

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGIAS EN SALUD

Análisis de la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular de deportistas que sufrieron alteraciones musculoesqueléticas en la rodilla, miembros del Comité Cantonal de Deporte y Recreación de Cartago y Moravia: estudio realizado entre Marzo y Junio del 2014.

Tesis para optar al grado de licenciatura en Terapia Física

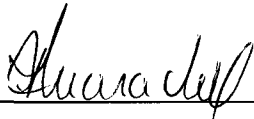
Proponente

Diana Valdivia Bejarano

Octubre, 2014

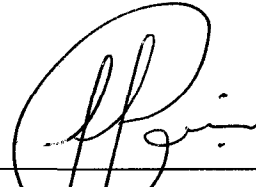
## Hoja de aprobación

Este Trabajo Final de Graduación fue aceptado por la Escuela de Tecnologías en Salud de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de licenciatura en Terapia Física el día viernes 10 de octubre del 2014.



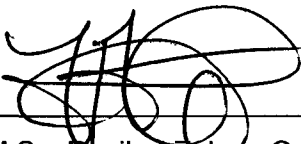
---

M.Sc. Xinia Alvarado Zeledón  
Presidente



---

Lic. Eddie González Morales  
Director



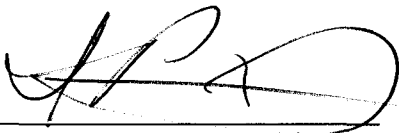
---

M.Sc. Rosibel Zelaya Orozco  
Miembro del Tribunal



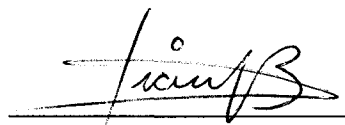
---

Lic. Grettel Ramirez Rodríguez  
Miembro del Tribunal



---

Lic. Ingrid Behm Amazzinni  
Miembro del Tribunal



---

Diana Valdivia Bejarano  
Proponente

**Derechos de propiedad intelectual:** Este documento es propiedad de Diana Valdivia Bejarano. Se prohíbe su reproducción parcial o total sin el consentimiento de la autora.

Para aquellas personas que luchan a diario y perseveran por una convicción pese a los obstáculos para poder brindar oportunidades invaluableles.

“Los que confían en el Señor tendrán siempre nuevas fuerzas y podrán volar como las águilas; podrán correr sin cansarse y caminar sin fatigarse” Isaías 40,31

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero agradecer a Dios por permitirme vivir esta maravillosa etapa, por ser mi motor y gran inspiración, por mostrarme el camino que debía seguir y de esta manera revelarme una de mis grandes pasiones y mi gran vocación. Te agradezco siempre por ser mi refugio y mi fortaleza.

A mi familia Rita, Raúl y César, gracias por ser mi mejor compañía en este proceso, por sus palabras en el momento oportuno, por tenderme la mano cuando más lo necesité y por estar también en mis alegrías y triunfos. También a mis demás familiares que han confiado en mí y me han alentado a seguir, les agradezco su incondicionalidad.

A mis compañeros y colegas de quienes aprendí mucho y además con los que pude disfrutar estos cinco años de excelentes e inolvidables momentos. También a los profesores por todo el conocimiento brindado en este proceso y cuyas experiencias son base de mi formación profesional y como ser humano.

A mis excompañeras y exentrenadores del equipo de fútbol de la Universidad de Costa Rica por enseñarme a amar esta institución y por darme la posibilidad de defenderla dentro de un terreno de juego y retribuirle de alguna manera la oportunidad de obtener mi grado profesional.

A mi comité asesor Eddie, Rosibel y Grettel por todo su apoyo, paciencia y consejos durante la elaboración de este proyecto; gracias a ustedes fue posible disfrutar mucho este proceso. También agradecer al profesor Horacio Chamizo por su valioso aporte en la parte metodológica.

A todas las personas que colaboraron para que hoy lo que había soñado pudiera hacerse realidad, mil gracias por creer en mí y darme la oportunidad de realizarme tanto como profesional así como ser humano.

## Tabla de Contenido

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Objetivos .....	5
1.3 Justificación .....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Contexto general de Salud.....	9
2.2 Contexto de Deporte .....	11
2.3 Salud de los Deportistas .....	12
2.4 Determinantes anatómicos y biomecánicos de las alteraciones musculoesqueléticas de rodilla en los deportistas .....	14
2.5 Alteraciones musculoesqueléticas de la rodilla en deportistas .....	16
2.6 Rehabilitación de las alteraciones musculoesqueléticas de rodilla en deportistas .....	18
2.6.1 Fisioterapia en el deporte .....	19
2.7 Capacidad propioceptiva y percepción de la función articular de deportistas ..	21
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	27
3.1 Descripción general de la estrategia metodológica.....	27
3.2 Definición del tipo de estudio .....	27
3.3 Población de interés.....	28
3.4 Unidades de análisis .....	29
3.5 Alcances del diseño propuesto .....	29
3.6 Procedimientos de recolección de datos.....	31
3.7 Procedimientos y técnicas de análisis de datos y presentación de la información. ....	32
3.8 Consideraciones éticas .....	33
3.9 Cronograma .....	34

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS .....	35
4.1 Caracterización de la población .....	35
4.2. Resultados de la medición de la capacidad propioceptiva .....	47
4.3 Medición de la percepción de la función articular.....	53
4.4 Análisis de relación entre la sensación de posición articular y la percepción de la función articular .....	55
5. CAPÍTULO: DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	63
5.1 Discusión de la caracterización general de la población .....	63
5.2 Discusión de los resultados de la medición de la capacidad propioceptiva .....	69
5.3 Discusión de los resultados de la percepción de la función articular .....	71
5.4 Discusión de los resultados de la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular .....	72
6. CONSIDERACIONES FINALES .....	74
6.1 Conclusiones.....	74
6.2 Recomendaciones .....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	81
ANEXOS .....	86

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de la cantidad jugadores según deporte practicado.....	36
Cuadro 2. Distribución de la cantidad de deportistas según el tiempo de practicar la disciplina deportiva.....	37
Cuadro 3. Distribución de las alteraciones musculoesqueléticas de miembros inferiores.....	38
Cuadro 4. Distribución de la cantidad de casos de alteración de rodilla según dominancia.....	39
Cuadro 5. Distribución de los casos de alteración de rodilla según tejido lesionado de los deportistas.....	40
Cuadro 6. Distribución de los deportistas con alteración de rodilla según grado de lesión.....	41
Cuadro 7. Distribución de los deportistas con alteración de rodilla según mecanismo de lesión.....	41
Cuadro 8. Distribución de las personas que realizaron el diagnóstico de las lesiones de rodilla en los deportistas.....	42
Cuadro 9. Distribución de los tratamientos recibidos por los deportistas con antecedente de lesión en la rodilla.....	43
Cuadro 10. Distribución de la cantidad de tiempo que estuvieron ausentes de la actividad deportiva los deportistas con antecedente de lesión en la rodilla.....	43
Cuadro 11. Distribución de la cantidad de tiempo en que los deportistas percibieron la evolución completa de su lesión en la rodilla.....	44
Cuadro 12. Distribución de la cantidad de deportistas según sexo, edad y antecedente de lesión en rodilla.....	45
Cuadro 13. Distribución de la cantidad de deportistas según sexo, cantón y antecedente de lesión en rodilla.....	46
Cuadro 14. Distribución de la cantidad de deportistas según sexo, disciplina deportiva y antecedente de lesión en rodilla.....	46



Cuadro 15. Comparación del promedio del error absoluto en posición prono entre la rodilla con antecedente de lesión del grupo CAR, con la rodilla del miembro inferior dominante del grupo SAR.....	48
Cuadro 16. Comparación del promedio del error absoluto en posición prono entre la rodilla sin antecedente de lesión y la rodilla con antecedente de lesión del grupo grupo CAR.....	49
Cuadro 17. Comparación del promedio del error absoluto en posición prono entre la rodilla del miembro inferior dominante con la rodilla del miembro inferior no dominante del grupo SAR.....	50
Cuadro 18. Comparación del promedio del error absoluto en posición sedente entre la rodilla con antecedente de lesión del grupo CAR, con la rodilla del miembro inferior dominante del grupo SAR.....	51
Cuadro 19. Comparación del promedio del error absoluto en posición sedente entre la rodilla sin antecedente de lesión y la rodilla con antecedente de lesión del grupo CAR.....	52
Cuadro 20. Comparación del promedio del error absoluto en posición sedente entre la rodilla del miembro inferior dominante con la rodilla del miembro inferior no dominante del grupo SAR.....	53
Cuadro 21. Distribución de los promedios de los resultados del KOOS por apartado y grupos sin antecedente de alteración en la rodilla y con antecedente de alteración en la misma articulación de los deportistas.....	54
Cuadro 22. Análisis de riesgo para la percepción de la función articular según tipo de deporte y sexo de los deportistas.....	55
Cuadro 23. Correlación de la percepción de la capacidad funcional con los ángulos de la prueba de la sensación de posición articular para medir capacidad propioceptiva.....	56
Cuadro 24. Correlaciones de la SPA en el ángulo 30 sedente relacionada con edad, sexo y las variables del apartado de antecedentes de alteraciones musculoesqueléticas en miembros inferiores.....	60

Cuadro 25. Correlaciones de la SPA en el ángulo 50 sedente relacionada con edad, sexo y las variables del apartado de antecedentes de alteraciones musculoesqueléticas en miembros inferiores.....	61
Cuadro 26. Correlaciones de la SPA en el ángulo 70 sedente relacionada con edad, sexo y las variables del apartado de antecedentes de alteraciones musculoesqueléticas en miembros inferiores.....	62

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la cantidad de deportistas según antecedente de lesión en rodilla.....	39
Gráfico 2. Correlación de la percepción de la función articular con la capacidad propioceptiva, ángulo 30 posición sedente.....	57
Gráfico 3. Correlación de la percepción de la función articular con la capacidad propioceptiva, ángulo 50 posición sedente.....	58
Gráfico 4. Correlación de la percepción de la función articular con la capacidad propioceptiva, ángulo 70 posición sedente.....	59

## **ABREVIATURAS**

CAR: Con antecedente de lesión de rodilla

CCDRC: Comité Cantonal de Deportes y Recreación de Cartago

CCDRM: Comité Cantonal de Deportes y Recreación de Moravia

KOOS: Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

LCA: Ligamento cruzado anterior

LCE: Ligamento colateral externo

LCI: Ligamento colateral interno

LCP: Ligamento cruzado posterior

SAR: Sin antecedente de lesión de rodilla

SPA: Sensación de posición articular

## RESUMEN

Valdivia, D (2014). Análisis de la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular de deportistas que sufrieron alteraciones musculoesqueléticas en la rodilla, miembros del Comité Cantonal de Deporte y Recreación de Cartago y Moravia: estudio realizado entre Marzo y Junio del 2014. Tesis para optar al grado de licenciatura en Terapia Física. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Director: Lic. Eddie González Morales

Palabras clave: Terapia Física, propiocepción, función articular, rodilla, sensación posición articular, KOOS.

Se ha demostrado que la práctica de la actividad deportiva es un factor beneficioso para la salud. Sin embargo, dependiendo de la intensidad y el tipo de deporte que se realice, el deportista puede exponerse a alteraciones de su sistema musculoesquelético. La articulación de la rodilla es una de las estructuras con mayor incidencia de lesiones a nivel mundial consecuencia de la actividad deportiva.

Por las distintos cambios neuromusculoesqueléticos que se dan tras sufrir una lesión en la rodilla, la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular son variables que podrían verse modificadas en los deportistas, por lo que en esta investigación se tuvo como objetivo analizar la relación entre estas dos variables, así como éstas se comportaron entre grupos de deportistas con antecedente de lesión en rodilla y grupos sin antecedente de alteración en esta misma articulación.

El presente estudio fue transversal de tipo descriptivo y correlacional y se llevó a cabo con 129 deportistas de fútbol, fútbol sala, voleibol y baloncesto miembros de los Comités Cantonales de Deporte y Recreación de Cartago y Moravia, tanto en rama femenina como masculina, donde la edad promedio fue de 17,1 años.

Mediante la anamnesis se caracterizó a la población estudiada y posterior a esta entrevista se dividió a los deportistas en dos grupos; uno con antecedente de lesión de rodilla y el otro sin antecedente de lesión de rodilla. Además por medio de este mismo instrumento se conoció de manera general el manejo que se le ha dado a las diferentes lesiones presentadas.

La percepción de la función articular se midió por medio del instrumento Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), cuyo contenido son una serie de preguntas divididas en cinco apartados: síntomas, dolor, actividades de la vida diaria, deporte y recreación y calidad de vida; orientadas en conocer el comportamiento de la rodilla del deportista en diversas actividades.

Por su parte la capacidad propioceptiva se evaluó con la ejecución de la prueba de sensación de posición articular (SPA), la cual consiste en la reproducción de distintos ángulos en posición prono ( $40^{\circ}$ ,  $70^{\circ}$  y  $100^{\circ}$ ) y en sedente ( $30^{\circ}$ ,  $50^{\circ}$  y  $70^{\circ}$ ). Para cada ejecutar cada ángulo el deportista tuvo tres oportunidades y se registró el error absoluto en las tres oportunidades, las cuales posteriormente se promediaron y ese fue el resultado final de la prueba.

Tras el análisis de los resultados, se determinó que no hubo diferencia significativa en la prueba SPA entre los grupos con antecedente de lesión en la rodilla y el grupo sin antecedente de lesión. Sin embargo, en la percepción de la función articular sí hubo diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos. Posteriormente, al realizar la correlación de las variables, se encontró una correlación positiva entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular.

Se le atribuyó al tipo de lesión presentada y al tejido lesionado el que no haya existido diferencia estadísticamente significativa en la prueba SPA y en cuanto a los resultados del KOOS se enfatizó en prestar atención a los resultados de calidad de vida y deporte y recreación, los cuales presentaron las mayores diferencias en este estudio.

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Se ha demostrado con el paso de los años que la práctica deportiva es un factor beneficioso en la salud de aquellos que la practican con regularidad. Sin embargo, muchos atletas se han visto afectados en el plano físico con alteraciones del sistema musculoesquelético. Esto se debe a que, dependiendo del tipo de práctica deportiva y a la intensidad con que esta se realice, incrementan los riesgos de sufrir alguna lesión, inclusive posterior al tratamiento de rehabilitación los peligros de inestabilidad o de otro trauma están latentes (Loubotin, Debarge, Richou, Ait, Donell, Neyret y Dubrana, 2009).

Se suma a lo anterior, que el número de personas que practican deporte ha venido en aumento y como resultado de esto también se han elevado las cifras de lesiones, las cuales, se han considerado como un problema de salud pública y aún más, si estas llegan a cronificarse. Por ejemplo, en Gran Bretaña las lesiones deportivas representan un 33% de todas las lesiones, mientras que en Estados Unidos se producen aproximadamente 17 millones de lesiones deportivas anuales (Kolt y Snyder, 2004).

Estas lesiones podrían afectar tanto aspectos físicos como psicológicos, por lo que puede representar un descenso en el rendimiento deportivo, o bien una ausencia de la práctica deportiva. Además, puede generar también un detrimento en la calidad de vida del deportista, tanto a corto, como a largo plazo (Boneti, Cristina, de Oliveira, y de Campos, 2014).

En España, las alteraciones musculoesqueléticas en miembros inferiores son las más frecuentes durante la práctica deportiva, siendo el tobillo y la rodilla las articulaciones que presentan mayor incidencia de lesiones con porcentajes que oscilan entre el 50 y el 86% (Moreno, Rodríguez y Seco, 2008).

Según los autores citados anteriormente, el fútbol, el baloncesto, el fútbol sala, el voleibol y el atletismo son los deportes donde se presentan más lesiones. En los dos primeros deportes las lesiones en rodilla corresponden a un 26%, y por lo general, estas lesiones se producen por mecanismos donde no hay contacto y se asocian más a factores como el ambiente o a componentes anatómicos y neuromusculares (Pánics, Tállay, Pavlik, y Berkes, 2008).

En alteraciones de la articulación de la rodilla, tanto donde se da un manejo conservador como en aquellos donde hay intervención fisioterapéutica post quirúrgica, el enfoque de la rehabilitación es el aumento progresivo del rango de movilidad articular junto con el fortalecimiento (Romero y Tous, 2010). Por otro lado, Ramos, López, Segovia, Martínez y Legido (2008) incluyen en la última fase de rehabilitación ejercicios para mejorar la capacidad propioceptiva, es decir, la mejora del control del esquema corporal.

Sin embargo, la propiocepción no es un aspecto que se incluya de manera frecuente en los entrenamientos deportivos y solamente se toma como parte del tratamiento rehabilitatorio. Muchos entrenadores no le dan importancia a los psicorreguladores del deportista, los cuales constituyen la base del dominio técnico. Dentro de estos componentes se encuentran las sensaciones propioceptivas, la percepción del espacio y las representaciones motoras (Sainz, 2012).

En ese mismo sentido, cabe mencionar que, las lesiones ligamentosas en rodilla, traen como consecuencia modificaciones nerviosas, lo cual provoca una disminución en las sensaciones de propiocepción y esto altera el proceso del reclutamiento de fibras musculares (Ramos et al., 2008). Por esto, se ha observado que en la etapa final del tratamiento, se trabaja la capacidad propioceptiva.

Adicionalmente, las alteraciones musculoesqueléticas en el deporte, sumadas al dolor, pueden afectar la precisión del sistema nervioso. A la inversa, las deficiencias de este sistema, puede ser la causa de las alteraciones (Kolt y Snyder,



2004). Posterior a una lesión se dan cambios en el organismo, producidos por una deficiencia parcial en la transmisión nerviosa. Esto trae como consecuencia una modificación del esquema corporal y por ende una alteración del movimiento (Astaiza, Molano y Cháves, 2009).

Pánics et al. (2008) afirman, que varios autores concuerdan en que el entrenamiento de la capacidad propioceptiva puede reducir la incidencia de lesiones ligamentosas de miembros inferiores y se puede deducir que con una mejor capacidad propioceptiva van a haber mejores ejecuciones deportivas.

Se ha confirmado la alteración propioceptiva en la interrupción de varios ligamentos, principalmente en la rodilla. Las lesiones articulares, el derrame, la inmovilización, el trauma quirúrgico así como el desuso, provocan una información sensorial deficiente (Coarasa, Moros, Villarroya y Ros, 2003), por lo que el deportista con antecedentes de lesiones articulares podría presentar capacidades propioceptivas distintas a deportistas que no han sufrido lesiones, ya que, según los mismos autores, la propiocepción puede tardar más de un año en recuperarse, e inclusive cuando se realiza plastía de ligamentos, se han comprobado alteraciones electromiográficas diez años después.

Por ejemplo, en la lesión del ligamento cruzado anterior, los mecanorreceptores mantienen su funcionalidad habitual hasta los 3 meses, luego éstos comienzan a disminuir y a los 9 meses solamente se observan unas pocas terminaciones que eventualmente podrían desaparecer (Coarasa et al., 2003). En esta misma lesión se priva de un fuerte elemento estabilizador y además provoca una denervación parcial de la articulación por la pérdida de información neurosensorial propioceptiva (Josa , 1996).

Sabiendo de la modificación sensorial que existe tras una alteración musculoesquelética, entra en juego la percepción de la función que tiene el

deportista sobre su articulación, por lo que se han elaborado una serie de instrumentos destinados a conocer la evolución del usuario durante el tratamiento.

Los cuestionarios de rodilla, por ejemplo, ofrecen una perspectiva de la disfunción articular de la persona causada por la lesión. Además, ayudan a evaluar y a vigilar los cambios en la funcionalidad en el transcurso del tratamiento (Kolt y Snyder, 2004). Sin embargo, no se han encontrado estudios, tanto a nivel nacional como internacional, que investiguen la percepción funcional del deportista después de que haya retornado a la práctica deportiva.

