 con 30 articulo, luego el 14 de Cuba con 13 artículos, a este le sigue el estudio número 7 de Estados Unidos que consulto 10 bibliografías y por último el estudio número 6 de Argentina con 2 artículos en su totalidad.

Gráfico n° 12: distribución por conclusiones.



Fuente: elaboración propia.

Las conclusiones a las que llegaron los estudios seleccionados, fueron el estudio n°2 y n°3 que corresponden al 2,13% concluyeron que el tratamiento quirúrgico transfiario era la mejor opción ante una lesión de LCA, otros dos artículos coinciden en que son lesiones que son cada vez más frecuentes

por lo que es importante establecer un protocolo de manejo para llevarlas a cabo. Por otro lado, 3 artículos que son el n° 6, n°14, n°16 que pertenecen al 3,19% concluyen que es importante documentar la edad esquelética del niño para poder elegir el tratamiento más adecuado, siendo la principal consideración a la hora de elegir el tratamiento. Otros 5 artículos correspondientes al 5,31% del total plantean que el tratamiento quirúrgico con técnicas que no dañen la fisis, independientemente de cual sea siempre y cuando la fisis se encuentre indemne serán las ideales para no presentar futuras complicaciones. Dos artículos pertenecientes al 2,13% destacan la importancia de analizar la anatomía del LCA, inserción y fisiología para seleccionar el tipo de injerto. El 1,6% que corresponde a un solo artículo, el n° 12, concluye que el mejor tratamiento para la reconstrucción de LCA es el autoinjerto ITB y un solo estudio concluye que existen complicaciones tanto para el tratamiento conservador y quirúrgico sin especificar cuál es el tratamiento a elegir para el mejor manejo de este tipo de lesiones.

A continuación, se presentan las variables kinesiológicas de observación elaboradas con su correspondiente análisis.

Grilla n°3: variables kinesiológicas

N° de investigación	Tipo de estrategia terapéutica	Factores considerados en la indicación de la estrategia del tratamiento	Tipos de beneficios asociados al tratamiento	Tipo de complicaciones asociadas al tratamiento	Evolución de los deportistas en cuanto a la calidad de vida	Evolución de los deportistas en cuanto al rango articular
1	Tratamiento conservador con una rehabilitación de alta calidad o tratamiento quirúrgico	Se toma en cuenta principalmente la edad esquelética	No se abordan	Con respecto al tratamiento quirúrgico: alteración del crecimiento, la posible re-lesión del ACL, mala salud de la rodilla a largo plazo, rigidez de la rodilla. En el tratamiento conservador la inestabilidad .	La calidad de vida después de la reconstrucción suele estar disminuida.	Después de la reconstrucción el rango articular se llega a alcanzar casi al máximo.
2	Tratamiento quirúrgico y conservador	La toma de decisiones en el tratamiento de lesión de LCA en niños está basada en la clínica y en	El tratamiento quirúrgico previene los cambios degenerativos, garantizar	Con tratamiento conservador persistencia de inestabilidad y dolor, altas tasas de nuevas	Resultados del tratamiento conservador con inestabilidad crónica que	No se abordan.

		la repercusión de la lesión en la actividad del niño, se considera la edad ósea y el estadio de Tanner.	estabilidad articular, lograr ausencia de dolor y permitir el retorno deportivo, el tratamiento conservador evita las posibles deformidades angulares.	lesiones meniscales, lesiones condrales, cambios degenerativos precoces y la imposibilidad de retomar el mismo nivel deportivo previo. En tratamiento quirúrgico la epifisiodesis temprana de fémur o tibia, deformaciones angulares en varo o valgo, recurvatum (por epifisiodesis anterior de la tibia) o disimetría de extremidades	lleva a una disminución de la calidad de vida, mientras que el quirúrgico la calidad de vida suele llegar a ser similar a antes de la reparación.	
3	Tratamiento conservador y cirugía artroscópica	Cierre de la fisis de crecimiento	No fue posible identificar ningún beneficio de un tratamiento frente a otro.	Lesiones secundarias condrales y meniscales que se derivan del tratamiento conservador. Por otro lado, se encuentran los riesgos de la cirugía derivados de la vulnerabilidad de las fisis de crecimiento abiertas tales como deformidades angulares o acortamiento del miembro intervenido	No se abordan	No se abordan

4	Tratamiento conservador y quirurgo	Evaluación de la madurez esquelética, presentación de la clínica, diagnóstico por imágenes.	No se abordan	No describe ninguna complicación	No se abordan.	No se abordan
5	Tratamiento conservador y quirurgo	Estado de la fisis, estadios de Tanner	El tratamiento conservador, intenta recuperar la actividad previa evitando las posibles lesiones fisarias asociadas a las técnicas de reconstrucción del LCA convencionales. Mientras que el quirúrgico permite la recuperación total sin causar inestabilidad.	El tratamiento conservador subestima las posibles lesiones meniscales y condrales futuras relacionadas con inestabilidad. El tratamiento quirúrgico puede conllevar alteración de los ejes y disimetrías.	No se abordan	El rango articular puede quedar disminuido.
6	Tratamiento conservador con fisiokinesioterapia y tratamiento quirúrgico	Potencial de crecimiento alto sin lesiones asociadas y sin inestabilidad, potencial de crecimiento alto con lesiones asociadas o inestabilidad para la vida diaria, potencial de crecimiento bajo.	No se abordan	No se abordan	No se abordan	No se abordan
7	Tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico	Edad del paciente, el grado de inestabilidad, la asociación de otras lesiones (ligamentosas, meniscales,	Considera un túnel femoral no muy vertical para obtener mejores resultados, en lo que se refiere a	No se abordan	Si la rehabilitación es buena, no hay complicaciones para la	No se abordan

