



Universidad Nacional Autónoma de  
México Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado e  
Investigación  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Unidad Médica de Alta Especialidad de  
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”  
Ciudad de México



**PATRÓN DE LESIÓN MULTILIGAMENTARIA DE RODILLA Y  
LESIONES ASOCIADAS POR ACCIDENTE VIAL EN  
MOTOCICLETA**

**TESIS**

Que para obtener el:

**GRADO DE ESPECIALISTA**

En:

**ORTOPEDIA**

Presenta:

**JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GARCÍA**

Tutor:

**DR. ANDRÉS ARCIA GUZMÁN**

Investigador responsable:

**DR. ANDRÉS ARCIA GUZMÁN**

Investigadores asociados:

- Dr. Ruben Torres Gonzalez • Dr Jesús Ordóñez Conde • Dr. David Santiago German

Registro CLIS y/o Enmienda:

F-2023-3401-034

Lugar y fecha: Dirección de Educación e Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Ciudad de México, agosto 2023

Fecha de egreso: 29 febrero 2024



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **AUTORIDADES**

DRA. FRYDA MEDINA RODRÍGUEZ  
DIRECTORA TITULAR UMAE TOR DVFN

DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ  
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO  
TITULAR DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. HENRY MARTÍN QUINTELA NUÑEZ DEL PRADO  
ENC. DIRECCIÓN MÉDICA HOVFN UMAE TOR DVFN

DR. DAVID SANTIAGO GERMÁN  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA HOVFN  
UMAE TOR DVFN

DRA. ALEXIS JARDÓN REYES  
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR  
DVFN

DRA. MARIA BETTEN HERNANDEZ ALVAREZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA  
UMAE TOR DVFN

DR. ANDRÉS ARCIA GÚZMAN  
TUTOR DE TESIS

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a mi familia, mi madre, mi padre por guiarme en este largo camino, porque junto conmigo estudiaron medicina y sacrificaron aún más que yo en este largo viaje.

A mis hermanos por todo lo que les debo.

A mi novia, por ser fiel apoyo y constante motivador, siempre paciente, siempre presente. Muchas gracias.

A todos mis amigos, porque este camino no habría sido igual sin su presencia. A esta institución por toda la enseñanza otorgada.

## CONTENIDO

I.	TÍTULO: .....	5
II.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES: .....	5
III.	RESUMEN .....	7
IV.	MARCO TEÓRICO .....	8
a.	Antecedentes .....	15
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	22
VI.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	23
VII.	JUSTIFICACIÓN.....	24
VIII.	OBJETIVOS.....	25
IX.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	26
X.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	27
a.	Diseño:.....	28
b.	Sitio.....	30
c.	Periodo .....	30
d.	Material .....	30
i.	Criterios de Selección.....	30
e.	Métodos.....	31
i.	Técnica de Muestreo.....	31
ii.	Cálculo del Tamaño de Muestra .....	31
iii.	Método de Recolección de Datos .....	31
iv.	Modelo Conceptual.....	32
v.	Descripción de Variables .....	33
vi.	Recursos Humanos.....	34
vii.	Recursos Materiales.....	34
XI.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	35
XII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	36
XIII.	FACTIBILIDAD.....	38
XIV.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	39
XV.	RESULTADOS .....	40
XVI.	DISCUSIÓN.....	44
XVII.	CONCLUSIONES.....	51
XV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
XVI.	ANEXOS.....	54
	Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos. ....	54
	Anexo 2. Consentimiento Informado o Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.....	55
	Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.....	56
	Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor. ....	57
	Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud. ....	58

## **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

### **Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación**

**"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"**

**Ciudad de México**

#### **I. TÍTULO: Patrón de lesión multiligamentaria de rodilla y lesiones asociadas por accidente vial en motocicleta**

#### **II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:**

*Investigador responsable:*

Dr. Andrés Arcia Guzmán (a)

*Tutor:*

Dr. Andrés Arcia Guzmán

Investigadores asociados:

- Dr. Ruben Torres Gonzalez (b).
- Dr José Luis Rodríguez García (c)
- Dr. Jesús Ordoñez Conde (d).
- Dr. David Santiago German (e)

(a) Médico Adscrito al Hospital de Ortopedia Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 5554381376. Correo electrónico: drandresarcia@gmail.com . Matrícula: 99359578

(b) Director de enseñanza e Investigación, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 55 5747 3500. Correo electrónico: ruben.torres@imss.gob.mx. Matrícula: 99352552.

- (c) Alumno de Cuarto año de residencia del Curso de Especialización Médica en Ortopedia. Sede IMSS-UNAM, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 5537179411. Correo electrónico: drodales@gmail.com. Matrícula: 98356940.
  
- (d) Jefe del servicio de SCAR (Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva) en el Hospital de Ortopedia, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 55 5747 3500. Correo electrónico: [jesus.ordonezc@imss.gob.mx](mailto:jesus.ordonezc@imss.gob.mx). Matrícula: 8753954
  
- (e) Jefe de División de Investigación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 55 5747 3500. Correo electrónico: [david.santiagoge@imss.gob.mx](mailto:david.santiagoge@imss.gob.mx). Matrícula: 99374796.

### III. RESUMEN

#### **TÍTULO: Patrón De Lesión Multiligamentaria De Rodilla Y Lesiones Asociadas Por Accidente Vial En Motocicleta**

**INTRODUCCIÓN:** Las lesiones multiligamentarias de la articulación de la rodilla se caracterizan por la afección de dos o más ligamentos principales, ligamento cruzado anterior (LCA), ligamento cruzado posterior (LCP), ligamento colateral medial (LCM), ligamento colateral, LCL (ligamento colateral lateral), EPL (esquina posterolateral). Estas lesiones frecuentemente están presentes en accidentes de alta energía, pocos estudios han estudiado estas lesiones en los accidentes viales en motocicleta. No solo es importante estudiar su frecuencia, sino el tipo patrón presente en estos accidentes, así como los tipos de lesiones asociadas.

**OBJETIVO:** Identificar el tipo de lesiones asociadas mas frecuentes y el patron de lesión multiligamentaria de rodilla presente en pacientes que sufrieron accidente vial en motocicleta.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio observacional, transversal, retrospectivo y analítico, del 01/01/2018 al 01/01/2023 se atendieron 42 pacientes del Servicio de Servicio de Cirugía articular y Reconstructiva de la UMAE de TOR-DVFN, los criterios de inclusión fueron: pacientes con el diagnostico de lesión multiligamentaria de rodilla que sufrieron accidente vial en motocicleta ; y los de no inclusión: pacientes menores de edad y aquellos que no contaban con lesion multiligamentaria. Se analizaron las siguientes variables edad, sexo, patrón de lesion multiligamentaria, lesiones asociadas de tipo vascular, nervioso, condral, meniscal y fracturas. Se realizó el siguiente análisis estadístico descriptivo, analítico, de tipo observacional retrospectivo. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Salud con el número de registro F-2023-3401-034.

**RESULTADOS:** se analizó una muestra de 42 pacientes con el diagnóstico de Lesion multiligamentaria de rodilla en pacientes con accidente vial en motocicleta . La edad promedio fue 35.9, el sexo predominante fue el masculino en el 81 %, encontrando que el patrón de lesion multiligamentaria mas frecuente fue LCA y LCP, mientras que la menos frecuente fue la combinacion de LCA y LCL junto con el patron LCA, LCP, LCL encontrandose solo en un 2.3 %. Las lesiones asociadas mas frecuentes encontradas fueron las lesiones meniscales en un 52.3%, las lesiones condrales en un 21.4%, y en un meno grado la fractura de tibia, no se encontro lesion vascular, nerviosa ni avulsion de espians tibiales como lesion asociada.

**CONCLUSIONES:** Las lesiones multiligamentarias de rodilla en accidente vial de motocicleta contaron diferentes patrones de ligamentos involucrados, el mas frecuente fue la combinacion de LCA y LCP encontrandose en hasta un 45.5%, el patrón menos frecuente fue la combinacion de LCA, LCP, LCL, LCM en un 2.3%. Dentro de las lesiones multiligamentarias la mas frecuente fue la lesion meniscal presente en hasta un 52.3% seguida de la lesion condral en un 21.4%. En nuestro estudio se comprobó la hipótesis de investigación al observar que los pacientes con accidentes viales en motocicleta presentan mayor número de ligamentos lesionados, con patrones más complejos, así como lesiones asociadas más frecuentes.