La percepción del esquema corporal es uno de los factores que podrían interactuar para producir una predisposición ante una lesión. Cuando hay un déficit en el dominio corporal, esto se convierte en uno de los causantes de alteraciones musculoesqueléticas y se da principalmente al inicio de la práctica de la actividad deportiva (Mendelson, 1999).

Si se considera al deportista que retorna su práctica habitual como alguien que se está iniciando en el deporte, podría sospecharse de una falta del dominio corporal y por ende alguien con desórdenes del esquema corporal.

A partir de lo descrito anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué relación existe entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular en deportistas que sufrieron alteraciones musculoesqueléticas en la rodilla, miembros del Comité Cantonal de Deporte y Recreación de Cartago y Moravia entre Marzo y Junio del 2014?

## **1.2 Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular de deportistas que sufrieron alteraciones musculoesqueléticas en la rodilla miembros del Comité Cantonal de Deporte y Recreación de Cartago y Moravia entre Marzo y Junio del 2014.

### **Objetivos Específicos**

Caracterizar a los deportistas de baloncesto, fútbol, fútbol sala y voleibol tanto en rama femenina como masculina desde el punto de vista demográfico y según sus antecedentes de lesiones en miembros inferiores.

Analizar la capacidad propioceptiva de los deportistas a partir de la evaluación fisioterapéutica según la prueba de la sensación de la posición articular.

Analizar la percepción de la función articular de los deportistas a partir de los resultados de la aplicación del instrumento Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS).

### **1.3 Justificación**

Tanto la propiocepción como la percepción de la función articular parecieran ser factores que podrían interactuar en la manera de que un deportista se desarrolla en su campo, principalmente tras haber superado clínicamente una lesión en la rodilla. Pese a esto, no son variables a las que se les dé continuidad o que se relacionen posterior al alta médica y fisioterapéutica.

La propiocepción es uno de los aspectos que se contemplan dentro de los programas de rehabilitación, por lo general al final de la intervención (Ramos et al., 2008). Sin embargo, tras superar esta fase de recuperación, el deportista no continúa trabajando con la misma frecuencia esta capacidad sensitiva, como sí lo hace con los trabajos de fortalecimiento, por ejemplo.

Es por esto que surge la necesidad de trabajar la propiocepción, no sólo en el período de rehabilitación de la lesión articular, si no como parte del entrenamiento habitual del deportista, con el fin de conservar e ir recuperando paulatinamente la funcionalidad de los mecanorreceptores.

Se ha demostrado que una buena capacidad sensorial propioceptiva resulta ser un factor protector contra alteraciones musculoesqueléticas, por lo que es importante que los deportistas entrenen con frecuencia esta aptitud y con mucha más razón aquellos con antecedente de lesiones para prevenir recidivas. Por esto, se propone que los programas de prevención de lesiones incluyan el trabajo propioceptivo, de la misma manera que se trabaja la flexibilidad, la condición aeróbica, la agilidad y la pliometría (Pánics et al., 2008).

Por otro lado, son escasas las investigaciones tanto a nivel nacional como internacional, que estudien la percepción de la función articular del deportista con respecto a su lesión rehabilitada, por lo que resulta importante la implementación de instrumentos que evalúen la evolución y resultado de las sensaciones del deportista con respecto a su lesión en el plan de rehabilitación y post rehabilitación.

Ante las lesiones en la articulación de la rodilla, el papel de la Terapia Física es de gran relevancia, donde en términos generales se busca reestablecer la movilidad articular, la fuerza muscular y la propiocepción mediante la incorporación de agentes físicos, electroterapia y cinesiterapia.

Lo anterior es muy importante en la fase de tratamiento clínico de la lesión, pero lo que sucede posterior a la rehabilitación no es un tema que se aborde con frecuencia o que se le atribuya mayor trascendencia, por lo que esta investigación se justifica como una propuesta de valoración y seguimiento del deportista, tras haber concluido la rehabilitación clínica. Además, se implementará una manera de medir la propiocepción y un instrumento de evaluación para medir la percepción de la función articular, la cual en otras intervenciones, puede ser una guía en el tratamiento fisioterapéutico.

Esta investigación brindará aportes teóricos de la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción funcional del deportista con respecto a su articulación rehabilitada. Según lo anterior, las partes beneficiadas con los resultados de este análisis serían trabajadores de la medicina del deporte, comités cantonales de deporte y recreación, entrenadores, deportistas, y la Escuela de Tecnologías en Salud de la Universidad de Costa Rica, ya que se podrá abarcar un nuevo campo del conocimiento mediante la evaluación de la relación de variables que son poco abordadas en las investigaciones publicadas.

En primera instancia, los profesionales en salud del deporte contarán con un análisis teórico acerca de prevención para deportistas que sufrieron alteraciones musculoesqueléticas a través del trabajo propioceptivo, no sólo como parte de la rehabilitación, si no como para el diseño de la metodología del entrenamiento.

El conocimiento generado a partir de la investigación podría ser un elemento que los comités cantonales de deporte y recreación podrán considerar para el

cumplimiento de metas deportivas, además de la promoción de la salud en los jóvenes atletas. De esta manera, se pueden idear estrategias para transmitir esta información al entrenador para que colabore con el deportista a conseguir su mejor desempeño deportivo a través de una buena capacidad propioceptiva y funcional.

De manera indirecta el sistema de salud en general podría beneficiarse a largo plazo, si se considera que evitando reincidencias de las lesiones en la rodilla, a partir del trabajo propioceptivo, pueden prevenirse alteraciones degenerativas en la rodilla como la osteoartrosis, patología que demanda una intervención quirúrgica costosa e invasiva, así como los cuidados y medicamentos que la misma requiere.

La información que se recopile en este estudio, será un material de referencia para la Escuela de Tecnologías en Salud de la Universidad de Costa Rica, ya que no existen trabajos finales de graduación donde se haya analizado la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular del deportista rehabilitado, ni la relación de variables de esta naturaleza en deportistas posterior a la rehabilitación de alteraciones en rodilla.

Tras la pérdida de diversos estímulos sensoriales posterior a alguna alteración musculoesquelética en la rodilla, surge la inquietud de conocer el comportamiento de la capacidad propioceptiva y percepción de la función articular en los deportistas. Lo anterior con el objetivo de profundizar en el área preventiva de la Terapia Física en el deporte, la calidad de vida, así como en la readaptación a la práctica deportiva habitual a la que deberían someterse los atletas tras la lesión.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

El presente apartado es el sustento teórico sobre el cual se basa la presente investigación. Para una mayor comprensión, se pretenden dejar claras algunas relaciones conceptuales indispensables y que serán utilizadas durante el desarrollo de la investigación.

### **2.1 Contexto general de Salud**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. (Organización Mundial de la Salud, 1948).

El ente mundial de la salud mantiene vigente este concepto, pese al paso de los años y las modificaciones que se han dado en materia de salud. Es por esto que algunos autores han ampliado el concepto de salud expuesto por la OMS, para llenar los vacíos que esta definición acarrea, logrando así un concepto que abarque con mayor amplitud los aspectos que se vinculan con la salud.

León y Berenson (1996) son algunos de los autores que proponen un concepto de salud diferente al de la OMS, ya que consideran que al incluir dentro de la definición “ausencia de enfermedad” se incurre en una definición en círculo y que éstas no conducen a nada. Por esto, los autores plantean la siguiente definición:

Un ser humano se encuentra sano cuando, además de sentirse bien física, mental y socialmente, sus estructuras corporales, procesos fisiológicos y comportamiento se mantienen dentro de los límites aceptados como normales para todos los otros seres humanos que comparten con él las mismas características y el mismo medio ambiente (León y Berenson, 1996, p 2).

La propuesta de estos autores se acerca a una visión de la salud más integral, donde además de aspectos físicos, mentales y sociales, surgen otros de funcionamiento interno del cuerpo. Sin embargo al incluir dentro de esta definición

“límites aceptados como normales” surge un concepto ambiguo y con carácter subjetivo.

Vélez (2007) plantea un concepto de salud más dinámico, donde este es el resultado de un proceso de adaptación por parte del individuo ante procesos sociales, económicos y políticos. Además señala que salud y enfermedad no son procesos opuestos, sino todo lo contrario, son procesos de adaptación del organismo al ambiente donde convive.

El mismo autor señala que el concepto de salud se contextualiza más allá de lo biológico y natural, ahora se desarrolla dentro de una nueva dinámica, donde destaca la responsabilidad social, una apropiación de recursos físicos, económicos y humanos. Tanto el Estado como la sociedad deben garantizar a los ciudadanos una vida digna a través de condiciones apropiadas de salud.

Dentro de esa nueva dinámica, el perfil de los problemas en la salud de una población son derivados de la interacción entre el modo o estilo de vida general y las respuestas o acciones sociales en salud y bienestar (Castellanos, 1998). Contextualizando al deportista en este panorama, éste es un resultado de su interacción entre todo lo que implique su práctica deportiva y las respuestas que se generan a partir de estas actividades, ya sea su beneficio físico y mental o bien, problemas como alteraciones musculoesqueléticas.

Antes de profundizar en el área de la Terapia Física deportiva, así como en el contexto de deporte y del deportista, es necesario conocer el rol del fisioterapeuta en el marco general de la salud.

- **Papel de la Terapia Física en el área de salud**

La Terapia Física reúne un conjunto de técnicas, donde mediante agentes físicos, su objetivo es curar, prevenir, recuperar y readaptar a los usuarios en sus



distintas actividades. Este último aspecto, se logra a través de la planificación y establecimiento del tratamiento más adecuado de acuerdo a las características de cada persona que solicita el servicio (Caballero y Chacón, 2008).

Los mismos autores señalan que el campo de acción de la fisioterapia es bastante amplio, siendo uno de ellos la atención primaria. Dentro de la investigación se abordan aspectos que contempla la Terapia Física en este contexto, donde las acciones irán encaminadas a la recuperación y promoción de la salud. Por esto, la metodología del abordaje preventivo se distribuye en dos bloques, uno correspondiente al de la atención clínica en un 70% y el otro de promoción de la salud en un 30%.

El deportista en su estilo de vida puede dar como resultado un perfil de distintas variables en salud, ya que gozará de los beneficios propios de la práctica deportiva, pero por otro lado su exposición a sufrir lesiones es bastante alta, dependiendo del tipo de deporte que practique y la intensidad con que lleve a cabo la actividad. Por eso, estas variables deben ser estudiadas en el ambiente que se desarrolla el atleta, así como sus características principales, para la promoción de una mejor calidad de vida en esta población.

## **2.2 Contexto de Deporte**

Al realizar un análisis científico del deporte no existe una definición general única ya que este se practica con finalidades muy diversas (Wineck, 2001), por lo que las respuestas relacionadas a salud pueden variar considerablemente. Wineck (2001) señala que uno de los fines más practicados es el deporte de competición, donde uno de los aspectos más importantes es el rendimiento. Además es organizado por las asociaciones deportivas y se puede clasificar de la siguiente manera:

- Deporte para aficionados

- Deporte para rendimiento
- Deporte de élite
- Deporte profesional

Para efectos de la presente investigación se acogerá el concepto de deporte para rendimiento, el cual se define como una acción motriz que tiene reglas establecidas por una institución deportiva, en el que se le permite a la persona expresar sus potencialidades físicas y mentales. Se puede hablar de rendimiento deportivo, en cualquier nivel que se practique, desde el momento en que la acción optimiza la relación entre las capacidades físicas de una persona y el ejercicio deportivo a realizar (Billat, 2002).

Para que una persona sea considerada como deportista debe reunir una serie de características fundamentales relacionadas a sus intereses, aptitudes y objetivos. Algunas de esas capacidades son la habilidad para relacionarse con el medio, compañeros y técnicas. Es claro que algunos deportistas tienen un área más fuerte, unos por ejemplo son más técnicos que tácticos y a la inversa (Riera, 1997).

Es por esto que los deportistas son una población distinta, con características especiales, como por ejemplo fuerza, velocidad, agilidad y coordinación, las cuales se van potenciando en la medida que ellos perfeccionen sus habilidades en el deporte.

### **2.3 Salud de los Deportistas**

La complejidad de la situación de salud de determinados grupos poblacionales, depende de los actores sociales que la componen, los cuales tienden a describir y explicar las situaciones de salud relacionados directamente con sus proyectos y aspiraciones (Castellanos, 1998).

Según lo anterior, los deportistas son una población con características y adaptaciones fisiológicas diferentes, resulta importante conocer de manera más específica la salud en ellos, sabiendo los requerimientos que ellos necesitan para estar en las mejores condiciones para el desarrollo de sus actividades.

Por eso, se debe incluir el desarrollo de un entrenamiento adecuado, incluyendo dentro de éste áreas específicas como la fuerza, los ejercicios pliométricos, el entrenamiento por intervalos, el entrenamiento de la resistencia y el entrenamiento de la estabilidad (Kolt y Snyder, 2004). La salud del deportista estará relacionada en gran medida al entrenamiento que se lleve a cabo, así como la metodología del mismo para la prevención de alteraciones musculoesqueléticas.

En el caso de que el deportista haya sufrido alguna lesión, el entrenamiento previo al retorno es determinante en la salud del mismo. En este aspecto se deben tomar en consideración los principios del reentrenamiento, los cuales se mencionan a continuación:

- Continuidad: De varios estímulos para que el tratamiento sea efectivo.
- Progresión: Se refiere al manejo de las cargas físicas que se vayan a indicar al deportista.
- Individualización: Partiendo del principio de que cada lesión es diferente, ya que varía según la persona.
- Especificidad: Se debe reentrenar a la persona en gestos propios del deporte que practica.
- Periodización: Es la programación que se hace con base en los objetivos terapéuticos.
- Transferencia: Se busca que la fuerza que ha recuperado el deportista la transfiera hacia el gesto deportivo, buscando una asimilación del mismo en la actividad.

(Benitez, 2009)

Como se abordará más adelante en otro apartado de este capítulo, la salud del deportista se encuentra asociada también al tratamiento preventivo de lesiones, así como clínico posterior a alguna alteración y su recuperación para el retorno a la actividad deportiva habitual.

#### **2.4 Determinantes anatómicos y biomecánicos de las alteraciones musculoesqueléticas de rodilla en los deportistas**

La rodilla es una estructura integrada al eje de carga cadera – rodilla – tobillo. Su función es hacer compatible la transmisión de cargas en un amplio rango de movilidad a través de meniscos, cartílagos, ligamentos y músculos, las cuales a su vez permiten una respuesta mecánica a diferentes tipos de cargas fisiológicas (Peña, Calvo y Doblaré, 2006).

Tanto la cápsula como los ligamentos son elementos pasivos primarios para la estabilidad y movilidad de la articulación y su función principal es resistir el movimiento anómalo cuando se ejerce una presión. Por lo general, estas estructuras son las que se ven alteradas cuando se da la lesión deportiva (Coarasa et al, 2003).

Existen diferentes grupos de estas estructuras de estabilización dependiendo de su ubicación anatómica. El grupo posteromedial lo forma el ligamento colateral interno (LCI), la cápsula posterior, el cuerno posterior del menisco interno, el ligamento oblicuo y el músculo semimembranoso. Por su parte, el grupo posterolateral está formado por el ligamento colateral externo, el cuerno posterior del menisco externo, el ligamento poplíteo arqueado, el músculo poplíteo y el gastrocnemio interno (Miralles y Miralles, 2007).

Los mismos autores señalan que el control del desplazamiento anterior de la rodilla está a cargo del ligamento cruzado anterior (LCA) y es el estabilizador primario sobre este movimiento, mientras que el LCI es el estabilizador secundario. El ligamento cruzado posterior (LCP) controla el 95% del desplazamiento de la rodilla

en sentido posterior y es el ligamento más importante de la rodilla por su ubicación, lo que le da un papel de ser el eje central de la articulación.

Tanto el LCA como el LCP están en contacto entre sí y con los ligamentos colaterales. Esta interacción resulta importante a la hora de analizar la lesión, ya que al presentarse alteración de los ligamentos cruzados, los colaterales podrían verse involucrados y viceversa.

Los ligamentos son estructuras muy inervadas, por lo que representan la fuente más importante de la posición articular. Dentro de sus funciones se encuentran las siguientes:

- Mantener la unión entre los huesos que forman la articulación.
- Dirigir los movimientos de la articulación.
- Mantener la congruencia articular.
- Actuar como sensores de posición.

Otros elementos estabilizadores de la rodilla son los meniscos y una de sus funciones es dar uniformidad a la superficie tibial con la femoral, ya que estas dos presentan irregularidades que no les permitiría acoplarse de manera armoniosa porque los cóndilos femorales son muy convexos y los platillos tibiales poco excavados (Basas, Fernández y Martín, 2003).

Los meniscos tienen la función de administrar de manera uniforme las cargas que recibe la articulación de la rodilla, funciona como un amortiguador de choque y colabora enormemente en la estabilidad biomecánica de la estructura (Popkin y Lucas, 2012).

Por otro lado, los tendones tienen dentro de sus funciones conducir las contracciones musculares, participan en la propiocepción, son amortiguadores de impacto y también almacenan energía. Las funciones anteriores son esenciales en el deportista, ya que realizan la función atlética (Kolt y Snyder, 2004).

El principal componente tanto en ligamentos como en tendones es el colágeno. Esta estructura es una proteína integrada por tres capas sucesivas y alineadas que forman una triple hélice. La rigidez y la resistencia a la tracción son las dos propiedades más importantes en las fibras de esta proteína (Basas et al. 2003).

La rodilla realiza dos movimientos en el plano sagital, la flexión y la extensión. El primero lo ejecutan los músculos isquiotibiales, los cuales se encuentran en la cara posterior del muslo y su inervación está dada por el nervio ciático. Por su parte la extensión la realiza el músculo cuádriceps, el cual se encuentran en la cara anterior del muslo y recibe la inervación del nervio femoral (Miralles y Miralles, 2007).

## **2.5 Alteraciones musculoesqueléticas de la rodilla en deportistas**

La lesión deportiva es cualquier evento que resulta de la participación deportiva, donde el deportista debe ser retirado, ya sea del partido o bien del entrenamiento y que además le impide participar en el siguiente partido, entrenamiento o ambos (Moreno et al, 2008). Incluso si no se interrumpe la actividad deportiva y solamente se modifica la misma, por ejemplo durante el entrenamiento, entra también en esta definición (Malisoux, Frischa, Urhausena, Seil y Theisena, 2013).

Las alteraciones ligamentosas se producen cuando se aplica una fuerza mecánica sobre éstos y la intensidad o gravedad de la lesión depende de la relación entre la magnitud y la velocidad con la que se aplique esta fuerza (Kolt y Snyder, 2004). Estos autores señalan algunos mecanismos de lesión del ligamento, donde se encuentran los siguientes:

- Traumatismo por contacto directo.
- Aplicación de una fuerza dinámica (este se da con mayor frecuencia en el deporte).
- Sobreuso repetitivo.
- Vulnerabilidad estructural.

- Falta de flexibilidad.
- Desequilibrio muscular.
- Crecimiento rápido.

En la articulación de la rodilla la estructura que se lesiona con mayor frecuencia es el LCA y es bastante común que se encuentre acompañado por otras lesiones ligamentosas o de meniscos (Trees, Howe, Grant y Gray , 2007). Por lo general, la lesión se produce sin contacto físico y se debe a algún gesto técnico propio mal ejecutado del deporte ya sean saltos, torsiones y cambios de dirección súbitos (Moller, Weidenhielm y Werner, 2009).

Otros elementos que se lesionan con frecuencia son los tendones. Éstos tienen una relación entre la tensión y la deformación, descrita por la curva de tensión – deformación. Cuando se comienza a dar una sobrecarga del tendón por encima de esta relación, las fibras de colágeno se empiezan a romper y es donde se produce la lesión (Kolt y Snyder, 2004). Según estos autores, cuando se da un proceso patológico tendinoso se producen las siguientes fases:

- Cambios en la función de las células que conforman los tendones: Se da un aumento o descenso de la actividad celular.
- Degradación del colágeno: Es el eje alrededor del cual giran los procesos patológicos en los tendones. Esta sustancia comienza a perder la firmeza de sus haces y la densidad.
- Infiltración vascular: Se forman nuevos vasos sanguíneos pero de manera desordenada e irregular.
- Proliferación de la sustancia fundamental: El aumento de esta sustancia afecta a la formación de colágeno.