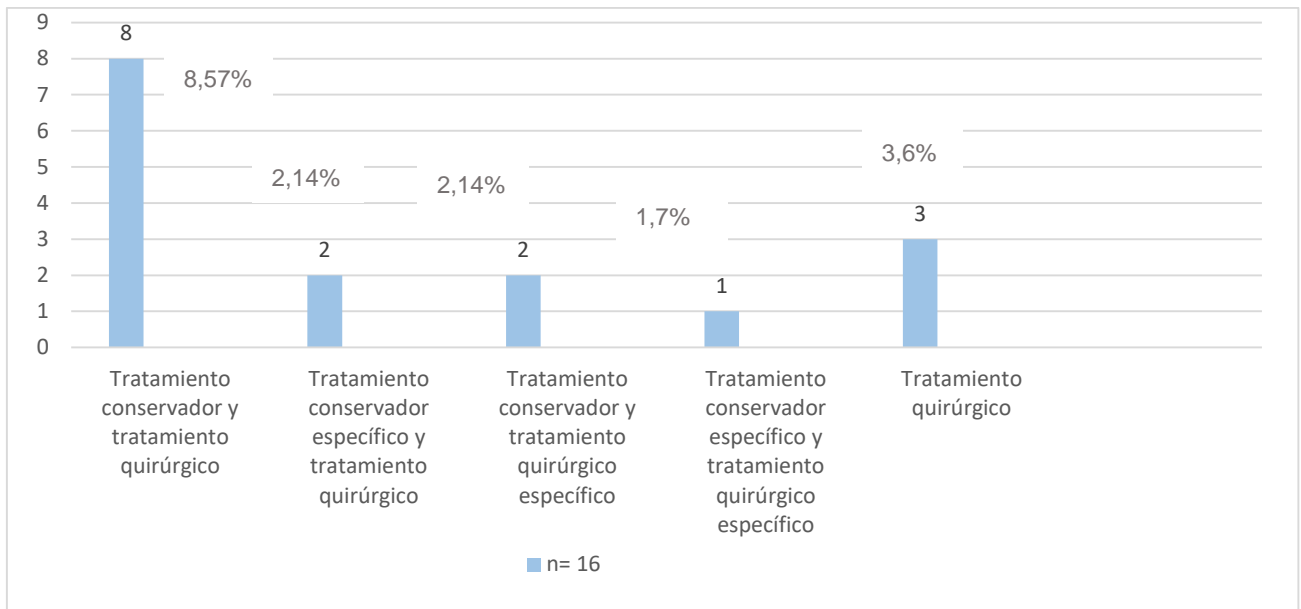
		condrales), el nivel de actividad del paciente y sus expectativas funcionales, laborales y deportivas.	estabilidad anterior y rotacional de rodilla		calidad de vida.	
8	Tratamiento conservador y quirúrgico tardío.	Maduración del esquelético, estadios de Tanner, estado de la fisis.	La estabilización temprana disminuye la inestabilidad, laxitud patológica y retorno a la actividad	La reconstrucción puede conducir a daño fisario y resultante longitud de las extremidades o deformidad angular	De los que eligieron la ruta no operativa, El 75% reportó inestabilidad, mientras que sólo el 13,6% de los que tenían la cirugía reportó inestabilidad lo que disminuye la calidad de vida	No se abordan
9	Tratamiento conservador (ortesis, rehabilitación y reincorporación progresiva a la actividad deportiva y tratamiento quirúrgico: reparación directa y tenodesis extraarticular, las técnicas de ahorro fisario, técnicas transfisarias	No se abordan	No se abordan	Aborda solo complicaciones postquirúrgicas la reintervención, por lesiones secundarias de la rodilla intervenida o de la contralateral, la artrofibrosis y la alteración del crecimiento.	La calidad de vida puede estar disminuida por la inestabilidad o la osteoartritis temprana que se puede llegar a desarrollar.	No se abordan
10	Tratamiento quirúrgico temprano y tardío, tratamiento conservador	Inmadurez esquelética y muscular	El tratamiento quirúrgico en lugar del tratamiento tardío o no quirúrgico generalmente	No se aborda	El tratamiento quirúrgico suele dar buenos resultados en pacientes jóvenes que	El rango articular luego del tratamiento quirúrgico suele estar disminuido.