#### IV. MARCO TEÓRICO

Las lesiones multiligamentarias de la articulación de la rodilla se caracterizan por la afección de dos o más ligamentos principales, ligamento cruzado anterior (LCA), ligamento cruzado posterior (LCP), ligamento colateral medial (LCM), ligamento colateral lateral (LCL), esquina posteromedial (EPM) y esquina posterolateral (EPL). (1) Estas lesiones condicionan una inestabilidad multidireccional de la rodilla. (2)

La rodilla presenta estabilizadores dinámicos y estáticos o bien primarios y secundarios; los estabilizadores primarios son el Ligamento cruzado anterior (LCA), ligamento cruzado posterior (LCP), ligamento colateral medial (LCM) y ligamento colateral lateral (LCL), mientras que los secundarios son los meniscos, la banda iliotibial y el bíceps femoral, los cuales juegan un rol de gran importancia cuando los estabilizadores primarios se encuentran lesionados. (2)

Muchas veces los resultados son difíciles de evaluar debido a la baja incidencia de éstas lesiones, la variedad en el tipo de lesión o sus distintos mecanismos y las múltiples opciones para su reconstrucción o reparación. (3)

Una discapacidad funcional importante puede resultar de este tipo de lesiones, principalmente si estas no son manejadas de una forma adecuada o bien si llegan a presentar lesiones vasculares asociadas que no se detectan de manera oportuna.(3) Muchas de estas lesiones no presentan una luxación franca de rodilla y muchas presentan una reducción espontánea previa a la atención médica.(4)

Éste tipo de lesiones al contar con mecanismos complejos, pueden afectar no solo estructuras óseas y ligamentarias, sino también estructuras vasculares, nerviosas e incluso el poderoso aparato extensor de la rodilla como el tendón patelar y el

cuádriceps en una proporción relativamente baja, comprometiendo no solo la función de la extremidad sino la permanencia de la misma. (5)(6)

Estadísticamente, la lesión multiligamentaria de rodilla es una lesión poco frecuente ya que se encuentran en menos del 0.02% de todas las lesiones traumáticas de rodilla, sin embargo diferentes lesiones agregadas son las que generan un estado grave de salud.(3) Se ha reportado que las lesiones vasculares se presentan aproximadamente en 32% de los casos, lesiones meniscales en 35%, y hasta un 60% con algún tipo de lesión ósea.(7) Estas lesiones afectan principalmente al sexo masculino más comúnmente entre la tercera y cuarta década de la vida, lo cual hace a este tipo de lesiones de gran importancia ya que este grupo de pacientes se encuentran en su mayor periodo de producción laboral. (4)

Al analizar el mecanismo de lesión de estos pacientes podemos observar que la mayoría lo presentan al sufrir un accidente en motocicleta, y que de estos a su vez un gran porcentaje presenta lesiones asociadas. (2) habitualmente las lesiones asociadas para los pacientes con lesión multiligamentaria de rodilla son poco complejas diferente a lo observado en estos pacientes que no solo son mas complejas sino que se presentan simultaneamente varias lesiones asociadas.(4)

El objetivo principal del tratamiento de estas lesiones aparte de resolver los daños agregados que suelen ser los agravantes del estado de salud, es el de lograr una pronta recuperación y posterior reincorporación a sus actividades laborales y en algunos casos deportivas. Sin embargo recientes estudios han observado que solo entre el 50-80% logra una reincorporación a sus actividades laborales posterior a la intervención quirúrgica y solo el 50% pueden regresar a realizar actividades deportivas(8).

## Biomecánica

Las estimaciones de las fuerzas del LCA durante las actividades de la vida diaria calculadas por Morrison revelaron que pueden esperar cargas del LCA de 169 N durante la marcha normal, mientras que el descenso de escaleras puede generar 445 N de fuerza. La fuerza de carga de falo final del complejo del LCA en especímenes cadavéricos son de  $2160 \pm 157$  N, el LCP se ha demostrado fuerza de  $3000N \pm 175$ .

Tanto mecanismos de alta o baja energía pueden asociarse a luxaciones de rodilla y lesión ligamentaria. Los mecanismos más frecuentemente asociados son los de alta energía ocasionados por accidentes automovilísticos. Este tipo de lesiones ocurren cuando la parte anterior de la pierna se pone en contacto de forma directa con el panel en caso de los automóviles o bien con el asfalto en caso de caídas por colisiones, lo que ocasiona que la tibia se forcé hacia posterior. No debemos olvidar que estos mecanismos pueden ocasionar fracturas expuestas, afectar ambas rodillas o presentar otros tipos de lesiones asociadas. (9)

La rodilla luxada habitualmente presenta una lesión de la mayoría de sus tejidos blandos estabilizadores, lo que tiene como consecuencia una inestabilidad multidireccional. Cuando llega a reducirse espontáneamente antes de la evaluación médica, se puede clasificar de acuerdo con la dirección de inestabilidad. La luxación anterior es la más frecuente, presentándose en 40% de los casos y generalmente es ocasionada por un mecanismo de hiperextensión, mientras que la luxación posterior se presenta en 33%, ocasionada por impactos de alta energía aplicados sobre la rodilla. La luxación lateral o la medial son menos comunes y se presentan en 18 y 4%, respectivamente, con mecanismo de impacto violento sobre la rodilla en varo o valgo.(10)

Se han reportados series de casos principalmente en el ámbito deportivo, donde se han observado luxaciones de rodilla asociados a actividades de baja velocidad, football, lucha y en velocistas.(11). A diferencia de la lesión aislada del LCA, las lesiones multiligamentarias de rodilla en estos pacientes ocurren por colisiones que causan que la rodilla presente un mecanismo de hiperextensión combinado con un varo o valgo excesivo. Otro grupo que no debemos olvidar es el de las personas obesas ya que estas personas pueden presentar lesiones de ésta índole por la simple deambulación, debido al peso que soporta la articulación. Sin embargo hay poca evidencia de esto. (9)

Algunos reportes de casos han intentado describir la relación exponencial entre la velocidad a la cual ocurre el accidente en motocicleta con las lesiones presentes en los pacientes.<sup>11</sup> Sin embargo los reportes han contado con una muestra pequeña, además de no especificar si las lesiones presentes se deben a la velocidad propia del conductor o al percararse con otro vehículo. Además que parte de la información reportada se encuentra limitada debido al fallecimiento de las personas durante el accidente. (9)

### **Lesiones asociadas.**

Debido a que estas lesiones normalmente son resultado de un mecanismo de alta energía, por lo que siempre hay que valorar compromiso de otras estructuras. En las lesiones multiligamentarias de rodilla es frecuente que ocurran lesiones vasculares hasta en un 30% (11)

Dentro de las lesiones capsuloligamentarias que se presentan en la luxación de rodilla es importante mencionar las lesiones meniscales. Los traumatismos capaces de producir roturas meniscales suelen ser asociados a carga axial con rotación y la extremidad fija en un punto de apoyo. Series de casos han reportado hasta un 75 % de lesiones condrales posteriores a éste tipo de lesiones. (12)

## **Diagnóstico.**

La exploración física y la historia clínica detallada permitirán detectar las lesiones de dos o más ligamentos principales de la rodilla sin la necesidad de estudios adicionales en la primera consulta. La exploración de la estabilidad de la rodilla debe realizarse sólo después de que la supervivencia de la extremidad ha sido garantizada y debe realizarse tan gentilmente como sea posible para evitar alguna lesión iatrogénica debido a las estructuras neurovasculares que se encuentran en la región posterior. En muchas ocasiones es difícil realizar una evaluación completa de todos los ligamentos por el dolor asociado ya que en el momento agudo, se encontrará un proceso inflamatorio generalizado y probablemente hemartrosis. (7)

La prueba más sensible para determinar alguna lesión ya sea parcial o total del LCA es la de Lachman, que se realiza con la rodilla en flexión de 20 a 30°; sin embargo la maniobra mas especifica es la de Prueba pivot shift de McIntosh , la cual en decúbito supino y con la cabeza apoyada se le flexiona al paciente la articulación de la cadera 45° y la rodilla se deja extendida, con una mano se coge el pie y se realiza una rotación interna del mismo, mientras con la otra apoya la palma de la mano con los dedos hacia arriba sobre la superficie externa de la rodilla y realiza un valgo forzado a la vez que lleva a la rodilla a una flexión de 90°. Cuando la prueba es positiva se produce una luxación pasajera de la tibia sobre el fémur. La prueba más sensible para determinar una lesión del LCP es la prueba del cajón posterior, que se realiza con la rodilla a 90° de flexión. Para valorar los ligamentos colaterales debe aplicarse estrés en el plano coronal a la rodilla con extensión total y con flexión a 30° o bien bostezos tanto lateral como medial aplicando fuerzas de varo y valgo forzado.(13) La maniobra de Pivot-Shift inverso es positiva si existe la sensación de reducción de la rodilla cuando es flexionada y rotada externamente y posteriormente extendida con un valgo bajo estrés. (14)Esta maniobra indica lesión del LCP y del complejo posterolateral. La

maniobra de cajón posterolateral es un tipo específico de cajón en la cual la rodilla está flexionada a 80° y el pie es rotado externamente a 15° para evaluar el desplazamiento y rotación externa de la meseta tibial lateral. Ésta sirve para valorar una lesión del complejo posterolateral o Esquinal posterolateral. (9)

En la presente investigación se evalúa la biomecánica del trauma en motocicleta y su relación con las lesiones multiligamentarias de la rodilla, lesiones asociadas y el manejo médico que ameritan, analizando y concientizando al uso de este vehículo como un factor determinante en la complejidad de las lesiones.