Por su parte los meniscos, aunque se encuentran ubicados sobre la tibia para darle uniformidad a la rodilla, éstos no se encuentran adheridos en su totalidad a la estructura ósea, solamente sus cuernos son los que se insertan en el hueso, por lo que pueden deslizarse sobre este. Al producirse este deslizamiento en los

movimientos de flexo – extensión, los meniscos pueden ser pellizcados por el cóndilo femoral que finalmente puede triturarlos o arrancarlos (Busto , Liberato y Vargas, 2009).

Como se describió en el apartado anterior, tanto los ligamentos como los tendones son zonas muy inervadas, por lo que cuando se presenta alguna alteración de estas estructuras la sensación de posición articular se podría ver alterada. Esto es a lo que se le llama alteraciones propioceptivas y se ha logrado demostrar que cambios en el control del sistema nervioso y la fuerza de los movimientos articulares, pueden producir errores de precisión en la posición articular en comparación con estructuras no lesionadas (Romero y Tous, 2010).

En términos generales, los diferentes elementos que componen la articulación de la rodilla pueden verse afectados tras movimientos bruscos por encima de los límites para los que se encuentran diseñados, donde también la falta de preparación física en componentes como fuerza, flexibilidad o propiocepción juegan un papel determinante para las alteraciones musculoesqueléticas.

## **2.6 Rehabilitación de las alteraciones musculoesqueléticas de rodilla en deportistas**

La rehabilitación en términos generales consiste en una serie de ejercicios orientados a mejorar la fuerza muscular, la amplitud de movimiento, el equilibrio y la propiocepción (Trees et al, 2007). Se suma a lo anterior el manejo del dolor y la inflamación ya sea en un estadio pre operatorio o post operatorio. Es un proceso de constante evaluación del tratamiento por lo que un programa de rehabilitación no debe ser de carácter estático, sino más bien dinámico, donde se deben tener en cuenta que se pueden presentar una serie de cambios, basados en lo que la clínica sintomática del paciente vaya arrojando (Mullin, 2000).

En esta fase de rehabilitación, el deportista debe cumplir con algunos criterios básicos previo al retorno a la competencia. En general se busca lograr un rango de



movimiento completo sin que sea doloroso, con un adecuado nivel de fuerza muscular y propioceptivo que le permita desarrollar al máximo sus actividades ante las exigencias deportivas (Scavo, 2005). Coarasa et al (2003) señalan que el fortalecimiento muscular en la rehabilitación se realiza para la corrección de la atrofia y representa un pilar básico en el tratamiento de las lesiones de origen ligamentario.

Por otro lado, el trabajo de la propiocepción tiene como objetivos obtener la estabilidad postural, promover el control de la movilidad y reparar los trastornos de la conducción nerviosa. Con esto se pretende mejorar la coordinación, la armonía del movimiento, el equilibrio muscular y finalmente establecer una mejor conciencia corporal (Astaiza et al, 2009).

La reeducación propioceptiva debe ser específica, progresiva e indolora y sobre todo funcional, ya que lo que se busca es favorecer las actividades automáticas y reflejas para un mejor desarrollo en actividades de la vida diaria, así como en la ejecución de la actividad deportiva (Basas et al, 2003).

La última fase del período de rehabilitación es una herramienta para aumentar al máximo la fuerza y mejorar la estabilidad dinámica de la articulación, así como la coordinación. Esto resulta indispensable para que el equipo de rehabilitación tome la importante decisión del retorno del deportista a la práctica deportiva habitual (Scavo, 2005).

### **2.6.1 Fisioterapia en el deporte**

El papel de la Fisioterapia en el equipo de rehabilitación deportivo es muy importante y la World Confederation Physical Therapy (2013) lo define como:

El conjunto de técnicas y actuaciones, que mediante el uso y la aplicación de agentes físicos previenen, recuperan y readaptan a personas con disfunciones del aparato locomotor, producidas por la práctica del deporte o ejercicio físico en sus diferentes niveles. Estos niveles no son otros que el deporte de base, el deporte amateur y el deporte de élite, tanto de ocio como de competición.

Según la Asociación Española de Fisioterapia en el Deporte, el fisioterapeuta en esta área tiene funciones específicas como la prevención, la recuperación y la readaptación. Estas dos últimas se refieren al tratamiento de la lesión mediante la aplicación de agentes físicos como la crioterapia, el ultrasonido o estímulos eléctricos así como la cinesiterapia y acondicionar al deportista para que retome lo antes posible su práctica habitual en las condiciones físicas más adecuadas, pero evitando la posibilidad de recidiva.

Por lo general, los deportistas deberían comenzar su preparación deportiva con el fisioterapeuta, el cual debe realizar pruebas previas al inicio de la competencia para facilitar oportunidades para el cuidado de la salud de esta población (Sanders, Blackburn y Boucher, 2013).

La evaluación es una de las herramientas más importantes del fisioterapeuta, ya que a través de esta se puede garantizar la eficiencia y la eficacia de las acciones profesionales, por lo que se han desarrollado diferentes pruebas con el fin de conducir de manera más clara al planteamiento de objetivos y estrategias de tratamiento tanto clínico como preventivo (Alvis, 2003).

Por otro lado, las lesiones no necesitan solamente de un buen tratamiento o diagnóstico, se requiere de un adecuado tratamiento de prevención, el cual debería aportar una sensación de bienestar al deportista, lo cual colateralmente le beneficiará en una mejor calidad de vida (Adamuz y Nerín, 2006).

Para lograr lo anterior, los mismos autores señalan que la etiología de las lesiones, así como los factores de riesgo y los gestos técnicos del deporte, necesitan ser identificados para la elaboración de programas de prevención, papel inherente del fisioterapeuta deportivo. Los prejuicios intrínsecos son en los que se centra el trabajo profiláctico de este profesional, donde éste desarrolla estrategias encaminadas a la preparación de grupos musculares, detección de alteraciones de los ejes corporales, el gesto deportivo y la evolución del deportista.

Según la información anterior, el papel del fisioterapeuta es determinante en la salud de los deportistas, sobre todo desde el enfoque preventivo. Se podría considerar que los atletas con antecedente de alteración musculoesquelética requieren un control más minucioso para prevenir la probabilidad de recaída.

## **2.7 Capacidad propioceptiva y percepción de la función articular de deportistas**

La propiocepción es una de las capacidades sensitivas que los deportistas deben tener desarrollada, tanto durante su práctica deportiva habitual para prevenir lesiones o al momento de retornar a la actividad después de haber sufrido alguna alteración musculoesquelética para evitar nuevas lesiones o recidiva.

Los sistemas sensoriales son la parte del sistema nervioso encargado de captar, transformar y dar significado a los estímulos que percibe el organismo del medio que lo rodea. Esto se encuentra íntimamente relacionado a la sensibilidad propioceptiva, la cual recibe información relacionada con la posición, el equilibrio y los cambios del sistema musculoesquelético (Josa, 1996). La propiocepción es la sensación consciente o inconsciente de la posición articular, además de la sensación de movimiento articular en el espacio y rango de movimiento (Tironi, 2009).

Esta sensación está dada por receptores nerviosos que están en los músculos, articulaciones y ligamentos, las cuales conforman el sistema propioceptivo y dentro de sus funciones específicas están detectar el grado de tensión y estiramiento muscular (Fort y Romero, 2012). Estas estructuras funcionan como un transductor, donde convierten estímulos físicos de tensión en una señal nerviosa específica y entre mayor sea el estímulo, mejor se procesa la información a nivel de sistema nervioso central para analizar el movimiento, posición y aceleración de la articulación (Josa, 1996).

También tienen como función el reconocimiento de la posición angular de la articulación, ya sea estática o dinámica. Lo anterior demuestra que los

propioceptores determinan las sensaciones de posición articular y éstos dependen del conocimiento de la angulación y cómo la misma varía (Astaiza et al. 2009).

Basas et al. (2003) describen los siguientes propioceptores como los principales responsables de controlar el sentido propioceptivo:

- Corpúsculos de Ruffini: Envían la información al sistema nervioso central cuando la articulación está en reposo o en movimiento.
- Corpúsculos de Paccini: Los cuales envían la información al inicio o al final del movimiento.
- El órgano tendinoso de Golgi: Envía información durante el movimiento.
- Las terminaciones nerviosas libres: Éstas se estimulan cuando hay un daño en la estructura.

Josa (1996) describe dos tipos de propiocepción, una consciente y otra inconsciente. La primera viaja por diferentes vías nerviosas por la médula espinal hasta el cerebro y se le considera como epicrítica; es decir, que percibe información más fina, localizada y exacta. En la segunda, la información asciende también por la médula espinal pero llega al cerebelo, el cual se encarga de procesar las sensaciones de equilibrio.

Es importante aclarar que la propiocepción es un componente de un amplio sistema denominado sistema sensoriomotor, el cual se presenta como la combinación de los procesos neurosensorial y neuromuscular. Ambos componentes brindan un equilibrio a la articulación en sus diversos movimientos. Dentro del proceso neurosensorial se encuentra un subsistema denominado somatosensorial y es dentro de este donde se encuentra la propiocepción (Fort y Romero, 2012).

Una de las maneras de medir la propiocepción es mediante la sensación de posición articular, la cual se define como la conciencia de la posición real de la extremidad (Olsson, Lund, Henriksen, Rogind, Bliddal y Danneskiold, 2004). La

medición se puede llevar a cabo tanto de manera activa como de manera pasiva para reproducir el ángulo y se puede solicitar replicar éste de la pierna contralateral o copiarlo con el pie homolateral. Se han utilizado diferentes herramientas para la ejecución de la prueba como goniómetros, videos y escálas analógicas visuales. En el momento de la prueba se pueden eliminar estímulos, como por ejemplo el visual, para hacer más precisa la prueba (Tironi, 2009).

Con respecto a la percepción de la función articular, este no es un concepto que se haya encontrado en otras investigaciones, pero si se toman las palabras percepción y funcionalidad de manera individual, se forma un nuevo término, el cual, es el que mejor se ajusta a la investigación.

La percepción se define como un proceso de extracción y selección de información relevante, la cual tiende al orden mental.

...Es una tendencia al orden mental. Inicialmente, la percepción determina la entrada de información y en segundo lugar garantiza que la información retomada del ambiente permita la formación de abstracciones; es decir de juicios, categorías y conceptos (Oviedo, 2004, p 2).

Por otro lado, la función articular está relacionada a la unión de piezas óseas articuladas entre sí. Las articulaciones juegan un papel muy importante en la biomecánica y necesita de dos aspectos para la ejecución satisfactoria del movimiento:

- La integridad del juego articular
- La seguridad en la realización de sus movimientos.

Estas dos características, aseguran la movilidad del organismo, representada por sus articulaciones. Además, la seguridad de la articulación depende de los

ligamentos extra e intraarticulares, de los músculos y tendones activos (Hernández, 2013).

A la hora de unir ambos conceptos se podría describir la percepción de la función articular como la formación de un juicio a partir de la entrada de información, proveniente del conocimiento que se tenga sobre la integridad de la articulación y la capacidad en la seguridad de ejecutar los movimientos.

Se ha relacionado que la capacidad propioceptiva es un factor importante a la hora de realizar las pruebas de funcionalidad, así como las pruebas que miden las sensaciones subjetivas de la persona que ha sufrido de alteraciones musculoesqueléticas, donde la propiocepción está correlacionada a la función y a la satisfacción del usuario (Dihillon, Bali y Prabhakar, 2011). Por ejemplo, tras una cirugía de reconstrucción del LCA la capacidad sensoriomotriz se encuentra defectuosa en la rodilla, por lo que se debe entrenar la capacidad propioceptiva para disminuir estas deficiencias (Bonfim, Jansen y Barela, 2003).

Roberts, Andersson y Fridén (2004), analizaron la propiocepción en la rodilla y su relación a aspectos como nivel de actividad física, lesiones en esta articulación donde encontraron que la funcionalidad subjetiva de la rodilla estaba directamente relacionada a la propiocepción de este sitio anatómico.

Como se ha descrito en este apartado, la información propioceptiva se genera en las articulaciones, en este caso la rodilla, para procesarse en el sistema nervioso central. Cuando hay una deficiencia, como una alteración musculoesquelética, esta interfiere con las señales que se transmiten. Esta interferencia, puede eventualmente influir en cómo el deportista perciba su articulación, ya sea de manera consciente o inconsciente.

**Cuadro 1.**  
**Operacionalización de Variables**

OBJETIVO	CATEGORÍA	CONCEPTO	INDICADOR	FUENTE
Caracterizar a los deportistas de baloncesto, fútbol, fútbol sala y voleibol tanto en rama femenina como masculina desde el punto de vista demográfico y según sus antecedentes de lesiones en miembros inferiores.	Características del deportista	Aquellas características de personas que realizan una acción motriz, con reglas establecidas por una institución deportiva, que permite a la persona expresar sus potencialidades físicas y mentales (Billat, 2002).	-Edad -Disciplina -Sexo -Puesto -Lateralidad -Tiempo de practicar el deporte	-Anamnesis específica
	Alteraciones musculoesqueléticas	Son aquellos incidentes resultantes de la participación deportiva donde el deportista debe ser retirado del juego o entrenamiento y le impiden participar en éstas próximas actividades (Moreno, Rodríguez, y Seco, 2008).	-Tipo y grado de la lesión -Sitio anatómico y lado de la lesión -Momento de la lesión -Persona que realizó el diagnóstico presuntivo -Medidas diagnósticas utilizadas -Tipo de tratamiento -Tiempo fuera de competencia -Tiempo de evolución -Recidiva	-Apartado de alteraciones musculoesqueléticas de miembros inferiores incluido en la anamnesis específica.

---

Analizar la capacidad propioceptiva de los deportistas a partir de la evaluación fisioterapéutica.

Capacidad propioceptiva

La capacidad propioceptiva se refiere a la capacidad que tiene el cuerpo de detectar el movimiento y la posición de las articulaciones

-Grados de posición de la articulación.  
-Error absoluto.

Prueba de la sensación de posición articular

---

Describir la percepción de la función articular de los deportistas a partir de los resultados de la aplicación del instrumento Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS).

Percepción de la función articular.

Es la percepción que posee el deportista con respecto a la funcionalidad de su articulación.

Resultados de los apartados del KOOS:  
-Síntomas.  
-Dolor.  
-Funcionamiento en actividades cotidianas.  
-Funcionamiento en actividades deportivas y recreación.

-Instrumento KOOS

---

Fuente: Elaboración propia, 2013



## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Descripción general de la estrategia metodológica**

Inicialmente, se procedió al llenado de los consentimientos y asentimientos informados, se aclararon las dudas con respecto al estudio. Después se tomaron las medidas de la prueba de sensación de posición articular para evaluar la capacidad propioceptiva y se aplicó el instrumento KOOS para la medir percepción de la función articular.

Posteriormente, se recopiló la información general para la caracterización de los deportistas mediante la aplicación de la anamnesis específica, esto con el fin de conocer datos como: antecedentes de alteraciones musculoesqueléticas en la rodilla, el tiempo de evolución de la lesión, tiempo de inactividad y tipo de tratamiento recibid. También se identificaron a aquellos deportistas que no han sufrido lesiones para poder realizar las medidas de relación. Finalmente, se analizó la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular, así como los factores que pudieron haber influido sobre esta relación.

### **3.2 Definición del tipo de estudio**

El estudio fue transversal de tipo descriptivo, correlacional y cuantitativo, ya que en él se describieron las relaciones entre dos o más variables en un momento determinado (Hernández, Fernández y Baptista, 2007). En primera instancia la descripción se elaboró mediante la caracterización que se realizó con los deportistas miembros del Comité Cantonal de Deportes y Recreación de Cartago y Moravia.

Por otro lado, las variables que se relacionaron fueron los promedios de los resultados del error absoluto de la prueba de la sensación de posición articular medida en grados y los resultados de la percepción de la función articular, medida con el instrumento Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) el cual se encuentra validado para el idioma español (Roos y Lohmander, 2003).

### 3.3 Población de interés

La población a la que se le realizó el estudio fue a deportistas que pertenecían al Comité Cantonal de Deportes y Recreación de Cartago y Moravia. Se trabajó con deportistas que practicaran alguna de las siguientes disciplinas, tanto en rama femenina como masculina: Fútbol, Fútbol Sala, Voleibol y Baloncesto, durante el año 2014.

Tabla 2. Criterios de inclusión para la selección de la población agrupados por deportistas con alteración musculoesquelética y sin alteración musculoesqueléticas

		Criterios de Inclusión
<b>Deportistas con alteración musculoesquelética en rodilla.</b>	<b>con</b>	Que presente antecedente de lesión en la articulación de la rodilla y/o dolor que haya obligado a una modificación y/o suspensión de la actividad deportiva regular.
	<b>en</b>	Que presente el rango de movilidad en la rodilla necesario para aplicar la prueba de la sensación de posición articular.
		Se incluyó tanto al deportista rehabilitado por método conservador como por método invasivo.
		Reporte de lesión tanto en entrenamiento como en competencia.
		Sin condición particular en salud que pueda alterar los resultados de la investigación.
<b>Deportistas con alteración musculoesquelética en rodilla.</b>	<b>sin</b>	Sin antecedente de lesión en la rodilla.
	<b>en</b>	Sin condición particular en salud que pueda alterar los resultados de la investigación.

Fuente: Elaboración propia, 2014.

### **3.4 Unidades de análisis**

La unidad de análisis corresponde a los resultados arrojados de las siguientes mediciones en la población de estudio:

- La sensación de posición articular
- Aplicación del instrumento KOOS

### **3.5 Alcances del diseño propuesto**

Con esta investigación se pretendió conocer la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función de la rodilla en deportistas que sufrieron lesiones en esta articulación. Según lo anterior, los deportistas serían los primeros en beneficiarse con el estudio, así como los entrenadores, ya que las variables que se estudiaron podrían repercutir en el rendimiento deportivo.

Además, la investigación es la primera donde se analizan las variables de propiocepción y de percepción de la función articular en estudios realizados en la Escuela de Tecnologías en Salud, por lo que son nuevos conocimientos que a la postre servirán como referencia para estudiantes e integrantes de esta escuela.

- **Validez Interna**

A continuación se presentan los posibles sesgos que se pudieron presentar durante la investigación, así como las acciones que se tomaron para contrarrestar éstos, y de esta manera garantizar la validez interna del estudio.

En cuanto al sesgo de información, específicamente en el sesgo del investigador, la aplicación de las pruebas fue realizada siempre por la misma persona. Debido a factores económicos, no se pudo contar con otra persona para el cegado, por lo que se aplicaron primero los instrumentos de carácter subjetivo (KOOS y sensación de posición articular) y posteriormente el de carácter objetivo

(anamnesis específica), para evitar la manipulación inconsciente de la información. De esta manera la investigadora no supo en el momento de realizar las mediciones si el deportista tenía o no antecedente de lesión en la rodilla.

En la prueba de sensación de posición articular se aleatorizaron previamente los grados que se le solicitaron al deportista, por lo que al ejecutar la prueba ya existía un orden establecido de los ángulos por reproducir. De esta manera, se evitó que la investigadora pidiera algún ángulo por conveniencia y que la prueba se pudiera haber visto manipulada.

Por otro lado, se pudo presentar el sesgo de memoria y confusión del deportista a la hora de responder a las preguntas del instrumento Anamnesis Específica, ya que se consultó por el historial de lesiones en miembros inferiores. Este instrumento tiene como característica, que las preguntas son cerradas, para evitar más sesgos.

El sesgo de selección de la población no aplicó en este caso por las características del estudio, al ser de tipo transversal. Para comprobar la homogeneidad del grupo de deportistas con antecedente de alteraciones musculoesqueléticas en la rodilla y del grupo de deportistas sin antecedentes de alteraciones musculoesqueléticas en la rodilla se realizó el análisis T student.