			informo menos inestabilidad de la rodilla, menos desgarros de menisco, mejores tasas de retorno al nivel de actividad previo a la lesión		desean reanudar un estilo de vida activa, incluyendo las actividades deportivas	
11	Tratamiento no quirúrgico y reconstrucción del LCA con preservación fisaria: totalmente epifisaria utilizando un injerto de tejido blando y reconstrucción combinada extraarticular e intraarticular utilizando la banda iliotibial	Edad esquelética	Tratamiento quirúrgico: las técnicas de preservación fisaria parecen ser efectivas. en la restauración de la estabilidad de la rodilla. No se abordan beneficios del conservador.	Tratamiento conservador: se ha asociado con inestabilidad persistente y lesiones meniscales y condrales posteriores, mientras que el tratamiento quirúrgico pueden traer aparejado alteraciones angulares y disimetrías.	En el tratamiento quirúrgico las personas suelen volver a su vida normal después de unos meses con una rehabilitación buena, en el caso del tratamiento conservador suele haber inestabilidad durante toda la vida y osteoartritis.	No se abordan
12	Tratamiento no quirúrgico reconstrucción transfisaria del LCA, reconstrucción del LCA totalmente epifisario, reconstrucción extrafisaria reconstrucción del LCA, abordaje transfisario parcial	Maduración esquelética y estadio de Tanner	No se abordan	En el tratamiento quirúrgico lesión fisaria iatrogénica y la posterior longitud de las extremidades y deformidades angulares. En tratamiento conservador inestabilidad, limitaciones de la actividad, pobre funcional y el aumento del riesgo de daños irreparables.	No se abordan	No se abordan

				Lesiones de menisco y cartílago articular habiéndose observado en asociación con reconstrucción tardía y no quirúrgica		
13	Tratamiento quirúrgico, auto injerto del BPTB, TB, ITB.	Cartílagos de crecimiento	Del tratamiento quirúrgico el autoinjerto se incorpora al hueso antes, madura más rápidamente y evita el riesgo de una reacción inmunitaria del huésped, así como la transmisión de enfermedades. El uso de un aloinjerto se asocia con una menor morbilidad y requiere un tiempo quirúrgico más corto	El auto injerto BPTB demostró déficits en el rendimiento del alcance anterior en la prueba de equilibrio dinámico dentro de la extremidad y entre grupos. Los tres grupos demostraron déficits significativos en la prueba de triple salto entre las extremidades (ITB;HT;BPTB)	El injerto BPTB los pacientes que sufren de dolor en la parte anterior de la rodilla, disminuyó el rango de movimiento de la rodilla, cojeó, atrofió las extremidades, se hinchó la rodilla y disminuyó la calidad de vida	El injerto BPTB, disminuyó el rango de movimiento de la rodilla solo en extensión.
14	Tratamiento conservador y quirúrgico	No se abordan	No se abordan	El tratamiento quirúrgico predisponen a lesiones ulteriores de la rodilla y a osteoartritis temprana.	No se abordan	El rango articular luego de una reconstrucción del LCA suelen estar disminuidos pero lo ideal es que luego de una buena rehabilitación los rangos sean normales

15	Tratamiento quirúrgico	Incapacidad del paciente para participar en su deporte elegido, inestabilidad que afecta las actividades de la vida diaria y desgarró de menisco reparable asociado o lesión de rodilla con rotura de múltiples ligamentos. Edad esquelética del paciente y Tanner	Vuelta rápida al deporte, evitar inestabilidad recurrente	alteraciones del crecimiento, como acortamiento o angulación de la pierna del niño	Pueden existir defectos de fuerza a través de la presencia de patrones de movimiento anómalos, y el equilibrio dinámico que pueden influir en la calidad de vida a corto plazo pero después debería desaparecer.	Luego de la cirugía existe una disminución del rango de movimiento.
16	Tratamiento conservador y quirúrgico	Escala Tanner y edad esquelética	No se abordan	El tratamiento quirúrgico cursa con potenciales alteraciones angulares o del crecimiento. No se abordan complicaciones del tratamiento conservador.	No se abordan	No hay diferencias entre grupos en estabilidad de rodilla, funcional pruebas, puntajes subjetivos de rodilla y rango de movimiento o prueba de fuerza, y los investigadores concluyeron que el refuerzo postoperatorio o no cambió resultados.

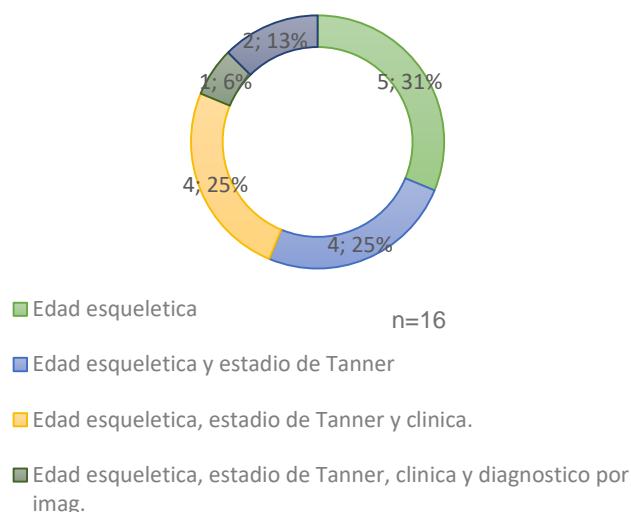
Gráfico n°13: distribución por tipo de estrategia terapéutica.



Fuente: elaboración propia.

