

PROYECTO EN CURSO O TERMINADO.

Universidad	Fundación Universitaria del Área Andina
Programa Académico	Fisioterapia
Nombre del Semillero	SEMFIS
Nombre del Grupo de Investigación (si aplica)	ZIPA
Línea de Investigación (si aplica)	Deporte y movimiento
Nombre del Tutor del Semillero	Alejandro Gómez Rodas
Email Tutor	agomez105@areandina.edu.co
Título del Proyecto	Efectos del vendaje McConnell en el ángulo de proyección frontal de la rodilla en la selección femenina de voleibol de la fundación universitaria del área andina seccional Pereira, 2017.
Autores del Proyecto	Jorge Eduardo Aguirre Gonzalez Stefanny Urrego Rodriguez Alejandro Gomez Rodas
Ponente (1)	Jorge Eduardo Aguirre Gonzalez
Documento de Identidad	1088270419
Email	Jaguirre20@estudiantes.areandina.edu.co
Ponente (2)	Stefanny Urrego Rodriguez
Documento de Identidad	1088303024
Email	Surrego7@estudiantes.areandina.edu.co
Teléfonos de Contacto	3136639933 – 3206892125
Nivel de formación de los estudiantes ponentes (Semestre)	Quinto semestre de Fisioterapia, séptimo semestre de fisioterapia
MODALIDAD (seleccionar una- Marque con una x)	PONENCIA <ul style="list-style-type: none"> • Investigación en Curso <input checked="" type="checkbox"/> • Investigación Terminada
Área de la investigación (seleccionar una- Marque con una x)	• Ciencias Naturales
	• Ingenierías y Tecnologías
	• Ciencias Médicas y de la Salud. <input checked="" type="checkbox"/>
	• Ciencias Agrícolas
	• Ciencias Sociales
	• Humanidades
	• Artes, arquitectura y diseño

PROYECTO EN CURSO *

1. Título

Efectos del vendaje McConnell en el ángulo de proyección frontal de la rodilla en las jugadoras de la selección femenina de voleibol de la fundación universitaria del área andina seccional Pereira, 2017.

2. Autores

*Jorge Eduardo Aguirre González¹

*Stefanny Urrego Rodriguez

3. Resumen

Objetivo: Determinar los efectos del vendaje McConnell en el ángulo de proyección frontal de la rodilla en la selección femenina de voleibol de la Fundación Universitaria Del Área Andina, 2017.

Diseño: Estudio explicativo de carácter preexperimental con diseño de prueba y postpruebas repetidas, sin grupo control. Se realizará en población de voleibolistas de la fundación universitaria del área andina en muestra no probabilística intencionada. La intervención consistirá en la aplicación del vendaje McConnell para la facilitación de la función del miembro inferior y probar sus efectos agudos y subagudos durante siete días después de su aplicación.

Participantes: 12 mujeres pertenecientes a la selección femenina de voleibol de la fundación universitaria del área andina seccional Pereira, entre las edades de 16 a 25 años.

Intervenciones: Se realizarán diferentes intervenciones en las que se aplicara vendaje McConnell para evaluar los patrones de movimiento asociados a Squat, Step Down, Drop Jump y Single Leg Jump.

Resultados esperados: Mejora en la funcionalidad de la proyección frontal de la rodilla, Mejora en la simetría de ambos miembros inferiores al estrés biomecánico.

Conclusiones: dentro de las principales conclusiones esperadas están: encontrar una mejora en el ángulo de proyección frontal de rodilla; Mejorar la simetría de ambos miembros inferiores al estrés biomecánico.

*Jorge Eduardo Aguirre- jaguirre20@estudiantes.areandina.edu.co- Fundación Universitaria de Area Andina Seccional Pereira.

*Stefanny Urrego Rodríguez – surrego7@estudiantes.areandina.edu.co- Fundación Universitaria de Area Andina Seccional Pereira.