- **Validez Externa**

Los instrumentos utilizados en este estudio son generalizables a personas externas del mismo. De esta manera, el fisioterapeuta tendrá al alcance otras opciones como herramientas de evaluación. Estas son el KOOS, validado al idioma español y con intervalo de confianza pretest – posttest de IIC > 0.75 y la sensación de posición articular, utilizado con frecuencia en los estudios (Pánics et al., 2008; Olsson et al., 2004), donde el intervalo de confianza en la posición sedente es de

0.31 – 0.82 y supino 0.17 – 0.75 con un grado de error del  $p > 0.05$ , esto con el fin de obtener una exploración más minuciosa y de mayor calidad para el usuario, en este caso el deportista, pero podría aplicarse a la población en general como parte de la exploración física.

### **3.6 Procedimientos de recolección de datos**

En primera instancia, se contactó a los administradores deportivos de los Comités de Deportes y Recreación de Cartago y Moravia para la aprobación de la realización del trabajo final de graduación con sus deportistas. Seguido a esto, se distribuyó la fórmula de consentimiento informado, para las personas mayores de edad y el asentimiento informado para aquellas personas menores de edad que participaron en el estudio (Ver anexo 1). En estas fórmulas se explicó de manera detallada las implicaciones para ser parte de la investigación.

La información para realizar la caracterización de la población fue recolectada a partir de la aplicación del instrumento anamnesis específica (Ver anexo 2). Este instrumento es de elaboración propia e incluye tres apartados; uno de datos personales, otro de antecedentes patológicos y uno de antecedentes de alteraciones musculoesqueléticas de miembros inferiores. En este último apartado se especifican, entre otros aspectos, el tipo de la alteración (ligamentosa, tendinosa, ósea o muscular), el sitio anatómico de la lesión y el momento y mecanismo del trauma. Es importante señalar que el tercer apartado se llenó por cada lesión que reportó el o la deportista. Este instrumento fue aplicado por la investigadora.

Los datos de la capacidad propioceptiva fueron recopilados mediante la medición de la sensación de posición articular, la cual se midió en posición sedente y posición prona (Ver anexo 3). Para esto se utilizó un goniómetro sujetado con tiras de velcro al muslo y a la pierna del deportista, donde se le solicitó al mismo la reproducción aleatorizada de los siguientes ángulos: 40°, 70° y 100° para la posición prona; y 30°, 50° y 70° en sedente. Para la ejecución de cada ángulo el deportista

contó con tres oportunidades y se eliminó el estímulo visual con el uso de una venda en los ojos.

El dato que se registró en la prueba de sensación de posición articular fue el valor del error absoluto, el cual fue la diferencia entre el ángulo por reproducir y el ángulo ejecutado por el deportista. De esta manera se registraron tres errores absolutos por cada ángulo, los cuales fueron posteriormente promediados y ese fue el resultado de la prueba, teniendo cada ángulo de los solicitados en la evaluación un puntaje final por separado.

Por su parte, los datos de la percepción de la función articular fueron recolectados a partir del llenado del KOOS (Ver anexo 4). Este fue completado por el propio deportista y está compuesto por cinco apartados: dolor (nueve preguntas), síntomas (siete preguntas), actividades de la vida diaria (diecisiete preguntas), función en deporte y recreación (cinco preguntas), y calidad de vida (cuatro preguntas). Por cada pregunta hay cinco opciones y tienen asignado un puntaje del 0 al 4. Al final entre más cerca de cien se encuentre la persona mejor es su estado mientras todo lo contrario ocurre cuando está más cercano a cero.

### **3.7 Procedimientos y técnicas de análisis de datos y presentación de la información.**

A continuación se describen las técnicas con las cuales se procesó la información obtenida de la recolección de los datos.

1. Prueba t – student para muestras independientes: Esta prueba es utilizada para comparar diferencias entre dos observaciones cuantitativas (Moncada, 2005). Se utilizó para analizar si existieron diferencias significativas en los resultados de la prueba KOOS y los errores absolutos de la prueba de sensación de posición articular entre los grupos estudiados

2. Coeficiente de correlación simple y parcial de Pearson: Se utilizó para analizar la relación entre las variables de percepción de la función articular y la capacidad propioceptiva. Además para controlar otras variables de la anamnesis específica sobre la capacidad propioceptiva.

Los datos se tabularon en hojas de Microsoft Excel 2010 y se analizaron mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 22.0. Para el estudio, la variable independiente fue la capacidad propioceptiva, mientras que la variable dependiente fue la percepción de la función articular.

### **3.8 Consideraciones éticas**

En la investigación se utilizaron los siguientes criterios para asegurarle a cada participante que la información brindada fue totalmente confidencial y que en todo momento su identidad fue protegida.

Pese a que las características de la investigación no ameritaron intervenciones experimentales se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Protección de la privacidad: Tanto la información brindada por la persona como su identidad se protegieron a lo largo del procedimiento de recolección y análisis de la información, donde solamente la investigadora tuvo acceso a la información. Toda la información recolectada, analizada y almacenada en las bases de datos se manejó con códigos para un mejor orden y evitar pérdidas de información confidencial.
- Respeto a la autonomía: Se preguntó a cada deportista si se encontraba de acuerdo en participar de la investigación sin que esto implicara un compromiso y respetando la libre decisión. Posterior a esto se procedió a aclarar dudas cuando las hubo y se firmó el consentimiento informado en el caso de los

mayores de edad, y el asentimiento informado en el caso de los menores de edad.

- Principio de la beneficencia: Los deportistas participantes tuvieron acceso a los principales hallazgos de la investigación. Así mismo, aquellos y aquellas que lo solicitaron obtuvieron copia de los resultados de las evaluaciones aplicadas.

### 3.9 Cronograma

<b>Meses</b>	<b>Actividad</b>
Marzo – Junio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recolección de datos</li><li>• Tabulación de datos</li></ul>
Julio - Agosto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de datos</li></ul>
Setiembre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redacción final del documento</li></ul>

Fuente: Elaboración propia, 2014



## **CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS**

A continuación se presenta el análisis descriptivo y de relación. En el primero se describirá a la población estudiada según su género, disciplina deportiva, cantón al que representa, edad y tiempo de practicar el deporte. Más adelante se detallarán los grupos en los que se dividió a la población: el grupo con antecedente de lesión de rodilla (CAR) y el grupo sin antecedente de lesión de rodilla (SAR).

También se mostrarán los resultados y análisis de las pruebas de la capacidad propioceptiva medida según la sensación de posición articular, así como los de la prueba de la percepción de la función articular, la cual fue medida con el instrumento KOOS.

### **4.1 Caracterización de la población**

En el estudio se contó con la participación de 130 deportistas, donde se evaluó a 71 hombres y 58 mujeres. Solamente se excluyó a una persona del estudio debido a que no completaba el rango de movilidad articular en la rodilla. Por esto la población estuvo conformada por 129 deportistas con una edad promedio de 17, 1 años; de los cuales 88 atletas correspondieron al Comité Cantonal de Deportes y Recreación de Cartago (CCDRC) y 41 al Comité Cantonal de Deportes y Recreación de Moravia (CCDRM) (Ver anexo 5).

Los 129 jugadores pertenecen a equipos de fútbol, fútbol sala, baloncesto y voleibol de los comités mencionados en el párrafo anterior. Cabe mencionar que el CCDRC no contaba con equipo de fútbol sala femenino, mientras que el CCDRM no tenía baloncesto femenino ni voleibol masculino.

A continuación, en el cuadro 1 se observa la distribución de la cantidad de jugadores por disciplina deportiva y su porcentaje respectivo:

Cuadro 1. Distribución de la cantidad de jugadores según deporte practicado.

Deporte	Deportistas	Porcentaje
Fútbol	43	33,3
Voleibol	32	24,9
Baloncesto	30	23,0
Fútbol Sala	24	18,6
Total	129	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Por otro lado, en el cuadro 2 se muestra el tiempo que los deportistas llevaban practicando su disciplina, donde el 62,8 % de la población tenía más de 3 años de practicar el deporte, mientras que el 37,2 % tenía menos de 3 años de practicar la disciplina específica. A partir de estos resultados se puede observar que, pese a la corta edad de los atletas (17 años en promedio), la mayoría suma varios años de experiencia en la práctica de su deporte.

La amplia experiencia deportiva de la población puede ser muy beneficiosa, si se toma en consideración que ya la depuración de la precisión del gesto técnico ha llevado varios años de proceso, lo cual puede ser un factor para prevención de lesiones. Pero por otra parte, la población ha estado expuesta más tiempo a sufrir alteraciones en su sistema musculoesquelético.

Cuadro 2. Distribución de los deportistas según el tiempo de practicar disciplina deportiva.

Tiempo de practicar el deporte	Deportistas	Porcentaje
Menos de un año	21	16,3
Entre 1 – 2 años	27	20,9
Entre 3 – 4 años	35	27,1
Más de 5 años	46	35,7
Total	129	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el siguiente cuadro se presentan las lesiones sufridas por los deportistas en sus miembros inferiores. Se puede observar que el 65% del total de la población ha sufrido alguna lesión en el miembro inferior, mientras que solamente el 34% nunca ha padecido de este tipo de alteraciones.

La mitad del grupo que se ha lesionado alguna estructura de los miembros inferiores, refirió haber tenido alteraciones musculoesqueléticas en las rodillas, lo cual representa la articulación con la mayor cantidad de reportes de lesión en esta investigación, seguida del tobillo con un 24% (Ver cuadro 3).

Cuadro 3. Alteraciones musculoesqueléticas de miembros inferiores presentadas en los deportistas.

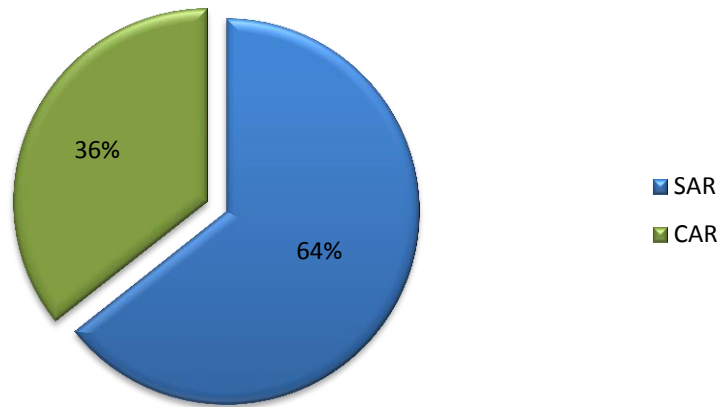
Sitio anatómico	Casos	Porcentaje
Pies	1	0,8
Tobillo	31	24,0
Pierna	1	0,8
Rodilla	46	35,7
Muslo	4	3,1
Cadera	1	0,8
Sin Lesión	45	34,9
Total	129	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el gráfico 1 se presenta la manera en la que se dividió a la población para su posterior análisis y comparación. Un total de 83 personas no refirió haber tenido alteración musculoesquelética en la rodilla, lo que equivale al 64,3% de los deportistas estudiados. Este grupo fue denominado sin antecedente de lesiones de rodilla (SAR). Por su parte, las personas que refirieron antecedente de lesión en la misma articulación fueron 46, siendo un 35,7% de la población total. A este grupo se le llamó con antecedente de lesión de rodilla (CAR) (Ver anexo 5).

Cabe hacer la aclaración, que dentro del grupo SAR se incluyeron a los deportistas que nunca han presentado alguna lesión en los miembros inferiores y también a aquellos que sufrieron alteraciones fuera de la articulación de la rodilla. Por ejemplo, un deportista que se lesionó el tobillo, pero nunca ha presentado alteración en la rodilla, fue incluido dentro del grupo SAR.

Gráfico 1. Distribución de la cantidad de deportistas según antecedente de lesión en rodilla.



Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el cuadro 4 se puede observar que un total de 24 deportistas se lesionaron la rodilla del lado dominante, mientras que 28 se lesionaron la rodilla del miembro inferior no dominante. Cabe mencionar que hay un mayor número de casos que los que se presentan en el gráfico anterior debido a que algunos deportistas presentaron alteraciones en ambas rodillas.

Cuadro 4. Cantidad de casos de alteración de rodilla según dominancia de los deportistas.

Grupo CAR	Casos	Porcentaje
Con alteración de rodilla en MI dominante	24	46,1
Con alteración de rodilla en MI no dominante	28	53,8
Total	52	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Por otra parte, en el cuadro 5 se muestran los resultados acerca del tejido específico lesionado en los deportistas del grupo con antecedente de lesión de rodilla. Los tejidos óseos y ligamentosos fueron los que se presentaron mayor cantidad de alteraciones. En otros tejidos, los deportistas refirieron lesiones en las bolsas y en los meniscos.

En este mismo cuadro se puede observar, que la mayoría de atletas no recordaba el tejido lesionado o no lo sabían. Esta última situación fue debido a que, cuando los jugadores fueron atendidos por el profesional en salud, no les dijeron el diagnóstico, o bien, nunca consultaron con este profesional y solamente manifestaron haber sentido dolor en la articulación de la rodilla.

Cuadro 5. Distribución de los casos de alteración de rodilla según tejido lesionado de los deportistas.

Tejido lesionado	Casos	Porcentaje
Óseo	15	28,8
Ligamentoso	11	21,1
Tendinoso	5	9,6
Muscular	2	3,8
Otro	3	5,7
NS/NR	16	30,7
Total	52	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

El cuadro 6 presenta la distribución de las alteraciones por grado de lesión. Se puede observar que la lesión grado 1 fue la que más se presentó con un 63%, seguido por el grado 3 con 21,7 %. En las lesiones de ligamentos se utilizó la clasificación estandarizada para este tipo de alteraciones. Para las demás que no tienen este tipo de clasificación, se dividió según la cantidad de tiempo que estuvo

fuera la persona, de esta manera los deportistas que refirieron haber estado menos de un mes fuera, o no haber estado ausente de la actividad deportiva, se les clasificó en grado 1, entre uno y dos meses grado 2 y más de tres meses grado 3.

Cuadro 6. Distribución de los deportistas con alteración de rodilla según grado de lesión.

Grado de lesión	Casos	Porcentaje
1	29	63,0
2	7	15,2
3	10	21,7
Total	46	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el cuadro 7 se muestran los mecanismos de lesión que se presentaron en los deportistas, donde 18 personas refirieron que la lesión se dio de forma gradual no traumática, 16 traumática con contacto y 11 traumática sin contacto. Se observa que, solamente hubo un caso donde no fue ninguna de las tres opciones mencionadas anteriormente, la cual correspondió a una cirugía para alineación ósea de rodilla.

Cuadro 7. Distribución de los deportistas con alteración de rodilla según mecanismo de lesión.

Mecanismo de lesión	Casos	Porcentaje
Traumático sin contacto	11	23,9
Traumático con contacto	16	34,8
Gradual, no traumático	18	39,1
Otro	1	2,2
Total	46	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el cuadro 8 se presentan a las personas que los deportistas refirieron haber acudido por un diagnóstico cuando se presentaron las lesiones en la rodilla. Como se explicaba en párrafos anteriores, hubo deportistas que nunca consultaron a un profesional en salud por sus alteraciones, siendo esto un 32,6% de la población del grupo CAR. Sin embargo, se puede observar que 31 atletas sí lo hicieron y la mayoría acudió al fisioterapeuta en un 37% de los casos, y a un médico en un 30,4%.

Cuadro 8. Distribución de las personas que realizaron el diagnóstico de las lesiones de rodilla en los deportistas

Persona que realizó el diagnóstico de la lesión	Casos	Porcentaje
Médico	14	30,4
Fisioterapeuta	17	37,0
Nadie	15	32,6
Total	46	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el cuadro 9 se presentan los tratamientos recibidos por los deportistas con antecedente de lesión de rodilla. Pese a que la mayoría de los atletas consultó con un profesional en salud para conocer el diagnóstico de lesión en su rodilla, 24 no recibieron un tratamiento posterior al diagnóstico, mientras que 22 sí lo recibieron. De éstos, el 49% recibió tratamiento fisioterapéutico. Es importante destacar que la persona podía recibir varios tipos de tratamiento en el manejo de la lesión.



Cuadro 9. Distribución de los tratamientos recibidos por los deportistas con antecedente de lesión en la rodilla.

Tratamiento	Casos	Porcentaje
Fisioterapéutico		
Agentes físicos	14	19,7
Cinesiterapia	5	7
Fortalecimiento	10	14
Propioceptivo	6	8,4
Farmacológico	10	14
Quirúrgico	2	2,8
No recibió	24	33,8

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Como se observa en el cuadro 10, donde se distribuyó a los deportistas por el tiempo ausente de la actividad deportiva, la mayoría se ausentó de la práctica habitual menos de un mes. Llama la atención que aunque existía una alteración en la rodilla, 11 jugadores no estuvieron ausentes de la actividad.

Cuadro 10. Distribución de la cantidad de tiempo que estuvieron ausentes de la actividad deportiva los deportistas con antecedente de lesión en la rodilla

Tiempo de ausencia	Casos	Porcentaje
Menos de una semana	8	17,4
Menos de un mes	13	28,3
Entre 1 - 3 meses	8	17,4
Más de 3 meses - 6 meses	3	6,5
Más de 6 meses	3	6,5
No se ausentó	11	23,9
Total	46	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Sin embargo, como lo muestra el cuadro 11, pese al corto tiempo que los atletas estuvieron fuera de actividad deportiva, 14 necesitaron más de un mes de evolución de la lesión para volver a sentir confianza en la rodilla afectada y 26 deportistas refirieron sentirse inseguros de la rodilla con antecedente de lesión.

Cuadro 11. Distribución de la cantidad de tiempo en que los deportistas percibieron la evolución completa de su lesión en la rodilla.

Tiempo de percepción de evolución de la lesión	Frecuencia	Porcentaje
Menos de una semana	3	6,5
Menos de un mes	3	6,5
Más de 1 mes - 3 meses	14	26
Más de 6 meses	2	4,3
Aún inseguro	26	56,5
Total	46	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

A continuación se presentan los datos de edad, cantón y disciplina practicada de los deportistas en frecuencias relativas y absolutas, distribuidos por sexo y agrupados según antecedente de lesión de rodilla y sin antecedente de alteración en la misma articulación.

En el cuadro 12 se presenta la distribución de los deportistas según sexo, edad y antecedente de lesión de cada grupo (CAR y SAR). En este cuadro se puede observar una mayor cantidad de mujeres que de hombres en el grupo sin antecedente de lesión de rodilla, 42 y 41 respectivamente. Por su parte, en el grupo con antecedente de lesión de rodilla predomina el sexo masculino con 30 deportistas, mientras que en el femenino hay 16 atletas. Cabe recordar que se evaluó a una mayor cantidad de hombres (71) que de mujeres (58).

En cuanto a la edad, el promedio del grupo SAR fue de 17 años; 17,3 años para los hombres y 16,7 años para las mujeres. En el grupo CAR el promedio de edad fue de 17,1 años; 17,8 años para el sexo masculino y 16,5 años el femenino

Cuadro 12. Distribución de la cantidad de deportistas según sexo, edad y antecedente de lesión en rodilla.

	Sexo	Casos	%	Edad promedio
SAR	Masculino	41	31,7	17,3
	Femenino	42	32,5	16,7
CAR	Masculino	30	23,2	17,8
	Femenino	16	12,4	16,5
Total		129	100	

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Por otra parte, en el cuadro 13 se observa la distribución de la población por comité cantonal al que pertenecen, según grupo CAR o SAR y por sexo. Se aprecia que 57 deportistas del CCDRC no reportaron antecedente de lesión en la rodilla, mientras que en el CCDRM 26 tampoco lo hicieron. Lo anterior representa que la mayoría de jugadores en Cartago y Moravia no han tenido lesión en la articulación de la rodilla.