### **Tratamiento.**

La reparación de este tipo de lesiones es recomendada después de las 4 semanas, según estudios realizados, debido a que permite una mejor delimitación de la lesión, disminución de la inflamación y así identificar adecuadamente las lesiones por separado. En presencia de cualquier lesión vascular el tratamiento ortopédico queda en segundo plano hasta que se haya restablecido la función circulatoria(15). Como tal, no hay un algoritmo para su tratamiento debido a que no es una lesión frecuente y a los múltiples patrones de combinación de lesiones ligamentarias o meniscales, también a la variedad de enfoques de tratamiento y a los numerosos métodos de evaluación de resultados.

Aún persisten controversias con relación al momento quirúrgico, la técnica (reparación vs reconstrucción), la selección del injerto y la rehabilitación. (16). Generalmente, la reparación simultánea de ambos ligamentos cruzados, así como de lesiones de ligamentos colaterales son el método más fiable para restaurar la estabilidad ligamentaria, la movilidad y la función de esta articulación. La decisión de reparar o reconstruir un ligamento depende de varios factores. Algunos cirujanos reconstruyen las rupturas de ligamento cruzado con aloinjerto. Las reparaciones exitosas pueden ser realizadas en casos de avulsión ósea,

usando cualquier sutura no absorbible que pasa a través de pequeños túneles perforados, atándose por encima de la cortical cruzando el hueso, o lograr la colocación de un tornillo de fijación, dependiendo del tamaño del hueso asociado. Para el LCM y las estructuras posterolaterales, la reparación quirúrgica primaria en el estado agudo (< 3 semanas) pueden ser reparados directamente. Después de tres semanas, la formación de cicatriz y la contractura de los tejidos blandos limitan el éxito de la reparación primaria del ligamento; frecuentemente el procedimiento reconstructivo es necesario.

Para la reconstrucción ligamentaria disponemos de una gran variedad de injertos, dependiendo de la extensión de la lesión; el tejido de autoinjerto puede ser obtenido de la extremidad ipsilateral o contralateral. Sin embargo, el tejido de aloinjerto tiene ventajas sobre los autoinjertos en rodillas con lesión multiligamentaria, ya que elimina la morbilidad en la zona del injerto, disminuye el tiempo de disección, y reduce el número y la extensión de las incisiones en una rodilla traumatizada.

El tejido de aloinjerto, hueso–tendón rotuliano–hueso (HTRH), es recomendado en la reconstrucción del LCA. Históricamente se reconoce como el estándar de oro para el tratamiento reconstructivo de LCA, ha demostrado menor tasa de infección y resultados superiores en cuestión de estabilidad. El injerto HTRH proporciona una fuerza adecuada y una fijación ósea rígida, tanto en el fémur como en la tibia en los sitios de osteointegración. Para la reconstrucción de LCP puede usarse un aloinjerto del tendón de Aquiles en combinación con un tendón de isquiotibiales, como un autoinjerto de un solo haz o doble haz, respectivamente(17).

Se ha descrito con detalle la reconstrucción del LCA y LPC. La inserción femoral y tibial de los ligamentos cruzados se identifica artroscópicamente. Los túneles femorales para LCP son realizados para reproducir el haz anterolateral del LCP

nativo, mientras que los túneles para el LCA son realizados en el centro de sus inserciones anatómicas. La reconstrucción del LCA con un solo haz, da como resultado que un número considerable de pacientes curse con persistencia de laxitud anteroposterior y persistencia del PivotShift. La evaluación biomecánica indica que la reconstrucción con ambos componentes, haz anteromedial y haz posterolateral, puede proveer un alto grado de estabilidad anteroposterior y rotacional de la rodilla. (18)

Las técnicas de reconstrucción con doble haz buscan de reproducir de forma más exacta la compleja anatomía funcional del ligamento cruzado posterior. Los estudios biomecánicos han demostrado que la incorporación de un haz posteromedial reduce el desplazamiento posterior de la tibia a la flexoextensión.

#### **a. Antecedentes**

Identifica los elementos que integran la pregunta:

**(P)**aciente o Problema: **Pacientes con lesión multiligamentaria de rodilla que sufrieron accidente vial en motocicleta**

**(O)**utcome, desenlace o evento: **Tipo de lesiones asociadas a la lesión multiligamentaria de rodilla/ patron de lesión multiligamentaria de rodilla**

Se realizó una búsqueda sistemática a partir de la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los tipos de lesiones asociadas mas frecuentes y que patron de lesión multiligamentaria de rodilla se presenta en los pacientes que sufren accidente vial en motocicleta?

La búsqueda se realizó en tres bases de datos electrónicas, utilizando tres elementos de la pregunta: (P), (I/E) y (O). **Ver tabla 1 y 2.**

Tabla 1. Palabras clave y términos alternativos de la pregunta utilizados en la búsqueda.

	<b>Palabras clave</b>	<b>Términos alternativos</b>	<b>Términos MeSH</b>	<b>Términos Emtree</b> <i>(opcional)</i>	<b>Términos DeCS</b>
<b>P</b>	<b>Patients with multiligamentar knee injuries</b>	<b>Multidirectional knee injury Knee dislocation</b>	<b>Knee Injuries Ligament Injuries</b>		
<b>O</b>	<b>Motorcycle Road accident</b>	<b>Traffic accidents</b>			
	<b>Functional evaluation</b>	<b>Patient outcomes Patient satisfaction</b>	<b>Disability Evaluation Physical functional performance</b>		

MeSH: Medical Subject Headings; Emtree: Embase Subject Headings; DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud.

Tabla 2. Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
PubMed	<b>Text Availability</b>	
	<input type="checkbox"/> Abstract	<input type="checkbox"/> Letter
	<input type="checkbox"/> Free full text	<input type="checkbox"/> Multicenter Study
	<input checked="" type="checkbox"/> Full text	<input type="checkbox"/> News
	<b>Article Attribute</b>	<input type="checkbox"/> Newspaper Article
	<input type="checkbox"/> Associated data	<input type="checkbox"/> Observational Study
	<b>Article Type</b>	<input type="checkbox"/> Observational Study, Veterinary
	<input type="checkbox"/> Book and Documents	<input type="checkbox"/> Overall
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial	<input type="checkbox"/> Patient Education Handout
	<input type="checkbox"/> Meta-Analysis	<input type="checkbox"/> Periodical Index
	<input type="checkbox"/> RCT	<input type="checkbox"/> Personal Narrative
	<input type="checkbox"/> Review	<input type="checkbox"/> Portrait
	<input checked="" type="checkbox"/> Systematic Review	<input type="checkbox"/> Practice Guideline
	<b>Publication Date</b>	<input type="checkbox"/> Pragmatic Clinical Trial
	<input type="checkbox"/> 1 year	<input type="checkbox"/> Preprint
	<input type="checkbox"/> 5 years	<input type="checkbox"/> Published Erratum
	<input checked="" type="checkbox"/> 10 years	<input type="checkbox"/> Research Support, American Recovery and Reinvestment Act
	<input type="checkbox"/> Custom Range	<input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Extramural
	<b>Article Type</b>	<input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Intramural
	<input type="checkbox"/> Address	<input type="checkbox"/> Research Support, Non-U.S. Gov't
	<input type="checkbox"/> Autobiography	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.
	<input type="checkbox"/> Bibliography	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.
	<input type="checkbox"/> Case Reports	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't
	<input type="checkbox"/> Classical Article	<input type="checkbox"/> Retracted Publication
	<input type="checkbox"/> Clinical Conference	<input type="checkbox"/> Retraction of Publication
	<input type="checkbox"/> Clinical Study	<input type="checkbox"/> Scientific Integrity Review
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial Protocol	<input type="checkbox"/> Technical Report
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase I	<input type="checkbox"/> Twin Study
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase II	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase III	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase IV	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Veterinary	
<input type="checkbox"/> Comment		
		3,FUNCTIONAL OUTCOMES,,,"functional"[All Fields] OR "functional s"[All Fields] OR "functionalities"[All Fields] OR "functionality"
		2,KNEE INJURIES,,,"knee injuries"[MeSH Terms] OR ("knee"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "knee injuries"[All Fields]"
		1, MULTILIGAMENTAL KNEE INSTABILITY,,,"MULTILIGAMENTAL "[All Fields] AND ("knee"[MeSH Terms] OR "knee"[All Fields] OR "knee joint"[MeSH Terms] OR ("knee"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "knee joint"[All Fields]) AND ("instabilities"[All Fields] OR "instability"[All Fields] OR "instable"