La primera variable kinesiológica es el tipo de estrategia terapéutica; el 8,57% de los estudios analizados concluyeron que las dos estrategias más utilizadas son el tratamiento conservador y el quirúrgico sin detallar que tipo de tratamiento específico corresponde a cada uno. Dos de los estudios que pertenecen al 2,14% indican el tratamiento quirúrgico y conservador como estrategias más utilizadas especificando este último, el tratamiento conservador se implementa mediante reposo deportivo y rehabilitación, con una incorporación gradual a la práctica deportiva, pretende recuperar la actividad previa. El 2,14% de los estudios indican el tratamiento conservador y quirúrgico como estrategias más utilizadas especificando este último, marcando la reconstrucción transfisaria del LCA, reconstrucción del LCA totalmente epifisario, reconstrucción extrafisaria reconstrucción del LCA, abordaje transfisario parcial. Dos estudios (2,14%) indican como estrategia más común el tratamiento quirúrgico y conservador, pero especifican ambas intervenciones. Tres estudios que son los n° 15, 12, 14 solo tienen en cuenta el tratamiento quirúrgico.

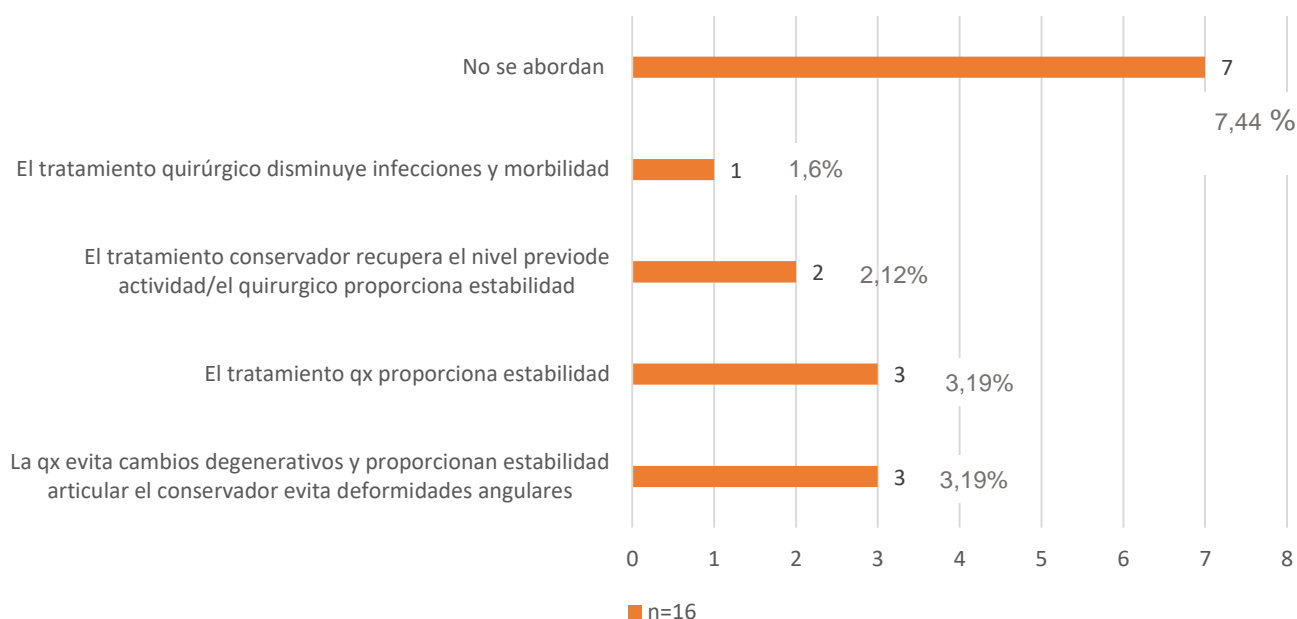
Grafico n° 14: distribución por factores considerados en la indicación de la estrategia del tratamiento.



Fuente: elaboración propia

En el gráfico n° 14 se analiza segunda variable que son factores considerados a la hora de elegir el tratamiento adecuado, el 5,31% de la bibliografía coincide en que lo más importante únicamente es evaluar la edad esquelética teniendo en cuenta el estado de maduración del hueso, cartílago de crecimiento y potencial crecimiento del niño, el cierre de la fisis. El 4, 25% considera además de lo detallado anteriormente los estadios de Tanner en el que el paciente se encuentra que permite documentar la edad esquelética. El 4,25 % agregan a estas consideraciones la presentación de la clínica. Un estudio que representa el 1, 6% tiene abarca todas estas consideraciones y además cree fundamental el diagnóstico por imágenes que le permite mayor conocimiento de la lesión para luego elegir el tratamiento. Dos estudios que corresponden al 2,13% no abordan ningún tipo de consideración.