Pese a lo anterior, se observa que 31 atletas en el CCDRC y 15 del CCDRM presentaron antecedente de lesión en la rodilla, lo que representa un porcentaje del 35,2 y 48,3% respectivamente en la población evaluada. Los porcentajes se calcularon tomando cada comité por separado como el 100%.

Cuadro 13. Distribución de la cantidad de deportistas según sexo, cantón y antecedente de lesión en rodilla.

	Sexo	Cantón			
		CCDR Cartago		CCDR Moravia	
		Deportistas	%	Deportistas	%
SAR	Masculino	24	27,2	17	41,4
	Femenino	33	37,5	9	17
CAR	Masculino	20	22,7	10	24,3
	Femenino	11	12,5	5	17
Total		88	100	31	100

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el cuadro 14 se distribuyó a los mismos grupos de atletas por disciplina deportiva practicada, donde el fútbol femenino fue el grupo en el que menos se reportaron antecedentes de lesión en la rodilla con un porcentaje de 14,7%. Caso contrario sucedió con el voleibol femenino, donde se reportó la mayor cantidad de jugadoras con antecedente de lesión en la rodilla con un 7,7% en total.

Cuadro 14. Distribución de la cantidad de deportistas según sexo, disciplina deportiva y antecedente de lesión en rodilla.

	Sexo	Disciplina Deportiva							
		Fútbol		Voleibol		Baloncesto		Fútbol Sala	
		N	%	N	%	n	%	n	%
SAR	Masculino	11	8,5	6	4,6	12	9,3	12	9,3
	Femenino	19	14,7	12	9,3	7	5,4	3	2,3
CAR	Masculino	9	6,9	4	3,1	9	6,9	8	6,2
	Femenino	4	3,1	10	7,7	2	1,5	1	0,77
Total		43	33,2	32	24,7	30	23,1	24	18,57

Fuente: Elaboración propia, 2014.

## 4.2. Resultados de la medición de la capacidad propioceptiva

A continuación se presentan los resultados de la medición de la capacidad propioceptiva, la cual fue medida mediante la aplicación de la prueba de la sensación de posición articular (SPA). Las medidas se tomaron con los deportistas en posición prono y sedente, en los ángulos 40 °, 70 °, 100 ° y 30 °, 50 °, 70 ° respectivamente. Los datos son los promedios de los errores absolutos por ángulo tomados en tres oportunidades para reproducir cada ángulo solicitado.

Se realizó el análisis T de student en todas las comparaciones que se presentarán a continuación, donde pese a las diferencias que se van a mostrar, las mismas no fueron significativas en ninguno de los promedios del error absoluto de los seis ángulos evaluados en la posición prono y sedente. Cada cuadro muestra el valor de  $p$ , el cual fue mayor en todas las ocasiones al nivel de significancia 0,005.

- Posición prono

En el cuadro 15 se presenta la comparación del promedio del error absoluto entre la rodilla con antecedente de lesión del grupo CAR y la rodilla del miembro inferior dominante del grupo SAR. Se puede apreciar que el error absoluto es levemente mayor en el grupo CAR con una diferencia de 0,1° con respecto al grupo SAR.

Solamente en el ángulo 70 el promedio del error absoluto fue mayor en el grupo SAR con una diferencia de 0,89°, pero es donde se presentó la mayor diferencia en el promedio del error absoluto. En los otros dos ángulos, la diferencia fue mayor en el grupo CAR, 0,75° para el ángulo 40 y 0,45° para el ángulo 100.

Cuadro 15. Comparación del promedio del error absoluto en posición prono entre la rodilla con antecedente de lesión del grupo CAR, con la rodilla del miembro inferior dominante del grupo SAR.

Ángulo	Rodilla Lesionada	MI Dominante	Valor de $p$ T student
	CAR	SAR	
40	11,82	11,07	
70	9,73	10,62	
100	7,35	6,9	
Promedio	9,63	9,53	0,98

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Por otra parte, en el cuadro 16 se presenta la comparación de las rodillas del grupo CAR. Se observa que el promedio del error absoluto es mayor en las articulaciones que no presentaron lesiones con una diferencia de  $0,04^\circ$  con respecto a las que sí presentaron algún antecedente de alteración. Sin embargo, tanto en el ángulo 70 como en el 100 la diferencia es mayor en las rodillas con antecedente de lesión  $0,03^\circ$  y  $0,29^\circ$  respectivamente.

En el ángulo 40 se aprecia que el error absoluto fue mayor en las rodillas con antecedente de lesión, con una diferencia de  $0,46^\circ$  y al igual que en la comparación anterior y es en este ángulo donde se presentó la mayor diferencia en los promedios del error absoluto.

Cuadro 16. Comparación del promedio del error absoluto en posición prono entre la rodilla sin antecedente de lesión y la rodilla con antecedente de lesión del grupo CAR .

Ángulo	Rodilla Lesionada	Rodilla No Lesionada	Valor de $p$ T student
	CAR	CAR	
40	11,82	12,28	
70	9,73	9,70	
100	7,35	7,06	
Promedio	9,63	9,68	0,98

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el cuadro 17 se muestra la comparación de ambos miembros inferiores del grupo SAR, donde se observa que el promedio del error absoluto de la rodilla del miembro inferior no dominante fue mayor en  $3,43^\circ$  y en todos los ángulos este segmento presentó los errores absolutos más altos, a excepción del ángulo 70, donde la rodilla del miembro inferior dominante fue mayor en  $1,6^\circ$  con respecto a la no dominante. Además en el ángulo 100 fue donde se apreció la mayor diferencia con  $4,64^\circ$ .

Cuadro 17. Comparación del promedio del error absoluto en posición prono entre la rodilla del miembro inferior dominante con la rodilla del miembro inferior no dominante del grupo SAR.

Ángulo	Rodilla MI Dominante	Rodilla MI No Dominante	Valor de $p$ T student
	SAR	SAR	
40	11,07	12,63	
70	10,62	9,02	
100	6,9	11,54	
Promedio	9,53	12,96	0,41

Fuente: Elaboración propia, 2014.

- Sedente

A continuación, en el cuadro 18, se presenta la comparación del promedio del error absoluto entre la rodilla con antecedente de lesión del grupo CAR, con la rodilla del miembro dominante del grupo SAR, donde el error absoluto fue mayor en el grupo SAR con una diferencia de  $0,49^\circ$  con respecto al CAR.

Solamente en el ángulo 30 la diferencia fue mayor en el grupo CAR con  $0,54^\circ$ . En los otros dos ángulos el promedio del error absoluto fue mayor en el grupo SAR,  $0,53^\circ$  para 50 y  $1,49^\circ$  para 70. En este último ángulo es donde se presentaron los errores absolutos más altos en comparación también con los de la posición prono.



Cuadro 18. Comparación del promedio del error absoluto en posición sedente entre la rodilla con antecedente de lesión del grupo CAR, con la rodilla del miembro inferior dominante del grupo SAR.

Ángulo	Rodilla Lesionada	MI Dominante	Valor de $p$ T student
	CAR	SAR	
30	8,28	7,74	
50	13,18	13,71	
70	17,45	18,94	
Promedio	12,97	13,46	0,95

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el cuadro 19 se presenta la comparación del promedio del error absoluto entre las rodillas del grupo CAR. Se puede apreciar que el promedio del error absoluto fue mayor en la rodilla con antecedente de lesión con una diferencia de  $0,25^\circ$  con respecto a la rodilla que los deportistas reportaron sin antecedente de lesión en el grupo CAR.

Solamente en el ángulo 50 el error absoluto fue mayor en la rodilla sin antecedente de lesión con una diferencia de  $0,33^\circ$ , mientras que en el ángulo 30 y 70 los errores absolutos sí fueron mayores en la rodilla reportada con antecedente de lesión.

En el ángulo 70 se continúan observando valores de error absoluto muy altos al igual que en la comparación mostrada en el cuadro 18. Así mismo el ángulo 50 presenta errores absolutos mayores a 10 grados.

Cuadro 19. Comparación del promedio del error absoluto en posición sedente entre la rodilla sin antecedente de lesión y la rodilla con antecedente de lesión del grupo CAR.

Ángulo	Rodilla Lesionada	Rodilla No Lesionada	Valor de $p$ T student
	CAR	CAR	
30	8,28	7,66	
50	13,18	13,51	
70	17,45	16,98	
Promedio	12,97	12,72	0,95

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el cuadro 20 se presenta la comparación de los promedios del error absoluto de las rodillas del grupo SAR, donde se observa que los resultados del promedio del error absoluto en la rodilla del miembro inferior no dominante son mayores a los de la rodilla dominante con una diferencia de 1,46°.

Cabe destacar que en todos los ángulos el error absoluto fue mayor en la rodilla del miembro inferior no dominante. Además, se mantiene la tendencia de los valores altos en los ángulos 50 y 70 al igual que en las comparaciones anteriores de la posición sedente, con errores absolutos superiores a los 10 grados y en el caso del ángulo 70, aproximándose a los 20 grados de error.

Cuadro 20. Comparación del promedio del error absoluto en posición sedente entre la rodilla del miembro inferior dominante con la rodilla del miembro inferior no dominante del grupo SAR.

Ángulo	Rodilla MI Dominante	Rodilla MI No Dominante	Valor de $p$ T student
	SAR	SAR	
30	6,97	7,74	
50	11,80	13,71	
70	17,22	18,94	
Promedio	12,00	13,46	0,64

Fuente: Elaboración propia, 2014.

#### 4.3 Medición de la percepción de la función articular

La percepción de la función articular fue medida con la aplicación del instrumento Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). A continuación se presentan los promedios de los cinco apartados del instrumento y el promedio total, divididos en los grupos SAR y CAR.

En el cuadro 21, se observa una diferencia significativa entre los grupos SAR y CAR, donde el valor de  $p$  de la T de student fue menor a 0,005. El promedio total de la prueba del primer grupo mencionado fue de 90, mientras que en el segundo de 74. También en cada una de los apartados la diferencia fue bastante amplia, donde en dolor fue de 16, en síntomas de 15, en actividades de la vida diaria (AVD) 9, en deporte y recreación 21 y en calidad de vida 24. En estos dos últimos apartados fue donde se presentó la mayor diferencia entre grupos y a la vez donde se obtuvieron los promedios más bajos del KOOS.

Cuadro 21. Distribución de los promedios de los resultados del KOOS por apartado y grupos sin antecedente de alteración en la rodilla y con antecedente de alteración en la misma articulación de los deportistas.

	KOOS					Promedio total
	Dolor	Síntomas	AVD	Deporte/Recreación	Calidad de vida	
SAR	93	88	95	89	90	91
CAR	77	73	86	68	66	74
Valor de <i>p</i>						0,002

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el cuadro 22 se presenta un análisis de riesgo para la percepción de la función articular según el tipo de deporte y el sexo de los deportistas. La finalidad de este análisis fue conocer la magnitud de la diferencia que se presentó en el cuadro 21. Es importante aclarar que hay diversos factores que podrían influir en este análisis mencionado, sin embargo solamente se incluyó la diferencia en la percepción por sexo y por tipo de deporte practicado, el cual se dividió en deporte de contacto y sin contacto.

En cuanto a la diferencia de percepción por sexo, se puede observar en el cuadro 22, que los hombres con antecedente de lesión de rodilla tienen dos veces peor percepción de la rodilla que las mujeres. Sin embargo, esta diferencia no es significativa según el valor de *P* de Pearson.

Con respecto al tipo de deporte (de contacto y sin contacto) no se encontró que los deportistas en estas categorías tuvieran mejor o peor percepción por la disciplina que practicasen. De la misma manera que el sexo, la *P* de Pearson no mostró diferencias estadísticamente significativas para el tipo de deporte.

Cuadro 22. Análisis de riesgo para la percepción de la función articular según tipo de deporte y sexo de los deportistas miembros del CCDRC y CCDRM, marzo – junio 2014.

*Factor influyente	Exposición	Odds Ratio	Límite Inferior	Límite Superior	P de Pearson
TD	Deporte contacto	0,29	0,76	1,13	3,30
Sexo	Masculino	2,3	0,70	8,19	1,98

\*Factor influyente sobre la percepción de la función articular. TD: Tipo de deporte

Fuente: Elaboración propia, 2014

#### 4.4 Análisis de relación entre la sensación de posición articular y la percepción de la función articular

El presente apartado consiste en determinar la correlación entre las dos variables en estudio, la capacidad propioceptiva, medida a través de la SPA y la percepción de la función articular, evaluada con el instrumento KOOS. Ambas variables son continuas, por lo que se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, donde se consideró significativo un valor de  $p \leq 0,05$ .

En el cuadro 23, se presentan los resultados de la correlación entre el promedio del KOOS y los ángulos de la SPA distribuidos por miembro inferior derecho e izquierdo. En el grupo CAR esto representa el miembro inferior con antecedente de lesión y en el grupo SAR el miembro inferior dominante.

Cuadro 23. Correlación de la percepción de la capacidad funcional con los ángulos de la prueba de la sensación de posición articular para medir capacidad propioceptiva.

	<b>Promedio del KOOS</b>	
	Grupo CAR	Grupo SAR
	r de Pearson	
<b>SPA sedente derecho</b>		
30	0,459*	-0,225
50	0,486*	-0,072
70	0,484*	-0,025
<b>SPA sedente izquierdo</b>		
30	0,074	-0,358
50	0,139	-0,015
70	0,241	0,035
<b>SPA prono derecho</b>		
40	0,003	-0,081
70	-0,398	-0,098
100	-0,359	0,088
<b>SPA prono izquierdo</b>		
40	-0,270	0,057
70	-0,056	-0,013
100	0,108	0,111

\*Correlación significativa  $p \leq 0,05$

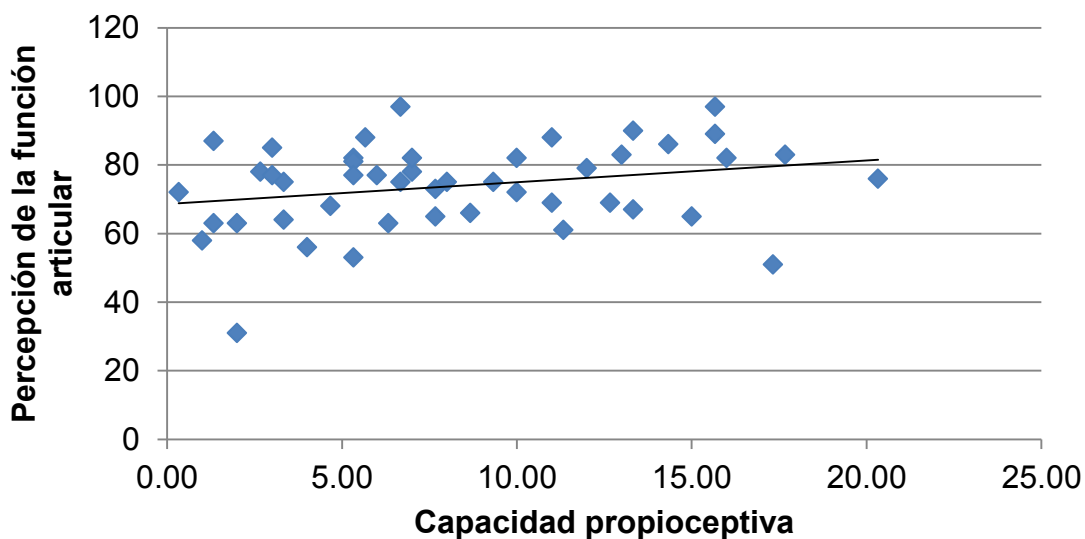
Fuente: Elaboración propia, 2014.

Como se observa en el cuadro anterior, no se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre el error absoluto de los ángulos en posición prono y sedente del grupo SAR y el promedio del instrumento KOOS. Así mismo,

entre los ángulos de la posición prono del grupo CAR y los ángulos de la rodilla izquierda lesionada en la posición sedente de este mismo grupo no se observaron diferencias significativas.

Por otra parte, se encontró una correlación positiva en los tres ángulos de la posición sedente del miembro inferior derecho con antecedente de alteración en la rodilla del grupo CAR. En 30° el valor de  $r$  fue 0,459, lo que indica que a mayor puntaje en el promedio del KOOS, también el promedio del error absoluto fue mayor. Tales datos se muestran en el gráfico siguiente:

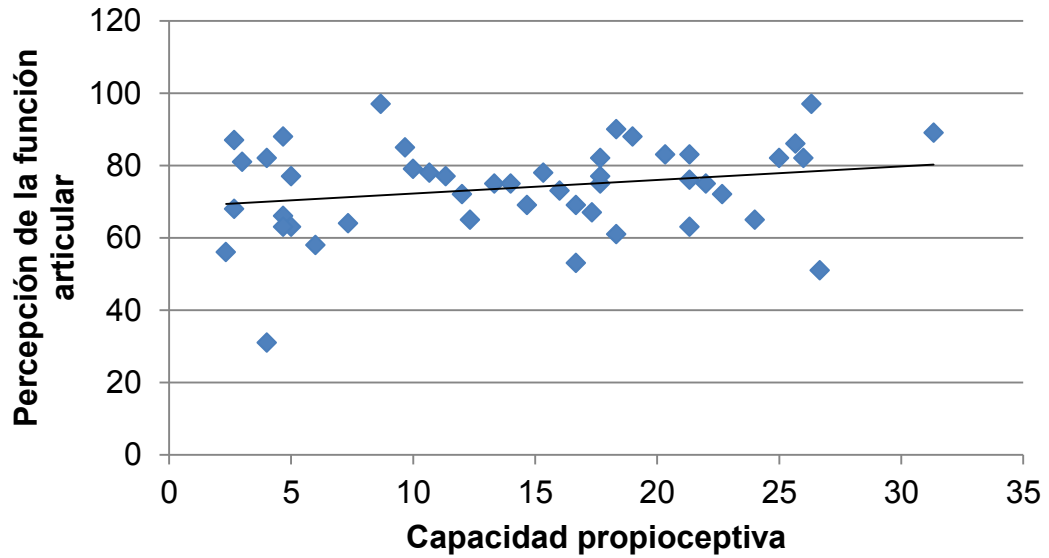
Gráfico 2. Correlación de la percepción de la función articular con la capacidad propioceptiva, ángulo 30 posición sedente. Deportistas del CCDRC y CCDRM



Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el gráfico 3 se puede observar que el comportamiento en el ángulo 50 fue similar el del ángulo 30, donde el valor de  $r$  fue de 0,486, lo que indica una relación directamente proporcional entre la percepción de la función articular y la capacidad propioceptiva.

Gráfico 3. Correlación de la percepción de la función articular con la capacidad propioceptiva, ángulo 50 posición sedente. Deportistas del CCDRC y CCDRM

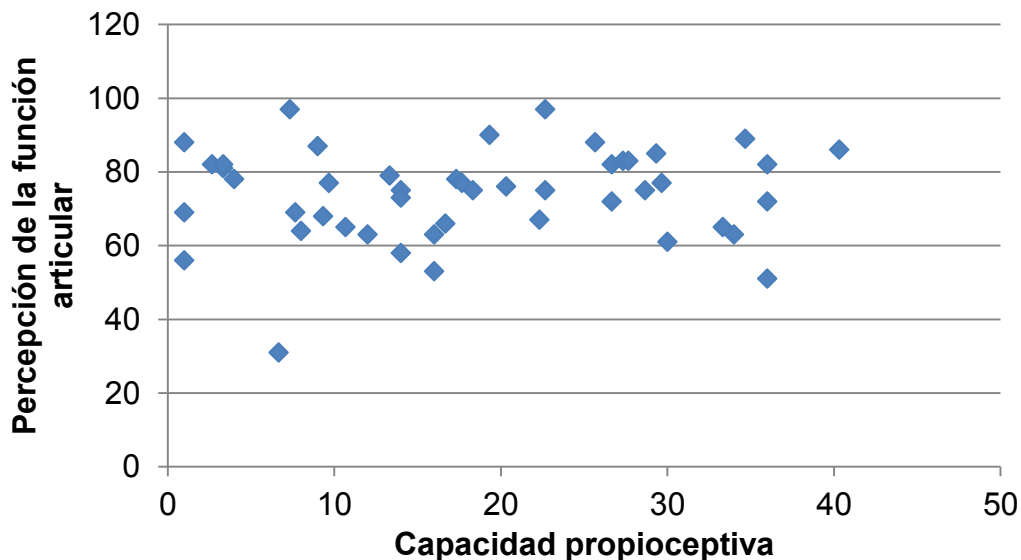


Fuente: Elaboración propia, 2014.