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
PubMed	<input type="checkbox"/> Comparative Study	<input type="checkbox"/> Validation Study
	<input type="checkbox"/> Congress	<input type="checkbox"/> Video-Audio Media
	<input type="checkbox"/> Consensus	<input type="checkbox"/> Webcast
	Development Conference	<b>Species</b>
	<input type="checkbox"/> Consensus	<input checked="" type="checkbox"/> Humans
	Development Conference, NIH	<input type="checkbox"/> Other Animals
	<input type="checkbox"/> Controlled Clinical Trial	<b>Language</b>
	Corrected and Republished Article	<input checked="" type="checkbox"/> English
	<input type="checkbox"/> Dataset	<input type="checkbox"/> Spanish
	<input type="checkbox"/> Dictionary	<input type="checkbox"/> Others
	<input type="checkbox"/> Directory	<b>Sex</b>
	<input type="checkbox"/> Duplicate Publication	<input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/> Male
	<input type="checkbox"/> Editorial	<b>Journal</b>
	<input type="checkbox"/> Electronic	<input type="checkbox"/> Medline
	Supplementary Materials	Age
	<input type="checkbox"/> English Abstract	<input type="checkbox"/> Child: birth-18 years
	<input type="checkbox"/> Evaluation Study	<input type="checkbox"/> Newborn: birth-1 month
	<input type="checkbox"/> Festschrift	<input type="checkbox"/> Infant: birth-23 months
	<input type="checkbox"/> Government Publication	<input type="checkbox"/> Infant: 1-23 months
	<input type="checkbox"/> Guideline	<input type="checkbox"/> Preschool Child: 2-5 years
	<input type="checkbox"/> Historical Article	<input type="checkbox"/> Child: 6-12 years
	<input type="checkbox"/> Interactive Tutorial	<input type="checkbox"/> Adolescent: 13-18 years
	<input type="checkbox"/> Interview	<input checked="" type="checkbox"/> Adult: 19+ years
	<input type="checkbox"/> Introductory Journal Article	<input type="checkbox"/> Young Adult: 19-24 years
<input type="checkbox"/> Lecture	<input type="checkbox"/> Adult: 19-44 years	
<input type="checkbox"/> Legal Case	<input type="checkbox"/> Middle Aged + Aged: 45+ years	
<input type="checkbox"/> Legislation	years	
	<input type="checkbox"/> Middle Aged: 45-64 years	
	<input type="checkbox"/> Aged: 65+ years	
	<input type="checkbox"/> 80 and over: 80+ years	

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
<p><b>Google scholar</b></p>	<p><b>Idioma</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Cualquier idioma  <input type="checkbox"/> Buscar solo páginas en español  <b>Buscar artículos</b>  <input type="checkbox"/> Con todas las palabras  <input type="checkbox"/> Con la frase exacta  <input checked="" type="checkbox"/> Con al menos una de las palabras</p>	<p><input type="checkbox"/> Sin las palabras  <b>Donde las palabras aparezcan</b>  <input type="checkbox"/> En todo el artículo  <input type="checkbox"/> En el título del artículo  <b>Mostrar artículos fechados entre 2011 - 2023</b></p> <p>"MULTILIGAMENTAL KNEE INSTABILITY" AND "KNEE INJURIES" AND "FUNCTION"OR"FUNCTIONAL" OR" TRAFFIC ACCIDENTS"</p>
<p><b>TESISUNAM</b></p>	<p><b>Base de datos</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Toda la base de datos  <input type="checkbox"/> Solo tesis impresas  <input type="checkbox"/> Solo tesis digitales  <b>Campo de búsqueda</b>  <input type="checkbox"/> Todos los campos  <input checked="" type="checkbox"/> Título  <input type="checkbox"/> Sustentante  <input type="checkbox"/> Asesor  <input type="checkbox"/> Tema</p>	<p><input type="checkbox"/> Universidad  <input type="checkbox"/> Escuela/Facultad  <input type="checkbox"/> Grado  <input type="checkbox"/> Carrera  <input type="checkbox"/> Año  <input type="checkbox"/> Clasificación  <b>Adyacencia</b>  <input type="checkbox"/> Buscar las palabras separadas  <input checked="" type="checkbox"/> Buscar las palabras juntas  <b>Periodo del 2010 al 2021</b></p> <p>Búsqueda avanzada con algoritmos: inestabilidad multidireccional, lesión multiligamentaria de rodilla, resultado funcional, accidentes viales.</p>
<p><b>Seleccionar</b>                  (Opcional)</p>		

Se eliminaron las citas duplicadas en las distintas bases de datos. Se revisaron los títulos y resúmenes de las citas recuperadas y se excluyeron aquellas no relacionadas con la pregunta. Posteriormente se evaluaron los artículos de texto completo y se eligieron aquellos que cumplieron con los siguientes criterios de selección. **Ver tabla 3.**

Tabla 3. Criterios de selección de los artículos de texto completo.

<b>Criterios de inclusión</b>	
1.	Lesión multiligamentaria de rodilla
2.	Inestabilidad multidireccional de rodilla
3.	Artículos en inglés y español
4.	Lesión de LCA
5.	Lesión de LCP

<b>Criterios de exclusión</b>	
1.	Lesiones multiligamentarias en pacientes pediátricos
2.	Lesiones aisladas de LCA o LCP
3.	Lesiones en deportistas

A continuación se muestra un resumen del proceso de selección. **Ver figura 1.**

Identificación	Número total de citas identificadas:	38
	Número de citas identificadas por cada base de datos: Pubmed: 12 GScholar: 20 Sciencedirect: 6	
Tamizaje	Número total de citas duplicadas:	13
	Número total de citas excluidas basadas en el título y resumen:	13
	Número total de artículos de texto completo recuperados:	12
Elegibilidad	Número de artículos de texto completo removidos por cada criterio de exclusión:	8
Inclusión	Número total de artículos incluidos en la revisión:	4

**Figura 1. Proceso de selección.** Adaptado de: Muka T, Glisic M, Milic J, Verhoog S, Bohlius J, Bramer W, et al. A 24-step guide on how to design, conduct, and successfully publish a systematic review and meta-analysis in medical research. *European Journal of Epidemiology*. 2020 Jan 1;35(1):49–60.

A continuación se resumen los artículos de texto completo que cumplieron con los criterios de selección. **Ver tabla 4.**

**Tabla 4.** Tabla de recolección de datos de los artículos seleccionados.

Primer Autor y Año de publicación	País	Diseño del estudio	Tamaño de muestra	Intervención o exposición	Desenlace o evento	Magnitud del desenlace*	IC o valor de p
<b>Markatos K. 2013</b>	Grecia	Observacional	12	Determinar la importancia de la reconstrucción primaria del LCA y LCP	La reconstrucción de ambos ligamentos mejora la estabilidad y funcionalidad de los pacientes a 10 años.		
<b>Dgarrett S. 2020</b>	USA	Observacional	25	Determinar la prevalencia las características de las lesiones de los ligamentos de la rodilla en accidentes de vehículo motor	Se determinó que los pacientes con lesiones de vehículo motor tenían lesiones más complejas y estancias hospitalarias más prolongadas.		
<b>Craig G. 2003</b>	USA	Observacional	17	Describir el tipo de lesiones en miembros inferiores presentes en los accidentes por motocicletas	Los accidentes de motocicleta son la principal causa de mortalidad y morbilidad en hombres adultos jóvenes.		
<b>Fanelli G. 2018</b>	USA / NY	Observacional	17	Describir la patología, técnicas quirúrgicas y elegir un protocolo de rehabilitación en pacientes con Lesiones multiligamentarias de rodilla xº	La técnica con autoinjerto en un solo tiempo dio mejores resultados en rehabilitación		

IC: intervalo de confianza; \*:medidas de resumen o medidas de efecto.