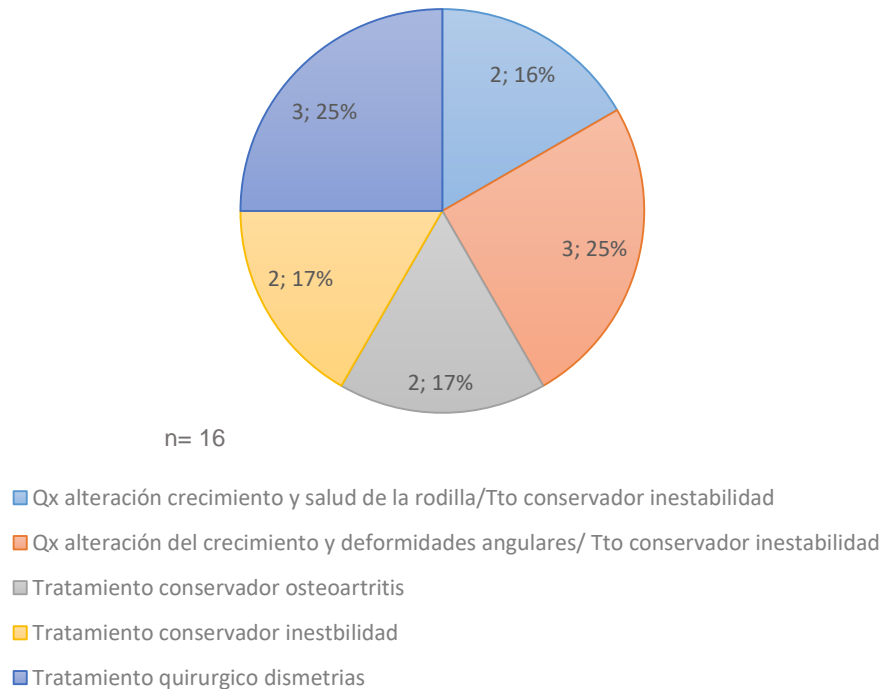
Gráfico n° 15: tipos de beneficios asociados al tratamiento.



Fuente: elaboración propia.

La tercera variable estudiada fue los beneficios de un tratamiento frente a otro. El 3,19% de los estudios seleccionados describen solo beneficios de la intervención quirúrgica señalando que previene los cambios degenerativos, garantiza estabilidad articular, logra ausencia de dolor y permite el retorno deportivo. El 3,19% de los estudios describen únicamente beneficios del tratamiento quirúrgico especificando que proporcionan estabilidad postoperatoria, Dos estudios que corresponden al 2,12% comparan el tratamiento quirúrgico frente al conservador describiendo que generalmente informaron menos inestabilidad de la rodilla, mientras que el tratamiento conservador permite recuperar el nivel previo de actividad. Un solo estudio que pertenece al 1,6% menciona específicamente que el tratamiento quirúrgico disminuye las posibles infecciones y las tasas de morbilidad. El 7,44% de los artículos no abordan esta temática.

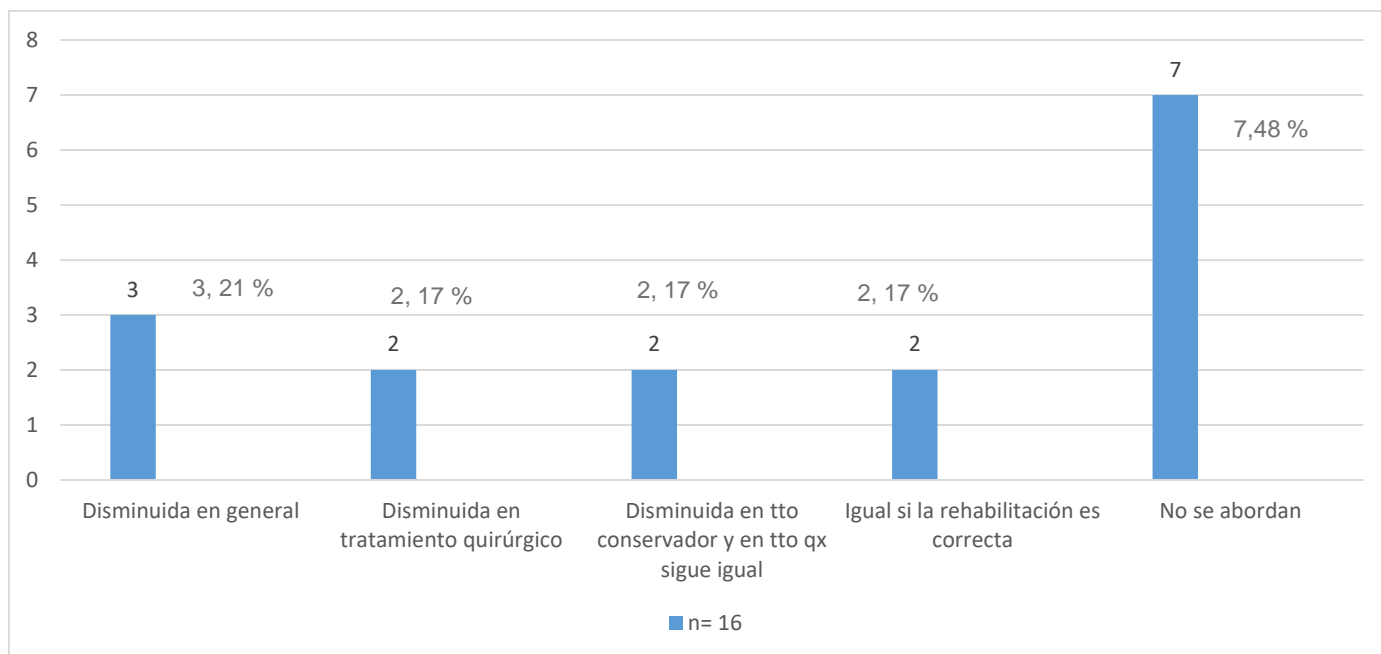
Grafico n°16: complicaciones asociadas al tratamiento.