De la misma manera, como se ilustra en el gráfico 4, el comportamiento para el ángulo 70 fue similar al presentado en los dos ángulos explicados anteriormente, donde hubo una correlación positiva significativa ( $r= 0,484$ ) entre la percepción de la capacidad funcional, medida a través del KOOS y la capacidad propioceptiva, evaluada con la prueba SPA.



Gráfico 4. Correlación de la percepción de la función articular con la capacidad propioceptiva, ángulo 70 posición sedente. Deportistas del CCDRC y CCDRM



Fuente: Elaboración propia, 2014.

A parte del análisis de correlación simple, también se realizó un análisis de correlación parcial, cuyo resultado se muestra en los cuadros 23,24 y 25, donde las variables analizadas fueron el promedio del KOOS con los ángulos 30, 50 y 70 de la posición sedente del lado derecho con antecedente de lesión. Se realizó controlando las variables confusoras del apartado de la anamnesis específica sobre alteraciones musculoesqueléticas de miembros inferiores.

En ninguno de los tres ángulos se encontró correlaciones estadísticamente significativas, lo cual quiere decir que las variables controladas no tienen efecto sobre la prueba SPA para medir capacidad propioceptiva ni sobre el KOOS para medir percepción de la función articular. Todas las correlaciones fueron positivas en los tres ángulos.

Cuadro 24. Correlaciones de la SPA en el ángulo 30 sedente relacionada con edad, sexo y las variables del apartado de antecedentes de alteraciones musculoesqueléticas en miembros inferiores.

Variable Independiente	Variabes Dependientes	r de Pearson
SPA ángulo 30	Edad	0,223
	Sexo	0,241
	Tejido lesionado	
	Óseo	0,255
	Ligamentoso	0,597
	Tendinoso	0,363
	Muscular	0,246
	No recuerda/no sabe	0,279
	Persona que realizó el diagnóstico	0,511
	Tratamiento	
	Fisioterapéutico	
	Agentes Físicos	0,523
	Cinesiterapia	0,219
	Fortalecimiento	0,243
	Propioceptivo	0,368
	Farmacológico	0,353
	Quirúrgico	0,181
	No recibió tratamiento	0,284
	Tiempo ausente de la actividad deportiva	0,286
	Percepción del tiempo de evolución de la lesión	0,224
Recidiva	0,311	

Fuente: Elaboración propia, 2014

Cuadro 25. Correlaciones de la SPA en el ángulo 50 sedente relacionada con edad, sexo y las variables del apartado de antecedentes de alteraciones musculoesqueléticas en miembros inferiores.

Variable Independiente	Variabes Dependientes	r de Pearson
SPA ángulo 50	Edad	0,489
	Sexo	0,502
	Tejido lesionado	
	Óseo	0,643
	Ligamentoso	0,633
	Tendinoso	0,556
	Muscular	0,521
	No recuerda/no sabe	0,563
	Persona que realizó el diagnóstico	0,978
	Tratamiento	
	Fisioterapéutico	
	Agentes Físicos	0,536
	Cinesiterapia	0,502
	Fortalecimiento	0,517
	Propioceptivo	0,681
	Farmacológico	0,540
	Quirúrgico	0,616
	No recibió tratamiento	0,590
	Tiempo ausente de la actividad deportiva	0,607
	Percepción del tiempo de evolución de la lesión	0,513
Recidiva	0,665	

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Cuadro 26. Correlaciones de la SPA en el ángulo 70 sedente relacionada con edad, sexo y las variables del apartado de antecedentes de alteraciones musculoesqueléticas en miembros inferiores.

Variable Independiente	Variabes Dependientes	r de Pearson
SPA ángulo 70	Edad	0,401
	Sexo	0,354
	Tejido lesionado	
	Óseo	0,448
	Ligamentoso	0,280
	Tendinoso	0,306
	Muscular	0,348
	No recuerda/no sabe	0,382
	Persona que realizó el diagnóstico	0,680
	Tratamiento	
	Fisioterapéutico	
	Agentes Físicos	0,334
	Cinesiterapia	0,366
	Fortalecimiento	0,379
	Propioceptivo	0,421
	Farmacológico	0,335
	Quirúrgico	0,963
	No recibió tratamiento	0,437
	Tiempo ausente de la actividad deportiva	0,938
	Percepción del tiempo de evolución de la lesión	0,351
Recidiva	0,690	

Fuente: Elaboración propia, 2014.

## **5. CAPÍTULO: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

En el presente apartado se realiza el análisis y discusión de los resultados encontrados en la investigación. Los mismos se sustentan con hallazgos de otras publicaciones científicas que se han realizado sobre los temas planteados en los objetivos de este estudio.

### **5.1 Discusión de la caracterización general de la población**

Con respecto a las alteraciones del sistema musculoesquelético, la población estudiada presentó la mayor cantidad de lesiones en la rodilla (35,7%) y el tobillo (24,1%). Estos hallazgos se asemejan a lo descrito por Moreno (2007), donde estas articulaciones fueron las más involucradas en las lesiones deportivas. También Majewski, Habelt y Steinbruck (2006) documentaron en su estudio 19,530 lesiones, de las cuales un 39,8% se presentaron en la rodilla.

En las lesiones de la articulación de la rodilla, se observó una mayor cantidad de lesiones en la del miembro inferior no dominante con un porcentaje del 53,8%. Fort y Romero (2013) exponen como un factor de riesgo el desequilibrio neuromuscular entre el miembro inferior dominante y no dominante en la extremidad inferior del deportista, debido a que el no dominante suele tener una musculatura más débil y con menos coordinación con respecto al dominante.

En deportes como el fútbol y el fútbol sala, donde se ejecutan gestos deportivos con descarga de peso monopodal, como en pases del balón y remates a marco, pueden inducir a desbalances musculares entre el miembro dominante y el contralateral. Por su parte, en el baloncesto y el voleibol lo anterior quizás no es tan frecuente, ya que por las características de la disciplina es en los miembros superiores donde tienden a haber desequilibrios musculoesqueléticos. Sin embargo, en el mecanismo del salto, por ejemplo, podría existir una mayor activación del miembro inferior dominante con respecto al no dominante.

En esta investigación, los deportes donde más se reportaron antecedentes de lesiones en la rodilla fueron el voleibol, en primer lugar, y el fútbol en segundo plano. Majewski et al. (2006) encontraron que la mayor cantidad de traumas de rodilla se presentan en este último deporte mencionado, mientras que el voleibol se ubicó en la quinta posición. Por su parte Theisen, Frisch, Malisoux, Urhausen, Croisier y Seil (2013), mencionan que el deporte donde se presentaron mayores lesiones de rodilla fue en el baloncesto, mientras que el fútbol y el voleibol se ubicaron en las últimas posiciones.

Los autores citados en el párrafo anterior no dieron seguimiento al fútbol sala. No obstante, Ebrahimi, Hossien, y Pourkazemi (2013) realizaron un estudio epidemiológico de las lesiones más frecuentes en este deporte, y encontraron que las lesiones se ubicaron con mayor frecuencia en rodillas y tobillos de jóvenes varones entre los 15 – 24 años principalmente.

Además Méndez y Steller (2007) concuerdan con estos autores con respecto al sitio anatómico donde se presentaron la mayor cantidad de alteraciones musculoesqueléticas. Aunque ellos solamente observaron deportistas del sexo masculino, determinaron que en edades entre los 16 – 20 años es donde se presentan la mayor cantidad de lesiones en la rodilla.

Por otra parte, las lesiones óseas y ligamentosas fueron las que se presentaron con mayor frecuencia en la articulación de la rodilla, con un 28,8% y un 21,1% respectivamente. En el estudio de Majewski et al. (2006), se reportaron 3482 lesiones de ligamentos (44,82%) y 1156 lesiones relacionadas al tejido óseo (14,87%), lo que se asemeja a las frecuencias presentadas en esta investigación.

Al igual que las alteraciones del sistema óseo, también se reportaron múltiples lesiones ligamentosas, lo que se pudo dar por la mayor elasticidad que existe en estas estructuras en el deportista joven (Guzmán, 2012). Producto de esta laxitud

pueden darse alteraciones en la propiocepción, lo que también podría ocasionar lesiones nuevas o recidivantes (Fort y Romero, 2013).

Kraus, Kvehlík, Singer, Schalamon, Zwick y Linhart (2012) coinciden en que durante la adolescencia en actividades deportivas se presentan frecuentemente lesiones de la rodilla (32,8%), principalmente de tejidos blandos extraarticulares y del tejido óseo. La enfermedad de Oshgood – Slather fue la que más se reportó dentro de los padecimientos óseos, así como desgastes en el cartílago articular en la rodilla en esta investigación.

Popkin (2012) explica que las lesiones en tejidos blandos y óseos se presentan debido a la edad en la que se encuentran los deportistas, donde el esqueleto está en proceso de maduración y la placa epifisiaria se encuentra abierta, lo que hace que los atletas sean más vulnerables a lesiones en tendones, músculos y ligamentos por sobrecarga y microtraumas.

También Guzmán (2012), expone que el aparato locomotor en crecimiento tiene características diferentes a las del adulto, lo que hace que las alteraciones que se presenten sean sustancialmente diferentes entre un grupo y otro. Un ejemplo de lo anterior es lo que sucede en grupos de adolescentes, donde se presentan más alteraciones de tipo cartilaginosas por sobreuso, lo que termina dañando el tejido óseo del deportista en crecimiento, contrario a lo que podría suceder en un esqueleto ya maduro.

Hubo también un alto porcentaje de deportistas que no especificó el tejido lesionado (30,7%), esto podría deberse al olvido del diagnóstico, o bien, porque nunca fueron a consultar su sintomatología algica con un profesional en salud. Cabe resaltar que el dolor es el síntoma que más se presenta en personas jóvenes con antecedente de lesión de rodilla (Kraus et al., 2012) y puede tener relación con la etapa de crecimiento en la que se encontraba la población.

Con respecto a la sintomatología dolorosa de origen gradual no traumático, cabe recordar que las edades en las que se encuentran los jóvenes estudiados es una etapa vital del crecimiento, donde se terminan de moldear y crecer los tejidos blandos y esto combinado con la actividad deportiva podría ser la causa de las algias presentadas en los atletas estudiados.

Los padecimientos dolorosos pueden estar presentes mucho antes que se diagnostique una lesión y que se trate adecuadamente. Sin embargo, debería ser una alerta para el personal en salud a cargo, donde se debe considerar alguna otra lesión específica por sobrecarga (Guzmán, 2012).

Por otra parte, las alteraciones de la rodilla fueron clasificadas por mecanismo de lesión en: traumático sin contacto, traumático con contacto y gradual no traumático. Esta última categoría fue la que la población estudiada refirió haber sufrido con mayor frecuencia en un 39,1% de los casos presentados.

Los hallazgos encontrados difieren con lo encontrado por Malisoux et al. (2013), donde el principal mecanismo de lesión fue traumático con contacto. Estos mismos autores encontraron una diferencia significativa ( $p < 0,001$ ) en el riesgo para lesiones en miembros inferiores en deportes colectivos con respecto a deportes individuales, y los deportistas jóvenes involucrados en el primer grupo mencionado tienen dos veces el riesgo de padecer una lesión traumática o por sobreuso. Además, las lesiones grado 1 fueron las que se dieron con más frecuencia, al igual que las presentadas en esta investigación, donde un 63% refirió este grado de lesión.

A diferencia de lo arrojado en la presente investigación, Theisen et al., (2013) señalan que se dieron más lesiones traumáticas con contacto que graduales no traumáticas, aunque con la particularidad de que las lesiones fueron categorizadas en términos generales y no por articulación, como lo fue en este caso la rodilla.



Con respecto al manejo de las lesiones se pudo observar que una leve mayoría acudió a la consulta con un fisioterapeuta (37%), sin embargo, como se mencionó en párrafos anteriores un 32% no acudió donde ningún profesional en salud. Se ha evidenciado que un diagnóstico temprano de las lesiones, por ejemplo del ligamento cruzado anterior, además de un tratamiento para proteger otras estructuras vecinas en la rodilla, así como la rehabilitación; juegan un papel trascendental en el éxito en el manejo de las lesiones de esta índole (Micheo, Hernández y Seda, 2010), situación que lamentablemente no se cumple en los deportistas estudiados según los datos recopilados y analizados.

Otros autores como Rosenthal, Rainey, Tognoni y Worms (2010), concuerdan con lo explicado anteriormente en su estudio sobre el manejo de las lesiones del ligamento cruzado posterior (LCP), y concluyeron que una examinación efectiva de la articulación lesionada, así como el entendimiento de los mecanismos de lesión, pueden conducir a un temprano diagnóstico en la lesión del LCP y, por lo tanto, se podría potenciar el mejor funcionamiento de la articulación de la rodilla.

El inadecuado manejo de una lesión desde su diagnóstico hasta su tratamiento puede repercutir más adelante en la aparición de nuevas lesiones o reincidir en la misma. Pese a que una ligera mayoría de deportistas acudió al profesional en Terapia Física, el 33,8% no recibió ningún tipo de tratamiento y otros, no recibieron un tratamiento completo.

Un adecuado manejo de la lesión incluye desde el abordaje clínico con toda la utilización de agentes físicos, cinesiterapia, fortalecimiento isométrico hasta la readaptación del atleta en su actividad deportiva, donde se trabaja con ejercicios de fuerza de mayor exigencia, entrenamiento del sistema propioceptivo y control neuromuscular, ejercicios pliométricos y ejercicios específicos del deporte (Micheo, Hernández, y Seda, 2010).

Por otra parte, según los datos recolectados, un 45,7% de los deportistas se ausentaron menos de un mes de la práctica deportiva. Sin embargo, un 56,5% aún se sienten con inseguridad en su rodilla con antecedente de lesión. Esta tendencia puede obedecer a que, como se explicó anteriormente, una gran parte de la población estudiada no consultó a un profesional en salud. También podría ser por un inadecuado manejo de la lesión, donde el deportista vuelve a la práctica deportiva antes del tiempo indicado.

En cuanto a la incidencia de lesiones por sexo hubo una mayor presencia de alteraciones de rodilla en los hombres con un 23,2%. Majewski et al., (2006), también encontraron que la mayoría de lesiones en la rodilla se presentaron en la población masculina con un 68,1%, mientras que en las mujeres se presentaron en un 31,6%. Estos autores aclararon que estudiaron mayor cantidad de población masculina que femenina, 61% y 39% respectivamente, misma situación que se dio en este estudio donde se evaluó a 71 hombres y 58 mujeres.

De igual manera lo describe Kraus et al.,(2012), donde también los hombres sufrieron en mayor cantidad lesiones en la articulación de la rodilla. Sin embargo, en esta investigación no sólo se contempla el ámbito deportivo, si no varios ambientes donde se desenvuelve la población adolescente. Sin embargo, en ese estudio destaca la práctica deportiva en el segundo lugar de momento donde ocurren las lesiones, lo que pone en evidencia el riesgo de padecer una alteración de rodilla durante actividades deportivas.

Los datos anteriores difieren con lo encontrado por Fort y Romero (2013), donde mencionan que tanto en las lesiones articulares de rodilla y tobillo, las mujeres son las más afectadas. Dentro de las lesiones de rodilla en esta población, los autores destacan alteraciones como la ruptura del LCA y el dolor anterior o femoropatelar. Esto se presenta por los desequilibrios neuromusculares, como el déficit de control postural y la propiocepción, así como el desbalance en la musculatura de la cadera.

Kraus et al. (2012) señalan que la edad donde más se presentaron alteraciones en la rodilla fue a los 17 años. Esta edad coincide con el promedio de edad del grupo con antecedente de lesión de rodilla. Para Moreno (2007), las lesiones en rodilla comienzan a presentarse con mayor frecuencia a partir de los 15 años y también más en el sexo masculino. Garrido et al. (2009), mencionan que a medida que la edad aumenta, disminuyen la cantidad de lesiones deportivas atendidas en el servicio de urgencias. Se observa en ese mismo estudio que la mayor cantidad de lesiones también se presentan en edades comprendidas entre los 15 - 25 años.

Con lo expuesto en el párrafo anterior, se puede pensar que a medida que la edad aumenta, el deportista va depurando la técnica y el gesto deportivo, lo cual colabora para que se presenten menos alteraciones del sistema musculoesquelético. Además, en edades más allá de las que abarca la etapa del crecimiento, se cuenta con un sistema sensoriomotor más maduro, lo que permite una mayor coordinación neuromuscular y neurosensorial.

## **5.2 Discusión de los resultados de la medición de la capacidad propioceptiva**

Por otra parte, una de las variables que se estudió en esta investigación fue la capacidad propioceptiva, medida a través de la prueba sensación de posición articular (SPA). Al comparar los grupos CAR y SAR, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en esta prueba, en ninguno de los ángulos evaluados en ninguna de las posiciones solicitadas (prono y sedente).

Una de las razones de este comportamiento pudo haber sido por el tipo de lesiones que se presentaron en la rodilla, que en su mayoría fueron graduales no traumáticas, las cuales permiten al sistema sensoriomotor una adaptación progresiva conforme aumenta el grado de lesión. En el estudio realizado por Foch y Milner (2012) tampoco encontraron diferencias significativas en los resultados del error

absoluto entre corredores con antecedente de lesión por sobreuso y deportistas sin este tipo de alteración.

Al comparar los errores absolutos obtenidos por los autores citados en el párrafo anterior con los de este estudio, se observa que en éste, los valores del error absoluto fueron mayores. Por ejemplo en el ángulo 40 de la posición prono el promedio del error absoluto fue de  $11,82^{\circ}$ , mientras que los valores del error absoluto en el estudio de Foch y Milner (2012), oscilaron entre  $3,5^{\circ}$ - $5,9^{\circ}$ .

Factores como la familiarización con la prueba y situaciones ambientales en las que se realizó la prueba, pudieron haber contribuido a que los promedios de los errores absolutos fueran tan elevados y por lo tanto no tan precisos, ya que en estudios que se han tomado como referencia para esta investigación, dicen que la prueba se realizó en un ambiente más clínico, donde incluso las personas tenían más oportunidades de hacer la prueba de SPA. En este estudio, los deportistas solamente se midieron una vez y durante el entrenamiento, por lo que se pudieron presentar factores distractores, esto pese a que se eliminó el estímulo visual.

Relph, Herrington y Tyson (2014) sí encontraron diferencias estadísticamente significativas en la prueba de SPA, entre pacientes con antecedente de lesión del LCA y pacientes sin este tipo de lesión, por lo que concluyeron en su meta análisis que las lesiones de este ligamento pueden causar déficits en la propiocepción. Además mencionan que los pacientes tuvieron peor propiocepción en el miembro inferior con antecedente de lesión que en el miembro sin lesión. Esto concuerda con lo encontrado en este estudio en la posición sedente, donde se obtuvieron promedios del error absoluto ligeramente superiores en la rodilla del miembro inferior afectado del grupo CAR.

Por otro lado, la posición donde se detectó el menor promedio del error absoluto fue en prono, contrario a lo descrito por Olsson et al., (2004), donde mencionan que es mejor realizar la prueba en posición sedente que en prono, debido

a que en sedente los errores absolutos fueron menores. Para el estudio, de estos autores utilizaron personas sin antecedentes de lesión en la rodilla.

Pese a las diferencias en la prueba SPA encontradas por los autores según mecanismo de lesión y tejido lesionado, en la presente investigación, no se encontraron diferencias significativas en la propiocepción por estos factores, ni tampoco por el sexo, la edad ni el tratamiento recibido.