Palabras claves: Síndrome de dolor patelofemoral, vendaje McConnell, lesión de ligamento cruzado anterior, ángulo de proyección frontal de rodilla

4. Introducción.

La biomecánica de la articulación de la rodilla es de gran importancia frente la prevención de las diferentes lesiones que se pueden dar a nivel deportivo y en la vida cotidiana. En este sentido la medición del ángulo de proyección frontal de la rodilla en 2D es una técnica fácil y accesible a toda la comunidad académica, que permite por medio de la fotografía y la medición de ángulos articulares de manera computarizada, conocer las características funcionales de las estructuras articulares y de manera preventiva conocer el riesgo que puede tener un deportista de sufrir lesiones ligamentarias y musculares en esta articulación. Por otra parte, se ha demostrado que las mujeres tienen mayor predisposición de padecer lesiones de rodilla en deportes que requieran saltar, aterrizar, cortar y realizar maniobras de giro, además estas lesiones ocasionan aproximadamente un tercio de ausencia o pérdida de prácticas deportivas y competencias (1).

La modalidad del voleibol tiene como base de su desarrollo físico y técnica deportiva saltos, giros, cortes y aterrizajes que pueden en algún momento producir alteraciones biomecánicas que se pueden traducir en desordenes de la alineación y los ángulos funcionales de la rodilla, trayendo consigo el fallo de la misma, y es en este punto donde radica la necesidad de esta valoración desde un enfoque preventivo, cobrando importancia la detección de estos factores de riesgo.

5. Planteamiento del problema.

Las lesiones de rodilla como, el síndrome de dolor patelofemoral, los esguinces de ligamentos y la lesión de ligamento cruzado anterior por mencionar algunas, han sido consideradas como las de mayor frecuencia dentro de las diferentes modalidades deportivas, siendo la lesión del ligamento cruzado anterior y el síndrome de dolor patelofemoral las que presentan mayor porcentaje de ocurrencia (2)

En este sentido, se estima que entre 80.000 y más de 250.000 lesiones de ligamento cruzado anterior ocurren anualmente en Estados Unidos, afectando en mayor medida a atletas jóvenes entre los 15 y 25 años de edad (3); de igual forma el dolor en la articulación patelofemoral representa uno de las patologías ortopédicas que más aquejan a los adolescentes y adultos jóvenes, representando un 25% en las tasas de incidencia reportadas (4).

Se cree que la carga financiera estimada para lesiones de ligamento cruzado anterior en Estados Unidos y México es más de \$5.000 dólares por persona, solo en el tratamiento quirúrgico, llegando a un estimado de \$16.000 dólares cuando se incluye la rehabilitación y con un estimado anual de \$1.5 billones. De igual forma, los costos médicos directos e indirectos estimados para el síndrome de dolor patelofemoral en Scandinavia son aproximadamente \$1500 dólares por año; por lo tanto, se podría suponer que es mayor en América del Norte teniendo en cuenta sus condiciones demográficas (1).

Por otro lado, se ha observado que los mecanismos de lesión para estas afecciones físicas son multifactoriales e incluyen mecanismos sin contacto o por sobre uso (2), estos describen características tanto anatómicas como biomecánicas, siendo estas últimas las que podrían considerarse de mayor importancia (1) En este sentido, alteraciones en la cinemática de la cadera, rodilla y tobillo también han sido postulados dentro del valgo dinámico de rodilla y son ampliamente reportados por tener relación con las lesiones de rodilla (2).

Los factores comunes asociados con síndrome de dolor patelofemoral incluyen debilidad de la cadera, mal alineamiento de la rótula con incremento de la rotación interna del fémur y malos alineamientos de tobillo y pie; las actividades repetitivas realizadas con estos malos alineamientos biomecánicos predisponen el tejido blando alrededor de la articulación de la rodilla a una mayor tensión que conduce a la inflamación y consecuentemente dolor, este síndrome afecta principalmente a quienes participan en deportes de cadenas cinéticas cerradas y actividades de la vida diaria como, subir y bajar escaleras, saltar y permanecer en cuclillas. Por otro lado, las lesiones de ligamento cruzado anterior ocurren sin contacto o con contacto, en los mecanismos de contacto se entiende que hay un traumatismo directo en la articulación de la rodilla causada por fuerzas externas, sin embargo, las lesiones sin contacto representan el 80% de todas las lesiones de ligamento cruzado anterior, donde el 70% se producen durante el contacto con el suelo después de aterrizar de un salto y el otro 30% se producen durante la desaceleración para cambiar de dirección mientras se evade a un oponente (1)