Fuente: elaboración propia.

La cuarta variable estudiada es las complicaciones que conlleva cada una de las intervenciones. Se describen en el 2,16% de los estudios se abordan como las principales complicaciones del tratamiento conservador la inestabilidad persistente de la rodilla y con respecto al tratamiento quirúrgico que incluyen, dismetrías de miembro, alteraciones en el crecimiento por lesión de la fisis y alteración general de la salud de la rodilla (dolor, inflamación). Otros tres artículos plantean complicaciones del tratamiento quirúrgico que abarcan alteraciones en el crecimiento y deformidades angulares en valgo o varo, mientras que el tratamiento conservador presenta inestabilidad persistente. Dos artículos que pertenecen al 2,17% de los estudios solo analizan las complicaciones del tratamiento conservador que es la osteoartritis. El 2,17% de los estudios también analizo solo las complicaciones del tratamiento conservador, pero incluyeron en las complicaciones solo la inestabilidad. Por otro lado, tres estudios que representan el 3,25% analizan únicamente complicaciones del tratamiento quirúrgico y plantean como principal problema las dismetrías.

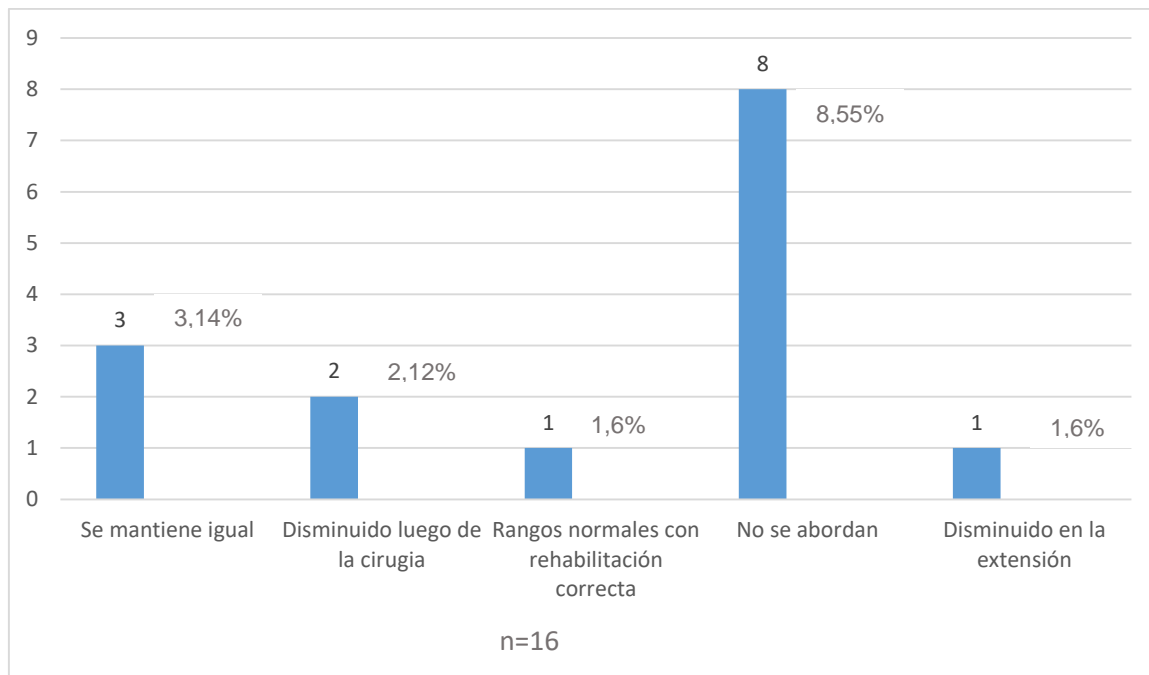
Gráfico n°17: evolución del deportista en cuanto a la calidad de vida



Fuente: elaboración propia.

La quinta variable corresponde a la evolución en cuanto a la calidad de vida donde el 3,21% de los estudios coinciden en que la calidad de vida luego de una lesión de LCA se ve disminuida independientemente del tratamiento que se realice. Dos estudios que representan al 2,17% nombran que la calidad de vida disminuye más cuando el tratamiento es conservador por la inestabilidad que este tipo de intervención provoca, mientras que defienden que en el tratamiento quirúrgico sigue igual. Otros dos que corresponden al 2,17% de los estudios coinciden en que la calidad de vida se encuentra disminuida luego de la cirugía. El otro 2,17 % analizan que, con la rehabilitación correcta independientemente del tratamiento, logrando restaurar los rangos de movimiento, fuerza, control neuromuscular la calidad de vida se mantiene igual al que existía previa a la lesión.

Gráfico n°18: Evolución de los deportistas en cuanto al rango articular



Fuente: elaboración propia.

La última variable corresponde a la evolución en cuanto al rango de movimiento articular que poseen los pacientes luego de la lesión, pocos estudios abordan este tema, 8 de los 16 estudios no lo abordan. Tres estudios concuerdan con que se mantiene igual que previo a la lesión. Dos estudios describen que los rangos de movimientos en todos los planos se encuentran disminuidos luego de la cirugía. Un estudio plantea que con la rehabilitación correcta el paciente debería recuperar los rangos de movimiento normales de la articulación. Un solo artículo plantea que el autoinjerto de tipo BPTB, disminuyó el rango de movimiento de la rodilla en extensión.