En un estudio realizado por Ribeiro y Oliveira (2010), difieren con lo explicado anteriormente con respecto a la edad. Ellos encontraron que la edad influye en la SPA de la rodilla, donde conforme este factor aumenta, la propiocepción va siendo más deficiente. También demostraron que el practicar ejercicio regularmente puede atenuar la disminución de esta capacidad somatosensorial. Cabe destacar que en este estudio los grupos etáreos evaluados comprendían edades desde los 20 hasta los 70 años.

### **5.3 Discusión de los resultados de la percepción de la función articular**

La percepción de la función articular se midió con el instrumento KOOS, el cual ha sido utilizado, por ejemplo, en seguimientos de futbolistas tras cirugía de reconstrucción del LCA donde se observaron cambios significativos en el proceso de rehabilitación (Zaffagnini et al., 2014).

El mismo instrumento también ha sido utilizado para comparar las diferencias entre mujeres que han sido intervenidas quirúrgicamente para plastía del LCA y que retornaron a su práctica deportiva habitual, con aquellas que han pasado el mismo proceso pero que no volvieron a competir en el mismo nivel previo a la cirugía. En este estudio los autores encontraron diferencias significativas entre estos dos grupos, donde el primero obtuvo mejores puntuaciones en todos los apartados del KOOS (Thomeé, Lundh, Carlsson y Karlsson, 2013).

En otro estudio realizado por Frobell, Svensson, Gothrick y Roos (2008) observaron diferencias significativas en los resultados del KOOS en jugadores de fútbol americano con antecedente de lesión de rodilla y aquellos sin alteración de este tipo ( $p < 0,001$ ). Este resultado fue similar a lo que se presentó también en esta investigación, donde hubo una diferencia significativa en todos los puntajes del KOOS entre el grupo CAR y el grupo SAR ( $p < 0,002$ ).

Es importante destacar las diferencias que se dieron entre los grupos en cuanto a la calidad de vida, donde se mostró un detrimento de este aspecto en los deportistas que han sufrido lesión en la rodilla. También se observó esa misma tendencia en el apartado de recreación y deporte. Estos aspectos deberían representar una alerta en el personal de salud involucrado, ya que pueden ser un problema de salud pública en un futuro.

Con respecto a los resultados arrojados en el análisis de riesgo se observó que no hubo diferencias estadísticamente significativas, lo cual respalda lo mencionado por la autora del instrumento KOOS, quien dice que factores como la edad o el sexo no influyen en los resultados de esta prueba (Roos y Lohmander, 2003).

Sin embargo, se pudo observar que en el grupo CAR, la población masculina tiene dos veces peor percepción de la función articular que las mujeres. Este fenómeno puede deberse a que esta población tiene más presente los factores que afectan su articulación con antecedente de lesión (Olmedilla, Ortín, y Ortega, 2004). No obstante, no se han encontrado publicaciones sobre la percepción de la función articular donde se comparen ambos sexos.

#### **5.4 Discusión de los resultados de la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular**

Por otra parte, con respecto a la capacidad propioceptiva y percepción de la función articular, no se han encontrado estudios que correlacionen estos aspectos. Solamente se halló que Boneti et al. (2014), realizaron un meta análisis de relación entre las lesiones en general y la calidad de vida de los deportistas, la cual fue inversamente proporcional entre esas variables.

De alguna manera, el estudio antes mencionado tiene similitud con esta investigación, pero no se abarca una lesión en un sitio anatómico específico, como lo es, en este caso la rodilla. Además no se relacionan variables como la capacidad propioceptiva o la percepción de la función articular, aunque esta última contempla a través del KOOS un apartado de calidad de vida.

La correlación que se dio entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular fue directamente proporcional, pese a que se esperaba que fuera inversamente proporcional, ya que se hipotetizó que una peor percepción de la función articular, es decir puntajes del KOOS más bajos, podrían relacionarse a peor capacidad propioceptiva, lo cual se tuvo que haber visto reflejado en errores absolutos más altos.

Probablemente, lo que está determinando la relación en este estudio es la percepción de la función articular, pues es donde se dio diferencia significativa entre los grupos, no así con la capacidad propioceptiva. Sin embargo, este hallazgo es un avance importante, pues se demuestra que la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular, existe.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones producto de esta investigación.

### 6.1 Conclusiones

- La articulación de la rodilla es una de las estructuras en el deportista más vulnerable a sufrir lesiones, y es más probable que se presenten en la rodilla del miembro inferior no dominante.
- Los deportistas que se encuentran en la etapa del crecimiento son más propensos a sufrir lesiones del sistema óseo y es más común que se presenten en la población masculina.
- El profesional en Terapia Física juega un papel importante en el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de lesiones, y es el profesional donde acuden la mayoría de deportistas.
- La comunicación entre el cuerpo médico, entrenadores y deportistas no es la adecuada, ya que el retorno a la práctica deportiva habitual del atleta no se está dando en el momento oportuno.
- La educación del deportista con respecto al manejo de sus lesiones es deficiente, donde incluso un gran porcentaje de la población no realiza consulta con un profesional en salud cuando padece de dolores o lesiones en su sistema musculoesquelético.
- La mayoría de los deportistas del grupo con antecedente de lesión de rodilla se ausentó menos de un mes de la actividad deportiva, sin embargo, más de la mitad aún no se siente segura sobre la función de su articulación lesionada.



- Las lesiones de tipo óseo y graduales no traumáticas no son factores que influyan sobre la capacidad propioceptiva de los deportistas, según los datos arrojados en la prueba de la sensación de posición articular.
- Los factores ambientales, así como la no familiarización del deportista con la prueba de sensación de posición articular, pueden ser aspectos que influyeran en la prueba para que no se encontraran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados.
- El haber padecido una lesión de la rodilla es un factor que influye sobre la percepción de la función articular en los deportistas y repercute principalmente en aspectos como la recreación y el deporte, así como la calidad de vida.
- Los datos arrojados en el apartado de la calidad de vida del KOOS reflejan un problema de salud pública, donde las lesiones de rodilla en los deportistas tienen una tendencia a hacerse crónicas y por ende repercutir en sus estilos de vida a futuro.
- Existe una correlación estadísticamente significativa entre las variables capacidad propioceptiva y percepción de la función articular, para los valores de la posición sedente del grupo CAR del lado derecho.
- La edad, el sexo, el tejido lesionado, el tratamiento, el tiempo de ausencia de la actividad deportiva, la percepción de la evolución de la lesión y la recidiva no fueron factores que influyeran sobre la correlación mencionada anteriormente.
- Pese a que se encontró una correlación directamente proporcional, la cual fue diferente a lo esperado, se evidencia que las variables en estudio tienen relación entre sí, por lo que esta investigación abre una nueva área del

conocimiento científico, ya que no se han encontrado publicaciones que relacionen estas variables.

## 6.2 Recomendaciones

A la Escuela de Tecnologías en Salud para la carrera Terapia Física, estudiantes y profesionales en Terapia Física:

- Utilizar la prueba de sensación de posición articular como método para medir la propiocepción de manera más objetiva en usuarios que hayan sufrido lesiones de la articulación de la rodilla.
- Promover el uso del instrumento KOOS, el cual ha sido validado en múltiples intervenciones y seguimientos de tratamiento en usuarios con lesiones de rodilla, ya que es una evaluación que permite observar la evolución de los tratamientos en varios aspectos.
- Brindar la atención fisioterapéutica y el seguimiento al deportista, tanto en la etapa clínica, así como en el momento de la reinserción del atleta a sus actividades deportivas habituales.
- Vigilar de manera especial al deportista en la etapa del crecimiento, ya que en ésta se pueden presentar diversas alteraciones del sistema musculoesquelético, principalmente óseas, las cuales pueden repercutir en la calidad de vida a futuro.
- Dar énfasis a la educación del deportista, donde se contemplen aspectos como la recuperación, el reposo, la prevención y el manejo de lesiones para fomentar hábitos saludables desde edades tempranas.
- Diferenciar los componentes del sistema sensoriomotor, con el fin de dar un manejo adecuado al concepto de propiocepción, así como poder comprender de mejor manera las alteraciones que se pueden dar en este sistema para idear estrategias preventivas.

- Utilizar esta investigación como base en cursos de la carrera, así como el uso de los instrumentos de evaluación (el KOOS y la prueba de SPA) en la sala de Terapia Física de la Universidad de Costa Rica.

A los comités cantonales:

- Contar con el equipo médico adecuado, ya que es indispensable para el correcto manejo de lesiones y prevención de las mismas en los deportistas. Dentro de este equipo es importante la intervención del profesional en Terapia Física, ya que este no solamente actúa desde el ámbito clínico, sino también desde el área preventiva y promoción de la salud. Esto contribuirá a la disminución en la incidencia de lesiones de los deportistas.
- Coordinar en conjunto con el área médica un registro de lesiones de cada deportista para mejorar el seguimiento de los atletas en fases de recuperación e implementar un programa de prevención de lesiones basado en este registro para disminuir la incidencia de las alteraciones presentadas con mayor frecuencia.
- Controlar con mayor detenimiento el retorno a la práctica deportiva habitual del atleta desde el área médica, ya que algunos deportistas están retornando a la misma de manera insegura, lo cual puede ocasionar recidivas o la aparición de lesiones graduales.
- Brindar siempre, de manera clara y sencilla, el diagnóstico de la lesión al deportista, ya que es de vital importancia la comprensión del atleta acerca de su alteración para que éste se involucre de mejor manera al proceso de rehabilitación.

- Coordinar con los entrenadores trabajos específicos diferenciados para los jugadores que hayan sufrido alguna lesión, de manera que se pueda monitorizar al deportista, aunque no pueda completar la sesión de entrenamiento habitual con el resto de compañeros.

A los entrenadores:

- Ser atentos con los dolores presentados en los deportistas, en especial si manifiestan los mismos de manera constante, ya que los entrenadores son el contacto más cercano con los jugadores y pueden contribuir a la prevención de lesiones graduales no traumáticas.
- Promover el trabajo propioceptivo durante las sesiones de entrenamiento con el fin de disminuir el número de lesiones, principalmente en la articulación de la rodilla, que fue donde se presentaron la mayor cantidad de alteraciones.
- Vigilar el retorno a la práctica deportiva habitual del atleta, donde éste tenga el alta de parte del cuerpo médico para regresar a la actividad deportiva regular. Es necesario la comunicación constante entre los diversos actores de la rehabilitación, como lo son el deportista en primera instancia, el cuerpo médico y el cuerpo técnico para el éxito en la recuperación óptima del atleta.

A los deportistas:

- Acatar las indicaciones del cuerpo médico y cuerpo técnico en el manejo de lesiones y no regresar a la práctica deportiva habitual hasta que éstos se lo comuniquen oportunamente.
- A los deportistas que hayan sufrido una lesión de rodilla nunca dejar de lado el trabajo propioceptivo y de fortalecimiento para evitar recidivas. Además estar

atentos a los dolores que se presenten en la articulación de la rodilla, ya que pueden ser una señal de alerta de aparición de una lesión.

- Consultar siempre a un profesional en salud en caso que se presenten alteraciones del sistema musculoesquelético, para que éste le brinde las pautas a seguir y que la lesión no se convierta en gradual o crónica.
- Solicitar siempre al profesional en salud el diagnóstico de su lesión y aclarar las dudas con respecto a la misma, ya que es importante tener conocimiento acerca del estado de la alteración, así como de las características de la misma para un mejor entendimiento del proceso de rehabilitación.

A futuros investigadores:

- Depurar la técnica para la aplicación de la prueba de la sensación de posición articular, donde se puedan presentar condiciones ambientales óptimas para evaluar, así como una mejor familiarización de las personas con la prueba, donde éstas puedan practicar en varias ocasiones antes de que los resultados sean registrados.
- Trabajar con otro tipo de población para estudiar el comportamiento de las pruebas en personas ajenas a la actividad deportiva que hayan padecido alteraciones de rodilla.
- Aplicar el estudio a personas con un solo tipo de lesión según tejido lesionado, con el fin de observar el comportamiento de los instrumentos utilizados en esta investigación en lesiones específicas.
- Implementar un plan propioceptivo en una población específica y mediante la prueba de sensación de posición articular valorar si hay cambios en la capacidad propioceptiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamuz , F., y Nerín, M. (2006). El fisioterapeuta en la prevención de lesiones en el deporte. *Rev fisioter (Guadalupe)*, 31 - 36.
- Alvis, K. (2003). Propiocepción infantil: un acercamiento a su evaluación. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología* , 23 - 49.
- Astaiza , D., Molano, J.,y Cháves, J. (2009). *Método de evaluación propioceptiva en miembros inferiores*. Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd128/metodo-de-evaluacion-propioceptiva-en-miembros-inferiores.htm>
- Basas, A., Fernández, C., y Martín, J. (2003). *Tratamiento Fisioterápico de la Rodilla*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Benitez, J. (2009). *Recuperación Deportiva: Recuperación Funcional, neuromotriz y propioceptiva*. Barcelona, España: CARENA.
- Billat, V. (2002). *Fisiología y Metodología del Entrenamiento: de la teoría a la práctica*. México: Padiotribo.
- Boneti, N., Cristina, G., de Oliveira, C., y de Campos, W. (2014). Association between injury and quality of life in athletes: A systematic review, 1980---2013. *Apunts Med Esport*, ARTICLE IN PRESS.
- Bonfim, T., Jansen, C., y Barela, J. (2003). Proprioceptive and behavior impairments in individuals with anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Arch Phys Med Rehabil*, 17 - 23.
- Busto , J., Liberato, I., y Vargas, G. (2009). Lesiones meniscales. *Mediagraphic Artemisa en Línea*.
- Caballero, J., y Chacón, M. (2008). La fisioterapia en el marco de la atención primaria. *Revista Paceyña de Medicina Familiar*, 49 - 51.
- Castellanos, P. (1998). *Los modelos explicativos del proceso salud - enfermedad: los determinantes sociales*. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana.
- Coarasa, A., Moros, M., Villarroya , A., y Ros, R. (2003). Reeduación propioceptiva en la lesión articular deportiva: Bases teóricas. *Archivos de Medicina del Deporte*, 419 - 426.
- Dihillon, M., Bali, K., y Prabhakar, S. (2011). Proprioception in anterior cruciate ligament deficient knees and its relevance in anterior cruciate ligament reconstruction. *Indian Journal of Orthopaedics* .

- Ebrahimi, M., Hossien, M., y Pourkazemi, L. (2013). The Epidemiology of Futsal Injuries Via Sport Medicine Federation Injury Surveillance System of Iran in 2010. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 946 – 951.
- Foch, E., y Milner, C. (2012). Lower extremity joint position sense in runners with and without a history of knee overuse injury. *Gait & Posture*, 557-560.
- Fort, A., y Romero, D. (2012). Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apunts Medicina de l'esport*.
- Fort, A., y Romero, D. (2013). Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *Apunts Medicina de L'Esport*, 109 - 120.
- Frobell, R., Svensson, E., Gothrick, M., y Roos, E. (2008). Self-reported activity level and knee function in amateur football players: the influence of age, gender, history of knee injury and level of competition. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 713–719.
- Garrido, R., Pérez, J., González, M., Diéguez, S., Pastor, R., López, L., y Llorens, P. (2009). Epidemiología de las lesiones deportivas atendidas en urgencias. *Emergencias*, 5-11.
- Guzmán, H. (2012). Lesiones deportivas en niños y adolescentes. *REV. MED. CLIN. CONDES*, 267-273.
- Hernández, D. (2013). *Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas*. Obtenido de <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-bio/temas.php?idv=20594>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2007). *Fundamentos de Metodología de Investigación*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Josa , S. (1996). Mecanorreceptores y sensibilidad propioceptiva de la rodilla. *Biomecánica*, 42 - 50.
- Kolt, G., y Snyder, L. (2004). *Fisioterapia del deporte y el ejercicio*. Madrid, España: Elsevier.
- Kraus , T., Kvehlík , M., Singer, G., Schalamon, J., Zwick , E., y Linhart, W. (2012). The epidemiology of knee injuries in children and adolescents. *Arch Orthop Trauma Surg*, 773-779.
- León, R., y Berenson, R. (1996). Medición Teórica. Definición de la salud. *Revista Médica Herediana*, 105 - 107.



- Loubotin, H., Debarge, R., Richou, J., Ait, S., Donell, S., Neyret, P., y Dubrana, F. (2009). Osteoarthritis in patients with anterior cruciate ligament: A review of risks of factors. *The Knee*, 239 - 244.
- Majewski, M., Habelt, S., y Steinbruck, K. (2006). Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *The Knee*, 184 - 188.
- Malisoux, L., Frischa, A., Urhausena, A., Seil, R., y Theisena, D. (2013). Monitoring of sport participation and injury risk in young athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 504 - 508.
- Méndez , M., y Steller, A. (2007). Análisis de las lesiones musculoesqueléticas que se presentan durante la práctica de fútbol salón según factores asociados y sus respectivas recomendaciones preventivas. Tesis para optar al grado de Licenciatura en Terapia Física.
- Micheo, W., Hernández, L., y Seda, C. (2010). Evaluation, Management, Rehabilitation, and Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injury: Current Concepts. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 935-944.
- Miralles , R., y Miralles, I. (2007). *Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor*. Barcelona, España: Elsevier.
- Moller, E., Weidenhielm, L., y Werner, S. (2009). Outcome and knee-related quality of life after anterior cruciate ligament reconstruction: a long-term follow up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy*, 786–794.
- Moncada, J. (2005). *Estadística para ciencias del movimiento humano*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Moreno, C., Rodríguez, V., y Seco, J. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas. *Fisioterapia*, 40 .
- Mullin, M. (2000). Functional Rehabilitation of the Knee. *Athletic Therapy Today*, 28 - 35.
- Olmedilla, A., Ortín, F., y Ortega, E. (2004). Un análisis descriptivo de la percepción de los jugadores de fútbol respecto a los factores que pueden provocar lesiones. *Cuadernos de psicología del deporte*, 201 - 213.
- Olsson, L., Lund, H., Henriksen, M., Rogind, H., Bliddal, H., & Danneskiold , B.(2004). Test - retest Reliability of a Knee Position Sense Measurement Method in Sitting and Prone position. *Advances in Physiotherapy*, 37 - 47.

- Organización Mundial de la Salud. (1948). *Official Records of the World Health Organization*. Recuperado el 16 de Junio de 2013, de <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>
- Oviedo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría de Gestalt. *Revista de Estudios Sociales*, 89 - 96.
- Pánics, G., Tállay, A., Pavlik, A., y Berkes, I. (2008). Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players. *Br J Sports Med*, 472 - 476.
- Peña, E., Calvo, B., y Doblaré, M. (2006). Biomecánica de la articulación de la rodilla tras lesiones ligamentosas. *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, 63 - 78.
- Popkin, C., y Lucas, M. (2012). Knee injuries in the growing athlete. *Orthopaedics and Trauma*.
- Ramos, J., López, F., Segovia, J., Martínez, H., y Legido, J. (2008). Rehabilitación del paciente con lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla (LCA).Revisión. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 62 - 92.
- Relph , N., Herrington , L., y Tyson, S. (2014). The effects of ACL injury on knee proprioception: a meta-analysis. *Physiotherapy*, 187-195.
- Ribeiro, F., & Oliveira, J. (2010). The effect of physical exercise and knee joint position sense . *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 64-67.
- Riera, J. (1997). Acerca del deporte y el deportista. *Psicología del deporte*, 127 - 138.
- Roberts, D., Andersson, G., y Fridén, T. (2004). Knee Joint Proprioception en ACL-deficient knees is related to cartilage injury, laxity and age. *Acta Orthop Scand*, 78 - 83.
- Romero , D., y Tous, J. (2010). *Prevención de lesiones en el deporte: claves para un rendimiento deportivo óptimo*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Roos, E., y Lohmander, L. (2003). The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint to osteoarthritis. *Health and Quality of Life Outcomes*.
- Rosenthal , M., Rainey, C., Tognoni , A., y Worms, R. (2010). Evaluation and management of posterior cruciate ligament injuries. *Physical Therapy in Sport*, 196-208.