En efecto, se ha observado que las mujeres tienen mayor probabilidad de desarrollar este tipo de lesiones de rodilla respecto a los hombres en deportes que requieren saltar, aterrizar, cortar y realizar maniobras de giro. La lesión del ligamento cruzado anterior produce grandes deficiencias neuromusculares a largo plazo donde aproximadamente el 70% de los casos ocurren en mujeres, quienes regularmente no vuelven sus actividades deportivas. Además, las mujeres tienen mayores tasas de lesión de ligamento cruzado anterior que los hombres durante la participación deportiva a través de múltiples deportes (1). Es así como la lesión de LCA y SDPF se convierten en las dos patologías con mayor recurrencia de incapacidad en la población afectada.

En este sentido, diferentes pruebas de detección han sido utilizadas en la literatura para evaluar el valgo dinámico de la rodilla, estos han incluido la sentadilla en una sola pierna (SLS), la caída de salto vertical, la caída de aterrizaje y el aterrizaje en una sola pierna. El ángulo en el plano de proyección frontal de la rodilla (FPPA), fue introducido para cuantificar el valgo de la rodilla en el movimiento durante el test de single-leg-squat, por las grandes consecuencias clínicas que tiene el valgo dinámico en las lesiones de rodilla (2)

Finalmente, en el voleibol es evidente que la postura en semiflexión de rodilla, los saltos y aterrizajes que realizan los deportistas, tanto en sus jornadas de entrenamiento como de competencia generan concomitantemente un impacto en la articulación de la rodilla, la cual si no se encuentra entrenada adecuadamente podría llegar al fallo biomecánico y su posterior lesión. Es en este sentido donde radica la importancia de conocer cuál es el ángulo de proyección frontal que efectúan las deportistas de la selección de voleibol de la fundación universitaria del área andina, por su gran correlación entre un ángulo inadecuado y la lesión de la rodilla

Pregunta problema

¿Qué efecto produce el vendaje McConnell en el ángulo de proyección frontal de la rodilla en los movimientos de Squat, Step Down, Drop Jump y Single Leg Jump en la selección femenina de voleibol de la fundación universitaria del área andina?

6. Justificación

El síndrome de dolor patelofemoral y la lesión de ligamento cruzado anterior, han sido señaladas como las lesiones de mayor ocurrencia en deportistas jóvenes femeninas. Mientras las mujeres en general, presentan entre 2 y 7 veces mayor riesgo de sufrir una lesión de ligamento cruzado anterior, y están más expuestas a presentar dolor patelofemoral respecto a los hombres (5); las mujeres deportistas evidencian una predisposición de 2 a 6 veces superior que los deportistas hombres en deportes que requieren, saltar, aterrizar, girar, y cortar.

En general el síndrome de dolor patelofemoral se caracteriza por una alteración mecánica crónica que se produce entre la superficie retrorrotuliana y los cóndilos femorales, cuando a pesar de que las fuerzas recibidas por la rodilla son relativamente bajas pero la mecánica con la que son absorbidas son pobres, como por ejemplo en la aducción de rodilla, cadera y la rotación interna de cadera entre otros. Mientras que, en la lesión de ligamento cruzado anterior, la fuerza que es impartida a la articulación es mayor que el umbral de absorción de la fuerza del ligamento, lo que hace que se rompa, además cuando las fuerzas en la rodilla son excesivamente altas con un componente de rotación combinado, no sólo hay daño en el ligamento cruzado anterior sino también en estructuras circundantes como son los meniscos. Siendo ambas la suma de diferentes alteraciones biomecánicas con un consecuente impacto negativo en la articulación de la rodilla (1).