CONCLUSIÓN

El número de lesiones del LCA en jóvenes atletas ha aumentado en las últimas 2 décadas, coincidiendo con el creciente número de niños y adolescentes que participan en deportes organizados, deportes intensivos de formación a una edad más temprana, y una mayor tasa de diagnóstico por una mayor conciencia y mejor uso de imágenes médicas avanzadas. La lesión del LCA en los pacientes esqueléticamente inmaduros es una entidad frecuente y de difícil manejo (LaBella et. al, 2020).

El análisis de datos a través de las grillas facilitó la comparación de similitudes y diferencias entre los estudios abordados. Al evaluar cada variable Kinesiológica se puede observar como coinciden las estrategias de intervención siendo estas dos la intervención quirúrgica o el tratamiento conservador.

Se destaca que el tratamiento adecuado es primordial para la restauración de la función de la rodilla, el retorno a la práctica deportiva y la calidad de vida en este grupo de población. Sin embargo, los resultados de varios estudios favorecen el tratamiento quirúrgico para pacientes pediátricos con desgarros del LCA frente al tratamiento tardío o no quirúrgico. El tratamiento quirúrgico temprano se iniciaría un poco después de la lesión, mientras el paciente todavía está esqueléticamente inmaduro y las placas de crecimiento están abiertas.

Todos los estudios destacan que el tratamiento quirúrgico debe ser individualizado en función de la edad esquelética y la madurez del paciente en el momento de la lesión. Otro punto fundamental a remarcar es que la mejor elección de la técnica debe estar hecha teniendo en cuenta el procedimiento quirúrgico con el que más cómodo se siente el cirujano. Las técnicas de reconstrucción quirúrgica más comunes pueden ser 3: reconstrucción transfisaria, conservación fisiaria, reconstrucción transfisaria parcial del LCA. (Duart, Gutierrez, Fernandez, 2020)

Igualmente, la evidencia actual sugiere que la reconstrucción temprana del LCA resultará en menos inestabilidad de la rodilla y un retorno más probable al nivel de actividad anterior a la lesión sin afectar las placas de crecimiento ni causar alteraciones del crecimiento. La controversia del tratamiento se daba principalmente por el riesgo potencial de inestabilidad recurrente, lesiones secundarias condrales y meniscales que se derivan del tratamiento conservador. Por otro lado, se encuentran los riesgos de la cirugía derivados de la vulnerabilidad de las fisis de crecimiento abiertas tales como deformidades angulares o acortamiento del miembro intervenido.

Se observa en varios estudios que la edad esquelética del paciente, medida por una radiografía anteroposterior de la mano y la muñeca izquierdas, y las etapas de Tanner son útiles para decidir el más adecuado tratamiento de un desgarro del LCA en un atleta esquelético inmaduro. Los objetivos del tratamiento del LCA en niños son prevenir los cambios degenerativos, garantizar estabilidad articular, lograr ausencia de dolor y permitir el retorno deportivo.

Es fundamental evitar el daño cartílagos de crecimiento y crear una interfase de partes blandas atravesando la fisis, con lo que se disminuye al mínimo el potencial cierre prematuro de la fisis de crecimiento. Devolverle la estabilidad a la rodilla lesionada evitará una degeneración de la misma y le dará un mejor futuro (Batista, 2015).

La mayoría de los estudios coinciden en que la calidad de vida luego de una intervención quirúrgica suele estar comprometida y aumentar el riesgo de más lesiones, desgarros de meniscos y osteoartritis de aparición temprana pero el principal inconveniente es la osteoartritis temprana postquirúrgica, y por

otro lado la disminución de los rangos de movimiento especialmente en flexión y extensión. Sin embargo, con una rehabilitación correcta estas posibles complicaciones deberían reducirse.

Mientras que la rehabilitación después de la reconstrucción del LCA es importante para un retorno efectivo y seguro a deporte, NMT temprano y optimización de patrones de movimiento pueden ser eficaces en la prevención de lesiones del LCA en pacientes pediátricos y atletas adolescentes por eso es fundamental que cada paciente se someta a una rehabilitación adecuada antes de volver al deporte en un esfuerzo por restaurar la capacidad funcional preoperatoria al mismo tiempo que previene un desgarramiento repetido o una lesión contralateral. Se observaron pocos protocolos de rehabilitación específicos para jóvenes. Muchos se basan en marcos de tiempo, en lugar de hitos alcanzados. Se deben realizar estudios adicionales para evaluar prospectivamente la rehabilitación protocolos y criterios de vuelta al deporte para atletas jóvenes mientras se mantiene en mente tanto físicas como diferencias psicosociales entre niños y adultos (LaBella, 2020)

El rol del kinesiólogo es importante en cada caso particular de lesión del LCA y en cada decisión que se pueda tomar con estos pacientes. Principalmente la función debe que ser la adaptación ante cada situación que se presente, sabiendo los riesgos que puede haber en los diversos casos.