- Sainz, N. (2012). *Control propioceptivo y técnica deportiva. Variantes de medición y desarrollo.* Obtenido de EFDeportes: <http://www.efdeportes.com/efd173/control-propioceptivo-y-tecnica-deportiva.htm>
- Sanders, B., Blackburn, T., y Boucher, B. (2013). Preparticipation Screening - The Sports Physical Therapy Perspective. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 180.
- Scavo, M. (2005). *Retorno a la competencia luego de la rehabilitación: valoración de la fuerza y la función.* Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd80/rehab.htm>
- Theisen, D., Frisch, A., Malisoux, L., Urhausen, A., Croisier, J., y Seil, R. (2013). Injury risk is different in team and individual youth sport. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 200-204.
- Thomeé, P., Währborg, P., Börjesson, M., Thomeé, R., Eriksson, B., y Karlsson, J. (2010). A Randomized, Controlled Study of Rehabilitation Model to Improve Knee Function Self Efficacy with ACL injury. *Journal of Sport Rehabilitation*, 200 - 213.
- Thomeé, R., Lundh, C., Carlsson, L., y Karlsson, J. (2013). Return to sports after Anterior Cruciate Ligament reconstruction in women. *Sport Orthop. Traumatol*, 22-28.
- Tironi, J. (2009). *Evaluación funcional propioceptiva de miembros inferiores en deportistas.* Rosario, Santa Fe, Argentina.
- Trees, A., Howe, T., Grant , M., y Gray , H. (2007). Ejercicio para el tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado anterior en combinación con lesiones del ligamento colateral y de menisco en adultos. *La Biblioteca Cochrane Plus*.
- Vélez, A. (2007). Nuevas dimensiones del concepto de salud: el derecho a la salud en el estado social de derecho. *Hacia la promoción de la salud*, 63 - 78.
- Wineck, J. (2001). *Salud, Ejercicio y Deporte.* Barcelona, España: Paidotribo.
- World Confederation for Physical Therapy . (26 de Marzo de 2013). *World Confederation for Physical Therapy* . Obtenido de <http://www.wcpt.org/what-is-physical-therapy>
- Zaffagnini, S., Grassi, A., Marcheggiani, G., Tsapralis, K., Ricci, M., Bragonzoni, L., . . . Marcacci, M. (2014). Return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction in professional soccer players. *The Knee*, 731-735.

# **ANEXOS**

## Anexo 1.



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN**  
**COMITÉ ÉTICO CIENTIFICO**

Teléfonos:(506) 2511-4201    Telefax: (506) 2224-9367



### FÓRMULA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Análisis de la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular de deportistas que sufrieron alteraciones musculoesqueléticas en la rodilla, miembros del Comité Cantonal de Deporte y Recreación de Cartago y Moravia entre Marzo y Junio del 2014.

Código (o número) de proyecto: \_\_\_\_\_

Nombre del Investigador Principal: Diana Valdivia Bejarano

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

La presente investigación es realizada por Diana Valdivia Bejarano, estudiante de terapia física de la Universidad de Costa Rica y corresponde al trabajo final de graduación para optar al grado de licenciatura en Terapia Física. En este estudio se desea saber algunos de sus datos personales y las lesiones que usted ha sufrido en sus piernas, su opinión acerca del funcionamiento de su rodilla y una medida de movimiento en esta misma parte del cuerpo.

En la primera parte de la investigación se medirán unos movimientos de sus rodillas. En esta medición usted deberá permanecer con los ojos cerrados, boca abajo, después sentado y se le colocarán como dos reglas sujetadas con velcro en su pierna. Usted debe repetir los grados que la investigadora le vaya diciendo y tendrá tres oportunidades para hacer cada grado. Esta prueba durará aproximadamente 20 minutos. En la segunda parte del estudio se le pedirá que llene una encuesta acerca de la opinión que tiene usted con respecto a su rodilla. El llenado de estas hojas es de aproximadamente 15 minutos. Todos estos datos se recopilarán en el lugar de entrenamiento. Finalmente lo que se va a hacer es tomar algunos de sus datos personales como: su fecha de nacimiento, teléfono, sexo, tiempo de practicar el deporte, puesto que juega, y si es zurdo o derecho. Esto durará aproximadamente 10 minutos. Luego se preguntará acerca de enfermedades que padece y lesiones que ha tenido en sus piernas.

Esta investigación no tiene ningún riesgo para su salud física y mental. El único momento donde podría sentirse incómodo es durante la medida de ángulos, donde usted debe permanecer con los ojos cerrados.

Como resultado de su participación en este estudio, usted tendrá conocimientos acerca de la prevención de lesiones en la rodilla. Además si ha padecido alguna lesión en esta parte del cuerpo sabrá los cambios físicos y mentales que ha traído esta lesión. Lo anterior se dará a conocer mediante una charla donde se expondrán los principales resultados de la investigación.

Antes de dar su autorización para participar en este estudio usted debe haber hablado con Diana Valdivia Bejarano y ella debe haber contestado satisfactoriamente todas sus preguntas. Si quisiera más información más adelante, puede obtenerla llamando a Diana Valdivia Bejarano al teléfono 86276283 a cualquier hora. Además, puede consultar sobre los derechos de los Sujetos Participantes en Proyectos de Investigación a la Dirección de Regulación de Salud del Ministerio de Salud, al teléfono 22-57-20-90, de lunes a viernes de 8 a.m. a 4 p.m. Cualquier consulta adicional puede comunicarse a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica **a los teléfonos 2511-4201 ó 2511-5839**, de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m.

Usted recibirá una copia de esta fórmula firmada.

Su participación en este estudio es voluntaria. Tiene el derecho de negarse a participar o a discontinuar su participación en cualquier momento.

Su participación en este estudio es confidencial, los resultados podrían aparecer en una publicación científica o ser divulgados en una reunión científica pero de una manera anónima.

No perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

### CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de investigación en este estudio

Nombre del participante	Identificación	Firma
Nombre del testigo	Identificación	Firma
Nombre del investigador	Identificación	Firma
Fecha:    /    /		



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN**  
**COMITÉ ÉTICO CIENTIFICO**

Teléfonos:(506) 2511-4201 Telefax: (506) 2224-9367



## FÓRMULA DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Análisis de la relación entre la capacidad propioceptiva y la percepción de la función articular de deportistas que sufrieron alteraciones musculoesqueléticas en la rodilla, miembros del Comité Cantonal de Deporte y Recreación de Cartago y Moravia entre Marzo y Junio del 2014.

Código (o número) de proyecto: \_\_\_\_\_

Nombre del Investigador Principal: Diana Valdivia Bejarano

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

La presente investigación es realizada por Diana Valdivia Bejarano, estudiante de terapia física de la Universidad de Costa Rica y corresponde al trabajo final de graduación para optar al grado de licenciatura en Terapia Física. En este estudio se desea saber algunos de sus datos personales y las lesiones que usted ha sufrido en sus piernas, su opinión acerca del funcionamiento de su rodilla y una medida de movimiento en esta misma parte del cuerpo.

En la primera parte de la investigación se medirán unos movimientos de sus rodillas. En esta medición usted deberá permanecer con los ojos cerrados, boca abajo, después sentado y se le colocarán como dos reglas sujetadas con velcro en su pierna. Usted debe repetir los grados que la investigadora le vaya diciendo y tendrá tres oportunidades para hacer cada grado. Esta prueba durará aproximadamente 20 minutos. En la segunda parte del estudio se le pedirá que llene una encuesta acerca de la opinión que tiene usted con respecto a su rodilla. El llenado de estas hojas es de aproximadamente 15 minutos. Todos estos datos se recopilarán en el lugar de entrenamiento. Finalmente lo que se va a hacer es tomar algunos de sus datos personales como: su fecha de nacimiento, teléfono, sexo, tiempo de practicar el deporte, puesto que juega, y si es zurdo o derecho. Esto durará aproximadamente 10 minutos. Luego se preguntará acerca de enfermedades que padece y lesiones que ha tenido en sus piernas.

Esta investigación no tiene ningún riesgo para su salud física y mental. El único momento donde podría sentirse incómodo es durante la medida de ángulos, donde usted debe permanecer con los ojos cerrados. Para este momento usted será acompañado por una persona mayor de edad.

Como resultado de su participación en este estudio, no obtendrá ningún beneficio directo, sin embargo, es posible que la investigadora aprenda más acerca del estado de su rodilla,

principalmente si ha padecido alguna lesión en esta parte del cuerpo y este conocimiento beneficie a otras personas en el futuro, ya sean profesionales en el área de la salud, deportistas y entrenadores.

Antes de dar su autorización para participar en este estudio usted debe haber hablado con Diana Valdivia Bejarano y ella debe haber contestado satisfactoriamente todas sus preguntas. Si quisiera más información más adelante, puede obtenerla llamando a Diana Valdivia Bejarano al teléfono 86276283 a cualquier hora. Además, puede consultar sobre los derechos de los Sujetos Participantes en Proyectos de Investigación a la Dirección de Regulación de Salud del Ministerio de Salud, al teléfono 22-57-20-90, de lunes a viernes de 8 a.m. a 4 p.m. Cualquier consulta adicional puede comunicarse a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica **a los teléfonos 2511-4201 ó 2511-5839**, de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m.

Usted recibirá una copia de esta fórmula firmada.

Su participación en este estudio es voluntaria. Tiene el derecho de negarse a participar o a discontinuar su participación en cualquier momento.

Su participación en este estudio es confidencial, los resultados podrían aparecer en una publicación científica o ser divulgados en una reunión científica pero de una manera anónima.

No perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

### **ASENTIMIENTO**

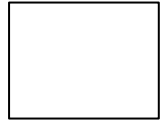
He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de investigación en este estudio

<b>Nombre del participante</b>	<b>Identificación</b>	<b>Firma</b>
<b>Nombre del encargado legal</b>	<b>Identificación</b>	<b>Firma</b>
<b>Nombre del testigo</b>	<b>Identificación</b>	<b>Firma</b>
<b>Nombre del investigador</b>	<b>Identificación</b>	<b>Firma</b>
<b>Fecha:</b> /    /		





## Anexo 2. Anamnesis Específica



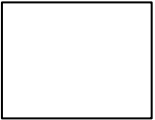
CCDR \_\_\_\_

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**Facultad de Medicina**  
**Escuela de Tecnologías en Salud**  
**TERAPIA FÍSICA**

### ANAMNÉSIS

Fecha:    /    /	
<b>I. Datos Personales</b>	
Fecha de Nacimiento:    /    /	Sexo:    0. F            1. M
Deporte: 0. Fútbol Masculino 1. Fútbol Femenino 2. Fútbol Sala Masculino 3. Fútbol Sala Femenino 4. Baloncesto Masculino 5. Baloncesto Femenino 6. Voleibol Masculino 7. Voleibol Femenino	Tiempo de practicar el deporte: 0. Menos de 1 año 1. Entre 1 – 2 años 2. Entre 3 – 4 años 3. Más de 5 años  Lateralidad en el deporte: 0. Derecha    1. Izquierda 2. Ambos
Puesto: 0. Portero (a) 1. Defensa 2. Mediocampista 3. Delantero (a) 4. Portero (a) fútbol sala 5. Cierre 6. Ala 7. Pívot	8. Armador 9. Poste 10. Alero 11. Colocador 12. Bloqueador 13. Receptor 14. Rematador 15. Líbero
<b>II. Antecedentes Patológicos Personales</b>	
¿Padece usted de alguna enfermedad?: 0. No            1. Sí ¿Cuál (es)?:	
¿Utiliza algún medicamento?: 0. No            1. Sí ¿Cuál (es)?:	
¿Ha sufrido alguna lesión en sus piernas?: 0. No            1. Sí	
<b>III. Antecedentes de Alteraciones Musculoesqueléticas en Miembros Inferiores</b>	
Tejido lesionado: 0. Óseas    1. Ligamentosas    2. Tendinosas    3. Musculares    4. Otro    5. No recuerda	
Sitio Anatómico: 0. Pies            1. Tobillo            2. Pierna            3. Rodilla            4. Muslo            5. Cadera	
Grado de la lesión:	Lado: 0. Derecho            1. Izquierdo
Momento de la lesión: 0. Entrenamiento            1. Competencia            2. Otro:	
Mecanismo de la lesión: 0. Traumático sin contacto            1. Traumático con contacto            2. Gradual, no traumático            3. Otro:	

Persona que realizó el diagnóstico presuntivo: 0. Médico 1. Fisioterapeuta 2.Otro:	
Métodos diagnósticos utilizados: 0. No utilizó 1. Radiografías 2.US 3. Resonancia Magnética 4.Otro:	
Tratamiento: 0.No Recibió 1.Fisioterapéutico (Agentes Físicos: frío, calor, electroterapia) 2. Cinesiterapia 3.Fortalecimiento 4.Propioceptivo 5. Farmacológico 6.Quirúrgico: _____	
Tiempo que se ausentó de la práctica deportiva (entrenamientos, partidos): 0. Menos de una semana 1. Más de una semana 2. Menos de un mes 3. Más de un mes 4. Entre 1 – 3 meses 5. Entre 3 – 6 meses 6. Más de 6 meses 7. No se ausentó	
Percepción de la evolución completa de la lesión: 0. Menos de una semana 1. Más de una semana 2. Menos de un mes 3. Más de un mes 4. Entre 1 – 3 meses 5. Entre 3 – 6 meses 6. Más de 6 meses 7. Aún no siente seguridad en miembro lesionado	
Recidiva: 0. No 1. Sí: ____ veces	
<b>Observaciones:</b>	
<b>Responsable:</b>	<b>Firma:</b>



CCDR\_

**Anexo 3.**  
**Medición de la Sensación de Posición Articular**



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**Facultad de Medicina**  
**Escuela de Tecnologías en Salud**  
**TERAPIA FÍSICA**  
**Prueba Sensación de Posición Articular**



Fecha: / /

**MIEMBRO INFERIOR DERECHO**

Posición Prono							Posición Sedente						
Grados	1		2		3		Grados	1		2		3	
	VA	EA	VA	EA	VA	EA		VA	EA	VA	EA	VA	EA
40°							30°						
70°							50°						
100°							70°						

**MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO**

Posición Prono							Posición Sedente						
Grados	1		2		3		Grados	1		2		3	
	VA	EA	VA	EA	VA	EA		VA	EA	VA	EA	VA	EA
40°							30°						
70°							50°						
100°							70°						

Observaciones:

Responsable: Firma:

VA: Valor absoluto EA: Error absoluto

**Anexo 4.**  
**Instrumento Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score**

**ENCUESTA KOOS SOBRE LA RODILLA**

Fecha actual: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Esta encuesta le hace preguntas sobre su rodilla. Esta información nos mantendrá informados de cómo se siente acerca de su rodilla y sobre su capacidad para hacer sus actividades diarias. Responda a cada pregunta haciendo una marca en la casilla apropiada. Marque sólo una casilla por cada pregunta. Si no está seguro(a) de cómo contestar la pregunta, por favor dé la mejor respuesta posible.

**Síntomas**

Deberá responder a estas preguntas pensando en los síntomas que tuvo en su rodilla durante los **últimos siete días**.

S1. ¿Tuvo hinchazón en la rodilla?

Nunca	Rara vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S2. ¿Sentía fricción o escuchó algún sonido o ruido en su rodilla cuando la movía?

Nunca	Rara vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S3. ¿Su rodilla se trababa o quedaba colgada cuando la movía?

Nunca	Rara vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S4. ¿Podía enderezar totalmente su rodilla?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S5. ¿Podía doblar totalmente su rodilla?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Rigidez**

Las siguientes preguntas son en relación a la intensidad de la rigidez que ha sentido durante los **últimos siete días** en su rodilla. Rigidez es la sensación de restricción o lentitud que siente cuando mueve la articulación de su rodilla.

S6. ¿Qué tan severa fue la rigidez en su rodilla al despertarse en la mañana?

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S7. **En el transcurso del día**, ¿qué tan severa ha sido la rigidez en su rodilla al estar(a), sentado(a), recostado(a) o haber descansado?

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Dolor**

¿Cuánto dolor ha sentido en su rodilla en los **últimos siete días** durante las siguientes actividades?

P1. ¿Con qué frecuencia ha sentido usted dolor en la rodilla?

Nunca	Una vez al mes	Una vez a la semana	A diario	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P2. Torciendo/rotando su rodilla

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P3. Enderezando totalmente su rodilla

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P4. Doblando totalmente su rodilla

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P5. Al caminar en una superficie plana

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P6. Al subir o bajar escaleras

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P7. Por la noche, al estar en la cama

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P8. Al estar sentado(a) o recostado(a)

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P9. Al estar de pie

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### **Funcionamiento en actividades cotidianas**

Las siguientes preguntas se refieren a su funcionamiento físico en general, es decir, a su habilidad para moverse y tener cuidado de sí mismo(a). Para cada una de las siguientes actividades, por favor indique el grado de dificultad que ha sentido en su funcionamiento físico durante los **últimos siete días** debido a su rodilla afectada.

A1. Al bajar las escaleras

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A2. Al subir las escaleras

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para cada una de las siguientes actividades, por favor indique el grado de dificultad que ha sentido en su funcionamiento físico durante los **últimos siete días** debido a su rodilla afectada.

A3. Al levantarse después de estar sentado(a)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A4. Al estar de pie

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A5. Al agacharse en cuclillas a recoger un objeto del piso

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A6. Al caminar en una superficie plana

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A7. Al subirse o bajarse de un carro

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A8. Al ir de compras

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A9. Al ponerse los calcetines o las medias

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A10. Al levantarse de la cama

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A11. Al quitarse los calcetines o las medias

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A12. Al estar recostado(a) en la cama (cuando se voltea y al mantener la posición de la rodilla)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A13. Al entrar o salir de la tina (bañadera)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A14. Al estar sentado(a)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A15. Al sentarse o levantarse del inodoro [excusado (W.C.)]

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para cada una de las siguientes actividades, por favor indique el grado de dificultad que ha sentido en su funcionamiento físico durante los **últimos siete días** debido a su rodilla afectada.

A16. Trabajo pesado en la casa (moviendo cajas pesadas, fregando el piso, etc.)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A17. Trabajo liviano en la casa (cocinando, desempolvando, etc.)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Funcionamiento en actividades deportivas y recreación**

Las siguientes preguntas se refieren al funcionamiento físico cuando está haciendo actividades intensas. Debería contestar las preguntas pensando en el grado de dificultad que ha sentido durante los **últimos siete días** debido a su rodilla.

SP1. Sentándose en cuclillas

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP2. Corriendo

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP3. Saltando

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP4. Torciendo/rotando en su rodilla afectada

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP5. Arrodillándose

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Calidad de vida**

Q1. ¿Con qué frecuencia está conciente del problema en su rodilla?

Nunca	Una vez al mes	Una vez a la semana	A diario	Constantemente /Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2. ¿Ha cambiado su estilo de vida para evitar actividades que podrían ser peligrosas para su rodilla?

De ninguna manera	Un poco	Moderadamente	Seriamente	Totalmente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q3. ¿Qué tanto le preocupa la falta de confianza en su rodilla?

De ninguna manera	Un poco	Moderadamente	Seriamente	Totalmente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q4. Generalmente, ¿cuánta dificultad tiene con su rodilla?

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Muchas gracias por contestar a todas las preguntas en este cuestionario.**



### Anexo 5

Distribución de la cantidad de deportistas según sexo, comité y promedio de edad miembros del CCDRC y CCDRM entre marzo – junio 2014.

		Deportistas	Porcentaje
Sexo	M	71	55,03
	F	58	44,96
Comité	CCDRC	88	68,21
	CCDRM	41	31,78
Promedio de Edad	17,1		

Fuente: Valdivia, 2014

Distribución de los deportistas según antecedente de alteración en la rodilla miembros del CCDRC y CCDRM entre marzo - junio, 2014.

	Deportistas	Porcentaje
CAR	46	35,7
SAR	83	64,3
Total	129	100

Fuente: Elaboración propia, 2014