Se hipotetiza que el uso del vendaje McConnell para facilitar el posicionamiento de la rótula y dinámica del miembro inferior, podría mejorar la disposición del miembro inferior, favoreciendo también la proyección frontal del mismo durante el movimiento de freno, aterrizaje y cambios de dirección, disminuyendo la posibilidad de lesiones como ruptura de ligamento cruzado anterior y síndrome de dolor patelofemoral. Todos estos efectos biomecánicos podrían ser utilizados desde la promoción de la salud y prevención de la enfermedad para reducir los eventos de posibles patologías de rodilla por asociación a factores de riesgo intrínsecos de la dinámica alterada del miembro inferior y también representarían una excelente forma de tratamiento en etapas agudas y subagudas de la patología articular, posibilitando una mejor eficacia de los tratamientos de reeducación del movimiento propios de las intervenciones con ejercicio terapéutico. Por todas estas razones, se justifica la aproximación inicial mediante estudio preexperimental para valorar la eficacia de esta técnica en el reposicionamiento escapular, específicamente en la longitud del pectoral menor y en la distancia acromial.

En este sentido se ha evidenciado que, la prevención de las lesiones de la rodilla se basa en la capacidad de modificar a través de una formación específica los posibles factores de riesgo, para esto se plantea la observación de campo y cuantificación de actividades como saltar o de corte, posteriormente se hace la conjunción entre los datos encontrados y los criterios de riesgo previamente establecidos y así se identifican los sujetos en riesgo de sufrir una lesión de rodilla (1). Complementario a esto, han surgido tecnologías actuales de análisis de movimiento, como es el análisis biomecánico en 3D el cual a pesar de proporcionar información muy precisa tiene

considerables costos financieros, espaciales y temporales que limitan severamente su aplicación para la detección a gran escala, es así como se ha planteado el método de análisis biomecánico en 2D con una cámara estándar; tras un estudio comparativo entre la medición en 3D y 2D se evidencio que esta última es una herramienta de evaluación viable y permite observaciones de rodilla en valgo en el plano frontal siendo consistentes con la medición en 3D, sirve además para la comparación entre sujetos del ángulo de la rodilla en el plano frontal y para la comparación dentro del mismo sujeto es decir como esta un hemicuerpo respecto al otro (6).

En este sentido la evaluación en 2D permite valorar la estabilidad dinámica de la rodilla, siendo esta planteada como una estrategia de prevención de las lesiones y para la disposición del retorno deportivo. Es de gran importancia la selección apropiada de las tareas funcionales pues de esto dependerá la efectividad de la evaluación en 2D, para el caso específico del voleibol se seleccionarán, squat, step down, drop jump y single leg jump (1).

En resumen, la evaluación del ángulo de proyección frontal de la rodilla es una herramienta válida para el conocimiento del estado funcional de las estructuras en esta articulación, lo que permite en un deporte como el voleibol el conocimiento de los principales factores de riesgo de los sujetos que en este caso conforman la selección femenina de voleibol de la Fundación Universitaria del Área Andina, además de la identificación precisa de las deficiencias estructurales y futura corrección de los mismos.

7. Objetivos.

7.1. General

Determinar los efectos del vendaje McConnell en el ángulo de proyección frontal de la rodilla en las jugadoras selección femenina de voleibol de la Fundación Universitaria Del Área Andina, 2016.

7.2. Objetivos específicos

- Identificar los valores del ángulo de proyección frontal de rodilla en las jugadoras de la selección femenina de voleibol de la Fundación Universitaria del Área Andina
- Desarrollar y aplicar técnica de vendaje McConnell para facilitar el funcionamiento del miembro inferior en voleibolistas de la fundación universitaria del área andina.
- Valorar el efecto de la técnica de aplicación del vendaje McConnell mediante la comparación de prueba y postprueba en el ángulo de proyección frontal de la rodilla.
- Valorar el efecto agudo y subagudo de la técnica de aplicación del vendaje McConnell comparando medidas sucesivas en el primero, tercero y séptimo día de postaplicación en las voleibolistas de la Fundación Universitaria del área andina.

8. Referente teórico.

Las lesiones y enfermedades de la articulación de la rodilla ocupan un lugar importante entre otras afecciones del sistema osteomioarticular, por ser esta, parte de la base estable para las piernas, que permite andar, correr, patear y saltar; también es quien absorbe los impactos y regula las fuerzas y cargas que se generan al tocar el suelo, además de su localización anatómica que la

expone a traumatismos. El aumento de las prácticas deportivas, tanto profesionales como de recreo, hace que la incidencia de estas lesiones sea cada vez mayor, que afectan al adolescente y al adulto joven con un máximo de presentación entre las segunda y cuarta décadas de la vida (Díaz et al., n.d.).