Como conclusión se puede afirmar que el abordaje terapéutico en estos pacientes dependería de varios factores. No siempre se encontrará una sola opción de tratamiento. Como profesional de la salud se debe estar preparados para eso y poder llevar a cabo el proceso de rehabilitación de la mejor forma posible, considerando cada caso particular y haciendo hincapié en el acompañamiento no solo de los jóvenes involucrados sino también de su entorno.

Por esto, tener conocimiento de cuáles son los puntos considerados como más importantes para la evidencia científica a la hora de elegir el tratamiento para este tipo de lesión es fundamental para determinar la mejor intervención terapéutica y teniendo presente las complicaciones y la posterior evolución de los pacientes que sufren este tipo de lesiones así llevar a cabo una rehabilitación correcta y completa que se adecue a las características de la población.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, A. K. A., de la Rosa Santana, J. D., López, L. E. S., Anglin, M. F. P., & Gonzales, D. L. (2020). La articulación de la rodilla: lesión del ligamento cruzado anterior. *Revista científica estudiantil 2 de diciembre*, 3(1 (2020)), 38.
- Ardern, CL, Ekås, GR, Grindem, H., Moksnes, H., Anderson, AF, Chotel, F., Engebretsen, L. (2018). Declaración de consenso del Comité Olímpico Internacional de 2018 sobre la

- prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones pediátricas del ligamento cruzado anterior (LCA). *Revista británica de medicina deportiva*, 52 (7), 422-438.
- Ayala-Mejías, J. D., García-Estrada, G. A., & Pérez-España, A. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta ortopédica mexicana*, 28(1), 57-67.
- Bahr, R. (2007). Lesiones deportivas. Editorial Panamericana.
- Calvo, R., Anastasiadis, Z., Figueroa, D., & Vaisman, A. (2016). Estrategia para la reconstrucción del LCA en pacientes con fisis abierta.
- DeFroda, E. F. (2017) Pediatric Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation: a review. *Rhode Island medical journal* 26 (2); 27-35. Duart-Clemente, J., Arbeloa Gutierrez, L., & de Pablos Fernandez, J. (2020). Lesiones del ligamento cruzado anterior en pacientes esqueléticamente inmaduros. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*.
- Fabricante, PD y Kocher, MS (2016). Lesiones del ligamento cruzado anterior en niños y adolescentes. *Clínicas Ortopédicas*, 47 (4), 777-788.
- Green N. E. (2009) Traumatismos esqueléticos en niños. Editorial Médica Panamericana
- Guzmán, P. H. (2012). Lesiones deportivas en niños y adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 267-273.
- LaBella, CR, Hennrikus, W., Hewett, TE, Council on Sports Medicine and Fitness, and Section on Orthopaedics, Brenner, JS, Brookes, MA, ... & Wells, L. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior: diagnóstico, tratamiento y prevención. *Pediatría*, 133 (5), e1437-e1450.
- Lang, PJ, Sugimoto, D. y Micheli, LJ (2017). Prevención, tratamiento y rehabilitación de lesiones del ligamento cruzado anterior en niños. *Revista de acceso abierto de medicina deportiva*, 8, 133.
- López-Martínez, J. J., Duart-Clemente, J., Salcedo-Cánovas, C., García-Paños, J. P., & Navio-Serrano, C. (2020). Reconstrucción del ligamento cruzado anterior con técnica de ahorro fisario intra-extraarticular con autoinjerto de cintilla iliotibial en pacientes esqueléticamente inmaduros. *Rev Esp Artrosc Cir Articul*, 27(3), 271-6.
- Kapandji, A. I. (2010). Fisiología Articular. Tomo 2. Editorial Médica Panamericana
- Maestu, R., Batista, J., & Aragona, P. (2015). Ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes con cartílagos abiertos. *Ortho-tips*, 3(2), 103-7.

- Maestu, R., Batista, J., Miguez, D., & Aragona, P (2011). Lesiones de LCA en niños con cartílagos abiertos Técnica quirúrgica sugerida. -Investigación bibliográfica.
- Molina, C. Q., Valenzuela, M. L., & Pérez, A. Z. (2019). La importancia de la Fisis de crecimiento en el tratamiento de la lesión del ligamiento cruzado anterior en edad pediátrica. *Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia*, 36(1), 11-18.
- Moore, K. (2011) Anatomía de orientación clínica. Editorial Wolters Kluwer.
- Miller, M. D., & Thompson, S. R. (2015). DeeLee and Drez's Orthopaedic Sports Medicine. Principles and Practice. Editorial Elsevier Saunders.
- Perkins CA, Willimon SC (2020) Reconstrucción del ligamento cruzado anterior pediátrico. *Orthop Clin Norte Am* 51: 55–63
- Reina, A. E., Sánchez, T. R., Dalla Rosa, J., Sánchez, L.T., Martín, T. B., Arbeloa, L., González-García, D. (2021). Diagnóstico y manejo de la lesión del ligamento cruzado anterior en pacientes esqueléticamente inmaduros. Una revisión narrativa. *Rev Esp Artroscl Articul*, 28(2), 113-29.
- Yellin, JL, Fabricant, PD, Gornitzky, A., Greenberg, EM, Conrad, S., Dyke, JA y Ganley, TJ (2016). Rehabilitación después de desgarros del ligamento cruzado anterior en niños: una revisión sistemática. *Reseñas de JBJS*, 4 (1), e4.