## V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las lesiones de rodilla son una de las principales causas de atención por médicos ortopedistas, las lesiones multiligamentarias de la articulación de la rodilla son afecciones catastróficas para la misma debido a que presentan compromiso de los estabilizadores primarios de la rodilla, lo que puede repercutir a futuro ocasionando rangos importantes de discapacidad para el paciente.

La lesión multiligamentaria de rodilla a pesar de tener una incidencia baja a nivel mundial de menos del 1% siendo reportada en literatura hasta del 0.02%, son de gran importancia ya que afectan de manera principal a varones en edad laboral y puede presentar diversas lesiones asociadas. Estas lesiones al producirse en accidentes de motocicleta presentan generalmente lesiones asociadas y a su vez se caracterizan por tener diferentes patrones de ligamentos involucrados, traduciendo en daños más complejos, mayor número de estructuras lesionadas y lesiones asociadas. El objetivo principal del tratamiento de estas lesiones además de resolver los daños agregados que suelen ser los agravantes del estado de salud, es el de lograr una pronta recuperación y posterior reincorporación a sus actividades laborales y en algunos casos deportivas. Sin embargo recientes estudios han observado que solo entre el 50-80% logra una reincorporación a sus actividades laborales posterior a la intervención quirúrgica y solo el 50% pueden regresar a realizar actividades deportivas. Es importante tratar concientizar sobre el uso cotidiano de la motocicleta y como sus accidentes repercuten directamente en la morbilidad y mortalidad de la población; lo cual podría ser beneficioso en nuestro medio para lograr una menor prevalencia de lesiones y pacientes afectados.

## **VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son los tipos de lesiones asociadas mas frecuentes y que patron de lesión multiligamentaria de rodilla se presentan en los pacientes que sufren accidente vial en motocicleta?

## VII. JUSTIFICACIÓN

En nuestra unidad, la mayor parte de derechohabientes son trabajadores, quienes la gran parte aún poseen años laborales, uno de los medios de transporte diario que utilizan son las motocicletas, lo que aumenta las probabilidades de sufrir accidentes en estas. Las lesiones multiligamentarias de rodilla pueden presentarse como daños catastróficos debido a que una atención o diagnóstico retrasado, puede repercutir en gran medida en la calidad de vida del paciente y en su grado de función debido a que pueden acelerarse el proceso de degeneración articular. La intención de éste trabajo fue evaluar el tipo de lesiones asociadas, el patrón de lesiones multiligamentarias, clínico de los pacientes posterior a sufrir un accidente vial en motocicletas.

Nuestro centro de atención considerado una Unidad Médica Alta especialidad cuenta con la infraestructura suficiente y la población necesaria para realizar este tipo de investigación.

## **VIII. OBJETIVOS**

### **a. Objetivo General**

Identificar el tipo de lesiones asociadas mas frecuentes y el patron de lesión multiligamentaria de rodilla presente en pacientes que sufrieron accidente vial en motocicleta.

### **b. Objetivos Específicos:**

- Identificar la frecuencia de pacientes con diagnóstico de lesión multiligamentaria de rodilla pura, sin lesiones en otros tejidos (meniscos, fracturas, lesiones condrales) en pacientes que sufrieron accidente vial en motocicleta
- Identificar los patrones de lesiones multiligamentarias de rodilla presentes en pacientes que sufrieron accidente vial en motocicleta.
- Identificar la frecuencia de pacientes con diagnóstico de lesión multiligamentaria de rodilla que presenten otras lesiones asociadas
- Evaluar el tratamiento medico establecido por medio de cirugia

## **IX. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

Los pacientes que presentan accidentes viales en motocicletas presentan patrones de lesiones multiligamentarias con mayor número de lesiones asociadas de rodilla.

## X. MATERIAL Y MÉTODOS

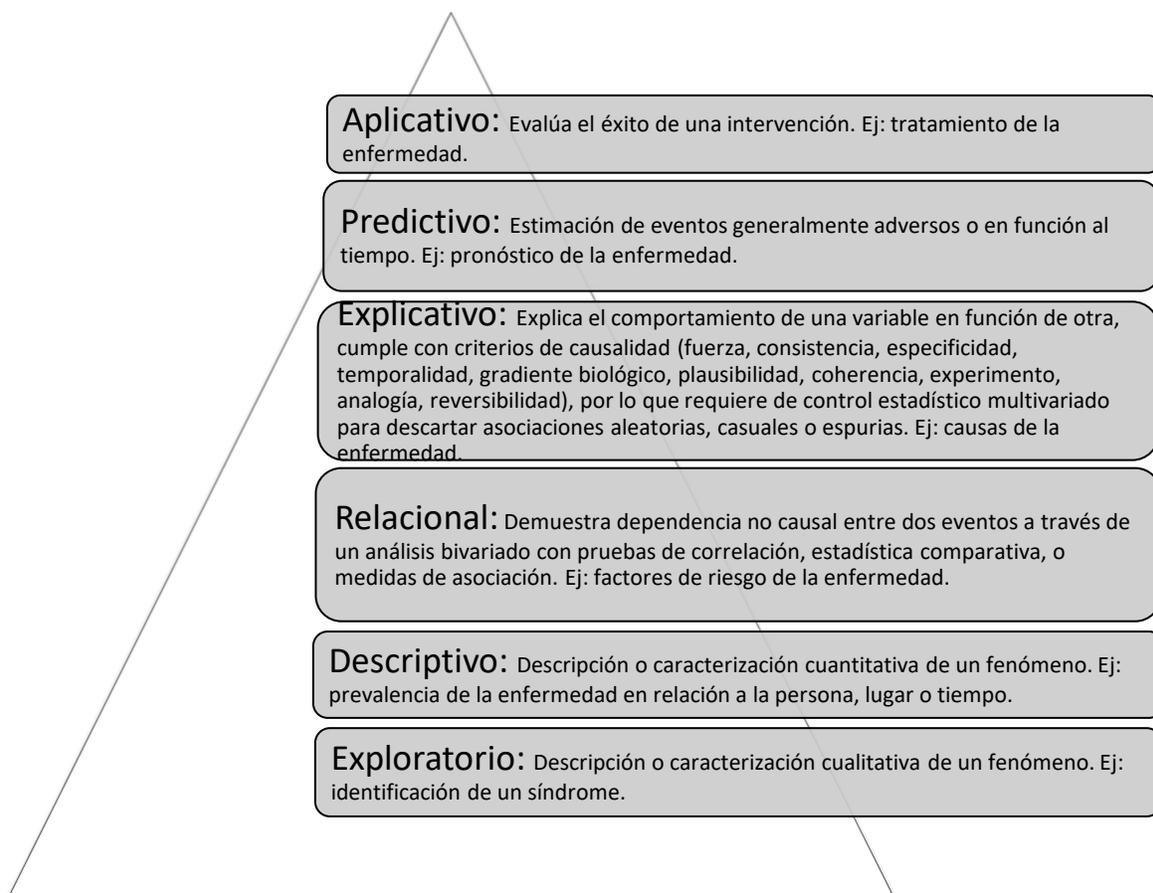


Figura 2. Niveles de investigación.

Adaptado de: Tipos y Niveles de Investigación [Internet]. [cited 2022 Apr 17]. Available from: <http://devnside.blogspot.com/2017/10/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>

Selecciona el nivel de investigación al que pertenece el anteproyecto:

Exploratorio  Descriptivo  Relacional  Explicativo  Predictivo  Aplicativo

**a. Diseño:**

b. Por el tipo de intervención: **Observacional**

c. Por el tipo de análisis: **Descriptivo**

d. Por el número de veces que se mide la variable desenlace: **Transversal**

e. Por el momento en el que ocurre la variable desenlace: **Retrospectivo**

Tabla 5. Clasificación del tipo de investigación y diseño del estudio.