A pesar de los numerosos métodos de investigación en medicina, sean clínicos, radiológicos y de laboratorio, el diagnóstico de las lesiones de esta articulación queda frecuentemente como un problema no solucionado. (Díaz et al., n.d.)

Las enfermedades y las lastimaduras pueden causar daños a los huesos, cartílagos, ligamentos, músculos y tendones; dentro de ellas, las roturas meniscales corresponden a una de las lesiones traumáticas más frecuentes de la rodilla, cuya patogenia compleja y diagnóstico difícil requieren con frecuencia un reconocimiento artroscópico de la articulación, porque permite visualizar el área del menisco afectada y la existencia de otra u otras lesiones acompañantes que pueden ensombrecer el pronóstico (Díaz et al., n.d.).

8.1 Etiología de la lesión de rodilla

La función de los meniscos y de los ligamentos de la rodilla se unen para mantener la cinemática normal de esta articulación en todo su rango de movimiento (Insall 21) la pérdida de dicha función hace en la rodilla una aceleración en el desgaste de la misma que se traduce en el paciente como dolor y limitación para la realización de sus actividades. Sabemos que en la actualidad está contraindicada la meniscectomía total ya que ella a la postre formará en la rodilla una degeneración precoz y desbalance en la biomecánica de la rodilla (González & González, 2000).

Lo mismo podremos comentar de los ligamentos, de existir una pérdida de alguno de ellos sin la reparación o el debido fortalecimiento adecuado se llevará a la pérdida en la biomecánica y cinemática de la rodilla. Por ejemplo, recordemos que el ligamento cruzado anterior nos da función para mantener la tibia para que ésta evite ser desplazada hacia adelante, cuando el paciente se encuentra en extensión, de no existir dicho ligamento el paciente sentirá la sensación de inestabilidad anterior de su rodilla cada vez que él extienda su rodilla, lo mismo podemos comentar el cruzado posterior de los laterales. En relación de los meniscos, además de presentar dicha inestabilidad el paciente referirá dolor cada vez que él realice ciertas actividades. Los mecanismos más comunes para que se lesionen las rodillas son: traumatismo, contusiones, esfuerzos en flexión y extensión, esfuerzos rotaciones o de giro. Recordemos que la rodilla tiene movimientos en flexión, extensión, rotaciones sobre su eje, valgo y varo (González & González, 2000).

9. Marco conceptual.

1.1 9.1 Ángulo de proyección frontal de la rodilla

Este se mide como el ángulo formado entre la línea trazada desde el centro de la articulación del tobillo a la mitad de la articulación de la rodilla, y una línea que se extiende desde el centro de la

articulación de la rodilla hacia los marcadores proximales del muslo (trocánter mayor), dividiendo el muslo en dos mitades. Cuando la rodilla se encontraba en una abducción durante la flexión máxima se registró como valor negativo, mientras que cuando fue lo contrario se registró como valor positivo, en este sentido los valores positivos reflejan el desplazamiento de la rodilla hacia la línea media del cuerpo (valgo de rodilla) y los valores negativos reflejan el desplazamiento de la rodilla hacia afuera de la línea media (varo de rodilla). (7) (8)

1.2 9.2 Squat y single leg squat

Para llevar a cabo estos movimientos se le pide al paciente ubicar los pies al ancho de los hombros, y hacer una flexión de rodillas entre 45°-50° y volver lentamente a la posición inicial, es decir en extensión de rodillas, la posición de los dedos de los pies depende solo del paciente para su ubicación respecto a la posición de la rodilla siempre y cuando se garantice la flexión de 45°-50°, la diferencia entre el squat y el single leg squat radica en que el squat se realiza con ambas piernas apoyadas en el piso y el single leg squat se lleva a cabo solo con una pierna apoyada y la otra suspendida. (1)