TIPO DE INVESTIGACIÓN		TIPOS DE DISEÑO		
Community	Investigación Secundaria			Guías <input type="checkbox"/>
				Meta-análisis <input type="checkbox"/>
				Revisiones Sistemáticas <input checked="" type="checkbox"/>
		Por el tipo de intervención	Por el tipo de análisis	Por el número de veces y el momento en que se mide la variable de interés
Bedside (junto a la cabecera del paciente)	Investigación Primaria	Experimental (modelos humanos)	Analítico	Fase IV <input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado <input type="checkbox"/>
				-Con grupos cruzados -Con grupos paralelos (enmascaramiento: simple, doble o triple ciego) Fase II <input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado No Aleatorizado o Cuasi-experimental Fase II <input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico No Controlado Fase I <input type="checkbox"/>
				Cohorte Retrospectiva <input type="checkbox"/>
		Observacional	Analítico (analizan hipótesis)	Casos y Controles <input type="checkbox"/>
				Transversal <input checked="" type="checkbox"/>
				Estudios de Validez de Pruebas Diagnósticas <input type="checkbox"/>
			Descriptivo	Estudios Ecológicos (exploratorios, de grupos múltiples, de series de tiempo, o mixtos) <input type="checkbox"/>
				Encuesta Transversal o de Prevalencia <input type="checkbox"/>
				Series de Casos <input type="checkbox"/>
				Reporte de Caso <input type="checkbox"/>
Benchside (junto al banco)	Investigación Preclínica	In vivo (modelos animales) <input type="checkbox"/>		
		In vitro (órganos, tejidos, células, biomoléculas) <input type="checkbox"/>		
		In silico (simulación computacional) <input type="checkbox"/>		
	Investigación Biomédica Básica <input type="checkbox"/>	(diseño y desarrollo de biomoléculas, fármacos, biomateriales, dispositivos médicos)		

Adaptado de:

Cohrs RJ, Martin T, Ghahramani P, Bidaut L, Higgins PJ, Shahzad A. Translational Medicine definition by the European Society for Translational Medicine. *New Horizons in Translational Medicine*. 2014; 2: 86–8.

Borja-Aburto V. Estudios ecológicos. *Salud Pública de México*. 2000;42(6): 533-8.

Murad MH, Asi N, Alsawas M, Alahdab F. New evidence pyramid. *Evidence Based Medicine*. 2016;21(4):125-7.

### f. Sitio

Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva (SCAR) del Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Víctorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México.

### c. Periodo

Del 1ero de enero de 2018 al 1ero de enero de 2023.

### d. Material

#### i. Criterios de Selección

Tabla 6. Criterios de Selección.

	<input checked="" type="checkbox"/> Casos	<input type="checkbox"/> Grupo Control (solo si el estudio es analítico )
<b>Inclusión:</b> (características que deben estar presentes en la muestra)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pacientes mayores de 18 años</li> <li>- Pacientes de ambos sexos</li> <li>- Pacientes con diagnóstico de lesión multiligamentaria de rodilla</li> <li>- Pacientes con antecedente de accidente vial por motocicleta</li> <li>- Pacientes con expediente clínico completo</li> </ul>	-
<b>No Inclusión:</b> (no son los contrarios a los de inclusión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menores de 18 años</li> <li>- Pacientes con menos de dos ligamentos principales de la rodilla lesionados</li> <li>- Pacientes con expediente clínico incompleto</li> <li>- Pacientes sin diagnóstico de lesión multiligamentaria de rodilla</li> </ul>	
<b>Eliminación:</b> (solo si el estudio es experimental)		

## **e. Métodos**

### **i. Técnica de Muestreo**

- ii.  No probabilístico: Muestreo por conveniencia

### **iii. Cálculo del Tamaño de Muestra**

La frecuencia de la lesión multiligamentaria de rodilla reportada en la literatura es del 0.02%, por lo tanto el tamaño de muestra será por conveniencia.

### **iii. Método de Recolección de Datos**

Se presentó este estudio ante el comité local de investigación en salud de la UMAE de traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr Víctorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México, así como el comité de ética de investigación mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación en investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen de registro.

Se solicitó el permiso para acceder a los expedientes electrónicos de los pacientes con diagnóstico de lesión de ligamento cruzado anterior de acuerdo a la base de datos del servicio de Cirugía Articular Reconstructiva del Hospital de Ortopedia.

- iv. Se revisaron los expedientes clínicos, se verificaron los criterios de selección y no selección para la selección y tamaño de la muestra.
- v. Se identificaron pacientes con diagnóstico confirmado de lesión multiligamentaria de rodilla que además cuenten con antecedente de accidente vial por motocicleta
- vi. Se identificaron cada una de las estructuras ligamentarias principales de la rodilla que fueron afectadas
- vii. Se identificó la técnica quirúrgica empleada en cada paciente
- viii. Se realizó una base de datos en Excel con las variables de la investigación.

### ix. Modelo Conceptual



### v. Descripción de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad o escala de medida
Accidente vial en motocicleta <i>(Dependiente)</i>	Mecanismo de lesión	Motivo reportado en ficha de identificación	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b>	1. No presente 2. Presente
Lesión multiligamentaria de rodilla <i>(Independiente)</i>	Lesión de dos o más ligamentos principales de la rodilla que condicione inestabilidad	Diagnóstico confirmado por resonancia magnética y clínica plasmado en expediente clínico	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Seleccionar	1. Con lesión multiligamentaria 2. Sin lesión multiligamentaria
Lesión meniscal	Alteración estructural del menisco de la rodilla	Diagnóstico confirmado por resonancia magnética y clínica plasmado en expediente clínico	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Seleccionar	1. Con lesión meniscal 2. Sin lesión meniscal
Lesión vascular	Alteración del flujo sanguíneo a nivel de la articulación de la rodilla	Diagnóstico confirmado por ultrasonido doppler y clínica plasmado en expediente clínico	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b>	1. Con lesión vascular 2. Sin lesión vascular
Lesión nerviosa	Alteración estructural a nivel del sistema nervioso periférico de la rodilla	Diagnóstico confirmado por clínica plasmado en expediente clínico	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b>	1. Con lesión nerviosa 2. Sin lesión nerviosa
Lesión condral	Alteración estructural del cartilago articular de la rodilla	Diagnóstico confirmado por resonancia magnética y clínica plasmado en expediente clínico	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b>	1. Con lesión condral 2. Sin condral
Fractura de meseta tibial	Solución de continuidad a nivel de la meseta tibial	Diagnóstico confirmado por radiografía y clínica plasmado en expediente clínico	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b>	1. Con fractura de meseta 2. Sin fractura de meseta
Sexo <i>(Universal)</i>	Conjunto de peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos	Sexo reportado en ficha de identificación del expediente clínico	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b>	3. Masculino 4. Femenino
Edad <i>(Universal)</i>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento a la fecha	Edad reportada en ficha de identificación del expediente clínico	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b>	1. Años
Técnica quirúrgica <i>(Dependiente)</i>	Procedimiento de manipulación mecánica de las estructuras anatómicas con un fin médico, bien sea diagnóstico, terapéutico o pronóstico.	Procedimiento realizado por el cirujano, reportando en las notas postquirúrgicas inmediatas del expediente clínico	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b>	1. Reconstrucción Técnica T4 2. Reconstrucción HTH

## vi. Recursos Humanos

### vii. Dr. Jesús Ordóñez Conde

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final
- Revisión del manuscrito final

#### 1. Dr. David Santiago German

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final
- Revisión del manuscrito final

#### 2. Dr. Andrés Arcia Guzmán

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final
- Revisión del manuscrito final

## vii. Recursos Materiales

### Recursos materiales

- Computadora
- Lápiz
- Hojas blancas
- Impresora

## XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Cualitativo  Descriptivo  Bivariado  Comparativo
- Multivariable Seleccionar  Multivariante o Multivariado Seleccionar
- Evaluación Económica (parcial / completa): Seleccionar
- Evaluación Económica Completa: Seleccionar

**Análisis estadístico descriptivo:** Se realizó un análisis de normalidad a cada una de las variables cuantitativas para comprobar si la muestra sigue una distribución normal a través del test de Shapiro-Wilk cuando la muestra sea  $\geq 50$  observaciones y del test de Kolmogorov-Smirnov cuando la muestra fue mayor a 50 observaciones. Las variables cuantitativas con distribución normal o paramétrica se expresarán en medias  $\pm$  desviaciones estándar (DE), aquellas con una distribución no paramétrica se expresarán en medianas y rango intercuartilar. Las variables cualitativas se expresarán en frecuencias absolutas o número de observaciones (n) y frecuencias relativas o porcentajes (%).