1.3 9.3 Step down

Este movimiento evalúa la fuerza de la cadera dentro de una cadena cinética cerrada, para realizar esta tarea se quiere un banco de 23cm de alto, se le pide al paciente ponerse de pie en el escalón con ambas piernas, tras el comando para iniciar la tarea el paciente de pie sobre una pierna realiza una flexión de rodilla lentamente hasta que el talón del pie opuesto que se mantiene en extensión durante la prueba toque el suelo, sin modificar la postura erecta. (1)

1.4 9.3 Drop jump

Para la realización de esta tarea se requiere una caja igual o mayor a 40 cm, el paciente deberá ubicarse sobre la caja con ambos pies al ancho de los hombros y preferiblemente hacia el borde de la caja, los pies deben estar completamente en contacto con la superficie, el paciente recibe una orden donde se le indica que está listo para realizar la prueba y que salte tan pronto esté dispuesto a hacerlo, este salto debe hacerse con la indicación de no realizar un salto vertical sino dejarse caer. Para evaluar esta tarea se utiliza el sistema de puntuación de error de aterrizaje. (1)

10. Metodología.

10.1. Diseño

La presente es una investigación es de tipo explicativa de carácter preexperimental con diseño de prueba y postprueba.

10.2. Población y muestra

10.2.1. Población

En la presente investigación, la población objeto de estudio son las voleibolistas de género femenino pertenecientes a la selección de voleibol de la Fundación Universitaria del Área Andina seccional Pereira, los cuales se encuentran entre los 18 y 25 años de edad.

10.2.2. Muestra

La muestra que se va a utilizar es No Probabilística Intencionada.

11. Evaluación bioética

El enfoque en este trabajo investigativo de tipo descriptivo es el ángulo de proyección frontal de rodilla, como un problema de salud que tiene una gran incidencia en deportistas y genera elevados costos económicos a nivel mundial. En este sentido, se han realizado algunos estudios para indagar sobre diferentes aspectos referentes a las patologías que tienen implicación en la rodilla, en los cuales las alteraciones en el ángulo de proyección frontal de rodilla en los diferentes gestos deportivos han sido señaladas como factores potenciales en la etiología de las patologías más comunes de rodilla.

Ahora bien, el voleibol es una modalidad deportiva que por sus condiciones técnicas genera una cantidad de cambios fisiológicos y funcionales en la anatomía circundante de la rodilla que a largo plazo pueden dar lugar a la aparición de lesiones de rodilla como ruptura de ligamento cruzado anterior y síndrome de dolor patelofemoral. Por ello, se justifica conocer el ángulo de proyección frontal de rodilla en la selección femenina de voleibol de la Fundación Universitaria del Área Andina.

De acuerdo con el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1983, Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la Investigación en Salud, la presente investigación tiene un alcance de riesgo mínimo, pues la evaluación del ángulo de proyección frontal de rodilla se realizará mediante test seguros, validados científicamente y con alto grado de confiabilidad, en los que el riesgo de sufrir una lesión durante o después del desarrollo de los mismos es mínimo. Teniendo en cuenta que estos test no implican grandes esfuerzos al entrar dentro de la categoría de ejercicio moderado, a lo sumo, se espera que aparezca dolor muscular de aparición tardía asociado al esfuerzo muscular efectuado durante los test. Además, serán realizados en voluntarios sanos.

Los test se llevarán a cabo en las instalaciones del laboratorio de fisioterapia de la institución, donde el evaluado estará acompañado por los evaluadores. La participación de la persona evaluada en esta investigación será totalmente voluntaria, además se le garantizará el total derecho a la privacidad y confidencialidad de la información, incluyendo también aquella información que de manera verbal se comunique a los investigadores.

Se garantizará al participante la disposición permanente de aclaración de dudas por parte de los investigadores con respecto a los procedimientos, riesgos y beneficios que de la aplicación de estos test pudieran resultar, y la completa libertad de retirar su consentimiento de participación en la investigación en cualquier momento del desarrollo de la misma, sin que por ello se prive del conocimiento de los resultados que puedan haber arrojado los test.

El consentimiento informado de participación personal, institucional e investigadores, además del instrumento para la recolección de datos que se presentarán durante la realización de la investigación se encontrará en la lista de anexos al final del presente estudio.

12. Resultados esperados.

Los resultados que se esperan encontrar en la presente investigación con la aplicación del vendaje McConnell en la rodilla en la ejecución de los test Squat, Step Down, Drop Jump y Single Leg Jump por parte de las voleibolistas que pertenecen a la selección femenina de la fundación universitaria del área andina son: disminución significativa del valgo dinámico en la rodilla y la correlación del valgo dinámico de rodilla entre el miembro inferior dominante y el no dominante en la ejecución de los gestos planteados anteriormente, mejora en la simetría funcional de ambos miembros inferiores con valores normativos establecidos por L. Herrington & A. Munro, 2010, J. Wilson & I. Davis, 2008, A. Munro, L. Herrington & M. Carolan, 2007, además la relación que puedan tener los hallazgos con el riesgo de sufrir una lesión de ligamento cruzado anterior o síndrome de dolor patelofemoral.

13. Conclusiones esperadas.

- Se espera encontrar el ángulo de proyección frontal de rodilla disminuido con la aplicación del vendaje McConnell respecto a los valores normativos como factor predisponente para lesiones de ligamento cruzado anterior y síndrome de dolor patelofemoral.
- Se espera mejorar la simetría funcional de ambos miembros inferiores en las deportistas con el ángulo de proyección frontal aumentado.
- Obtener la técnica adecuada de aplicación del vendaje McConnell que permita el mejoramiento de la funcionalidad biomecánica en los miembros inferiores de las deportistas.

14. Impacto social: tiene que ver con la utilidad que tiene este tipo de investigaciones para la comunidad académica y la directamente implicada en las lesiones de rodilla pues es una herramienta útil para la creación e innovación de procesos de prevención y rehabilitación.

15. Impacto económico: partiendo del hecho que las lesiones de rodilla son las más frecuentes a nivel mundial, el buen manejo de este documento investigativo puede permitir a las instituciones hospitalarias la reducción de costos en la atención de las mismas mediante procesos preventivos.

16. Impacto ambiental: esta investigación cumplió con las normas nacionales e internacionales en cuanto a legislación del medio ambiente, pues dentro de las técnicas e instrumentos para la recolección de datos solo fue necesario el uso de papel, lapiceros además de medios magnéticos para el manejo de la información por tanto no genera un impacto negativo sobre el medio ambiente

17. Bibliografía.

1. *Biomechanical Evaluation of the athlete's knee: from basic science to clinical application.* **Ortiz & Micheo.** 2011, American academy of physical medicine and rehabilitation.
2. *Reliability of two dimensional video assesment of frontal plane dinamic knee valgus during common athletic screening task.* **Munro, Henrrington & Carola .** 2012, sport rehabilitation .
3. *Understandign and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries.* **Griffin, Albohm &.** 2005, the american journal of sport medicine.
4. *Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrrrome.* **Bolga, Umberger, Malon & Uhl.** 2008, Journal of orthopeadic & Sports Physical Therapy.
5. *Comparition of 2D and 3D Kinematics changes during a single leg step down following neuromuscular training .* **Olson, Chebny, Willson, Kernozek & Straker.** 2010, Physical Therapy in Sport .
6. *Evaluation of a two dimensional analysis method as a screening and evaluation tool for anterior cruciate ligament injury.* **McLean, Walker, Ford, Myer, Hewett, & van den Bogert.** 2005, Sport and Medicine .
7. *Expert versus novice interrater and intrarater reliability of the frontal plane projection angle during a single-leg squat.* **J. Tate & H. True.** 2015, human kinetics, págs. 23-27.
8. *Reliability of 2-dimensional video assessment of frontal-plane dynamic knee valgus during common athletic screening task.* **A. Munro, L. Herrington & M. Carolan.** 2007, Journal of sport rehabilitation, págs. 7-11.
9. *Drop jump landing knee valgus angle; normative data in a physically.* **L. Herrington & A. Munro.** 2010, Physical Therapy in Sport, págs. 56-59.
10. *Utility of the frontal plane proyection angle in females with patelofemoral pain.* **J. Wilson & I. Davis.** 2008, Journal of orthopaedic and sports physical therapy.