Se utilizará el Paquete Estadístico IBM® SPSS® Statistics V.25.

## XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en un registro de pacientes mexicanos, con base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que se encuentra vigente actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

- Título Segundo:** De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos,
  - Capítulo I Disposiciones Comunes, en los artículos 13 al 27.
  - Capítulo II. De la Investigación en Comunidades, en los artículos 28 al 32.
  - Capítulo III. De la Investigación en Menores de Edad o Incapaces, en los artículos 34 al 39.
  - Capítulo IV. De la Investigación en Mujeres den Edad Fértil, Embarazadas, durante el Trabajo de Parto, Puerperio, Lactancia y Recién Nacidos; de la utilización de Embriones, Obitos y Fetos y de la Fertilización Asistida, en los artículos 40 al 56.
  - Capítulo V. De la Investigación en Grupos Subordinados, en los artículos 57 al 58.
  - Capítulo VI. De la Investigación en Órganos, Tejidos y sus Derivados, Productos y Cadáveres de Seres Humanos, en los artículos 59 al 60.
- Título Tercero:** De la investigación de nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos y de Rehabilitación.
  - Capítulo I. Disposiciones Comunes, en los artículos 61 al 64.
  - Capítulo II. De la Investigación Farmacológica, en los artículos 65 al 71.
  - Capítulo III. De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, en los artículos 72 al 74.
- Título Cuarto:** De la Bioseguridad de las Investigaciones.
  - Capítulo I. De la Investigación con Microorganismos Patógenos o Material Biológico que pueda Contenerlos, en los artículos 75 al 84.
  - Capítulo II. De la Investigación que implique construcción y manejo de ácidos nucleicos recombinantes, en los artículos 85 al 88.
  - Capítulo III. De la Investigación con isótopos radiactivos y dispositivos y generadores de radiaciones ionizantes y electromagnéticas, en los artículos 89 al 97.
- Título Sexto:** De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud, Capítulo Único, en los artículos 113 al 120.
- Título Séptimo:** De la Investigación que incluya a la utilización de animales de experimentación, Capítulo Único. En los artículos 121 al 126.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong,

septiembre 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004; 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008; 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

El presente trabajo se presentó ante el Comité de Investigación en Salud (CIS 3401) y ante el Comité de Ética en Investigación en Salud (CEI 3401-8) de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, mediante el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

El presente estudio cumplió con los principios recomendados por la Declaración de Helsinki, las Buenas Prácticas Clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación (Norma 2000-001-009 del IMSS); así también se cubren los principios de: Beneficencia (los actos médicos deben tener la intención de producir un beneficio para la persona en quien se realiza el acto), No maleficencia (no infringir daño intencionalmente), Justicia (equidad – no discriminación) y Autonomía (respeto a la capacidad de decisión de las personas y a su voluntad en aquellas cuestiones que se refieren a ellas mismas), tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuirá a estandarizar la evaluación y tratamiento en el servicio para agilizar la atención al paciente. Acorde a las pautas del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17, numeral II , se considera una investigación **sin riesgo**.

- I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta;
- II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva, electrocardiograma, termografía colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profiláctico no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 mL en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con

- medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros, y
- III. Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en las que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, ensayos con los medicamentos y modalidades que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Por lo anterior, **no** requirió de Carta de Consentimiento Informado. La información obtenida será con fines de la investigación, así como los datos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico.

### **XIII. FACTIBILIDAD**

En la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del IMSS se contó con los recursos necesarios para la realización del presente anteproyecto de investigación.

- ◆ Población de estudio:  
Número de casos reportados en el último año en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"= 12
- ◆ Describa brevemente la experiencia del grupo de investigación:

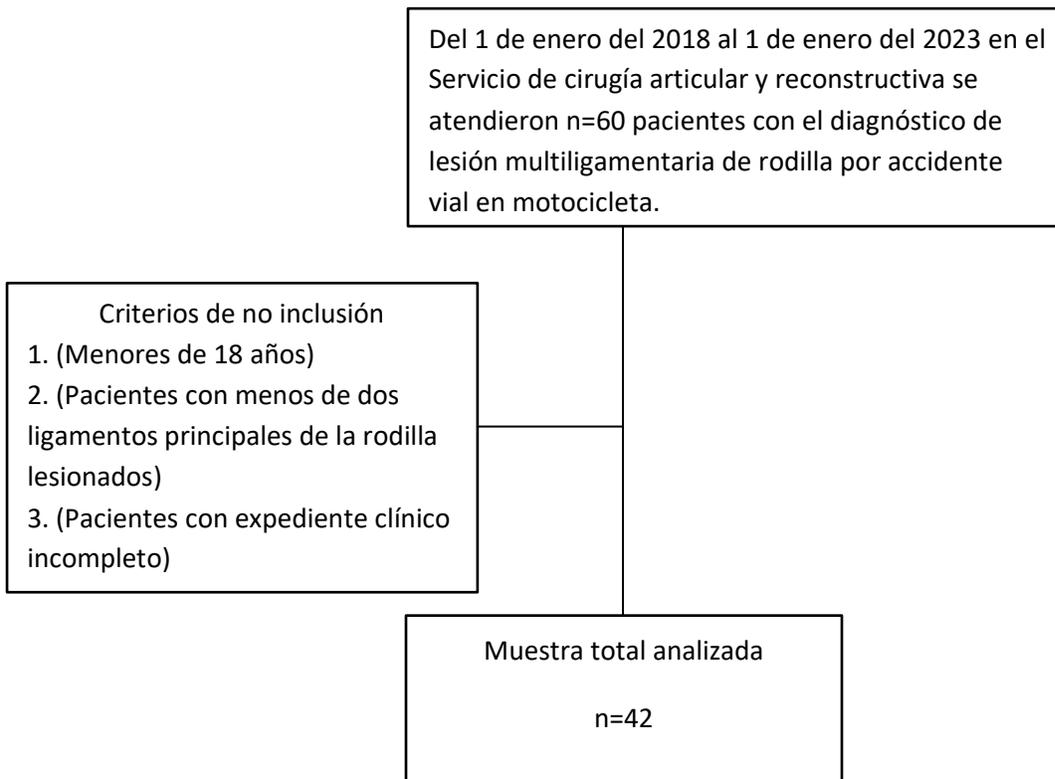
El Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva (SCAR) de la Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", se encuentra en el Hospital de Ortopedia de la unidad. Se enfoca en la detección y tratamiento de patología crónica que involucre articulaciones como rodilla, hombro, cadera y codo. Busca la mejora de calidad de vida y la reintegración a las actividades laborales a los pacientes con lesiones ligamentarias, reconstrucción y reparación de los componentes de las articulaciones e incluso el reemplazo de las mismas, conformado por un grupo de expertos con la Alta especialidad en Cirugía Articular y Artroscopia con técnicas quirúrgicas de mínima invasión. En el año de 2021 se otorgaron 13171 consultas en el servicio de SCAR de las cuales 6955 fueron de primera vez, se tuvo un total de 1287 cirugía programadas, de las cuales 244 fueron Artroscopias con implante. Durante este año se atendieron 12 pacientes con diagnóstico de lesión multiligamentaria de rodilla de rodilla los cuales fueron tratados con Reconstrucción ligamentarias en un solo tiempo.

#### XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑO	2023																											
MES	MARZO			ABRIL			MAYO			MAYO			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOS TO		SEPTIEMB RE				
Estado del arte		x	x																									
Diseño del protocolo				x	x	x																						
Evaluación por el Comité Local							x	x																				
Recolección de datos								x																				
Análisis de resultados									x																			
Escritura de discusión y conclusiones										x	x	x																
Trámite de examen de grado												x	x															
Redacción del manuscrito														x	x	x												
Envío del manuscrito a revista indexada con índice de impacto																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x

## XV. RESULTADOS

Del 1 de enero del 2018 al 1 de enero del 2023 en el Departamento de Cirugía Articular y Reconstructiva en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, se atendieron n=60 pacientes con el diagnóstico de lesión multiligamentaria por accidente vial en motocicleta. No fueron incluidos n=18 pacientes por cumplir con alguno de los criterios de no inclusión. Se analizó una muestra total de n=42 pacientes. **Ver figura 1.**



**Figura 1. Proceso de enrolamiento.**

La edad promedio fue de 35.9±5 años, el sexo predominante fue el masculino en el 81 %, mientras que el sexo femenino solo se encontró presente en el 19%. El rango de edades se encontró entre los 22 hasta los 60 años de vida, concentrándose entre los 30-40años. **Ver Tabla 1. Y tabla 2.**

<b>Características</b>	<b>Muestra Total.n =</b>	
	<b>42</b>	
<b>Edad, mediana</b>	<b>34.5</b>	
<b>Sexo, n (%)</b>		
<b>Hombre</b>	<b>34</b>	<b>(81)</b>
<b>Mujer</b>	<b>8</b>	<b>(19)</b>
<b>Patrón de lesión multiligamentaria</b>		
<b>LCA-LCP</b>	<b>19</b>	<b>(45.2)</b>
<b>LCA-LCP-LCM</b>	<b>6</b>	<b>(14.2)</b>
<b>LCA-LCP-LCL</b>	<b>3</b>	<b>(7.1)</b>
<b>LCA-LCM</b>	<b>2</b>	<b>(4.7)</b>
<b>LCA-LCL</b>	<b>1</b>	<b>(2.3)</b>
<b>LCA-LCP-EPL</b>	<b>4</b>	<b>(9.5)</b>
<b>LCA-LCP-EPL-LCM</b>	<b>2</b>	<b>(4.7)</b>
<b>LCA-EPL</b>	<b>2</b>	<b>(4.7)</b>
<b>LCA-LCP-LCM-LCL</b>	<b>1</b>	<b>(2.3)</b>
<b>LCA-LCP-LCL</b>	<b>1</b>	<b>(2.3)</b>
<b>Técnica quirúrgica n (%)</b>		
<b>T4</b>	<b>28</b>	<b>(66.6)</b>
<b>HTH</b>	<b>8</b>	<b>(19)</b>
<b>T6</b>	<b>1</b>	<b>(2.3)</b>
<b>T4 -HTH</b>	<b>1</b>	<b>(2.3)</b>
<b>TERMOPLASTIA</b>	<b>4</b>	<b>(9.5)</b>
<b>Lesiones asociadas, (n%)</b>		
<b>Menisco</b>	<b>22</b>	<b>(52.3)</b>
<b>Sin lesión</b>	<b>0</b>	<b>(0)</b>
<b>Ruptura tendón patelar</b>	<b>3</b>	<b>(7.1)</b>
<b>Lesión NERVIOSA</b>	<b>0</b>	<b>(0)</b>
<b>LESION VASCULAR</b>	<b>0</b>	<b>(0)</b>
<b>Lesión condral</b>	<b>9</b>	<b>(21.4)</b>
<b>FRACTURA DE MESETA TIBIAL</b>	<b>3</b>	<b>(7.1)</b>
<b>AVULSION DE ESPINA TIBIAL</b>	<b>1</b>	<b>(2.3)</b>
<b>LESION DE ESQUINA POSTEROEXTERNA</b>	<b>4</b>	<b>(9.5)</b>

Se encontraron diferentes patrones de lesiones multiligamentaria de rodilla, todos involucrando a los ligamentos principales y estabilizadores primarios. El más frecuente fue la combinación de LCA y LCP encontrándose en 19 pacientes del total correspondiendo a un 45.2%. La segunda combinación más frecuente fue LCA/LCP/LCM representando el 14.2%. El patrón menos frecuente fue LCA y LCL acompañado de las combinaciones LCA-LCP-LCM-LCL y un tercer patrón LCA-LCP-LCL encontrándose únicamente en un 2.3% del total de la muestra. Tabla 3

La lesión asociada más frecuente fue la de tipo meniscal presentándose en la mitad de los pacientes correspondiendo a el 52.3%, seguido de la lesión condral como segunda lesión más frecuente en un 21.4%. la lesión de tipo nervioso y vascular, no se encontraron presentes en ninguno de los pacientes. Tabla 1

La técnica quirúrgica implementada en mayor porcentaje fue la tipo T4 encontrándose en un 66%, seguida de la técnica HTH en un 19%. Se encontró además la combinación de ambas técnicas en un 2.3%. El manejo quirurgico sin plastia ni reconstrucción ligamentaria se encontro en un 9.5%. Tabla 1

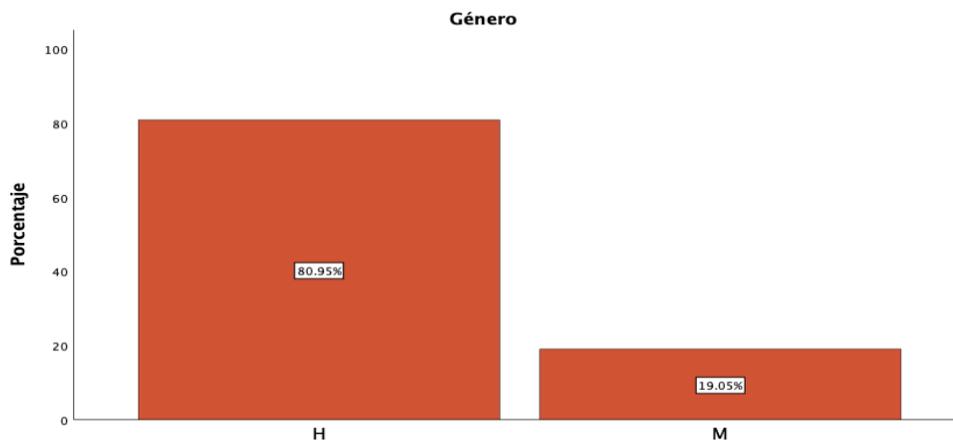


Tabla 2. Genero de los pacientes del estudio. H (hombres), M (mujeres).

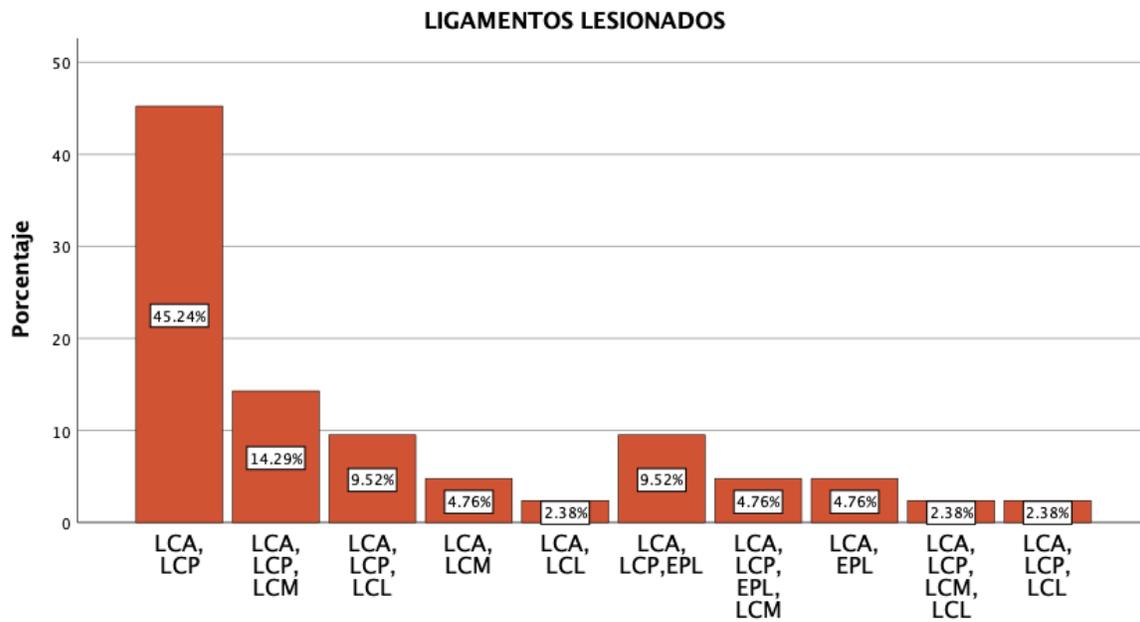


Tabla 3. Patrón de lesión multiligamentaria y sus porcentajes. LCA (ligamento cruzado anterior), LCP (ligamento cruzado posterior), LCM (ligamento colateral medial), LCL (ligamento colateral lateral), EPL (esquina postero lateral).

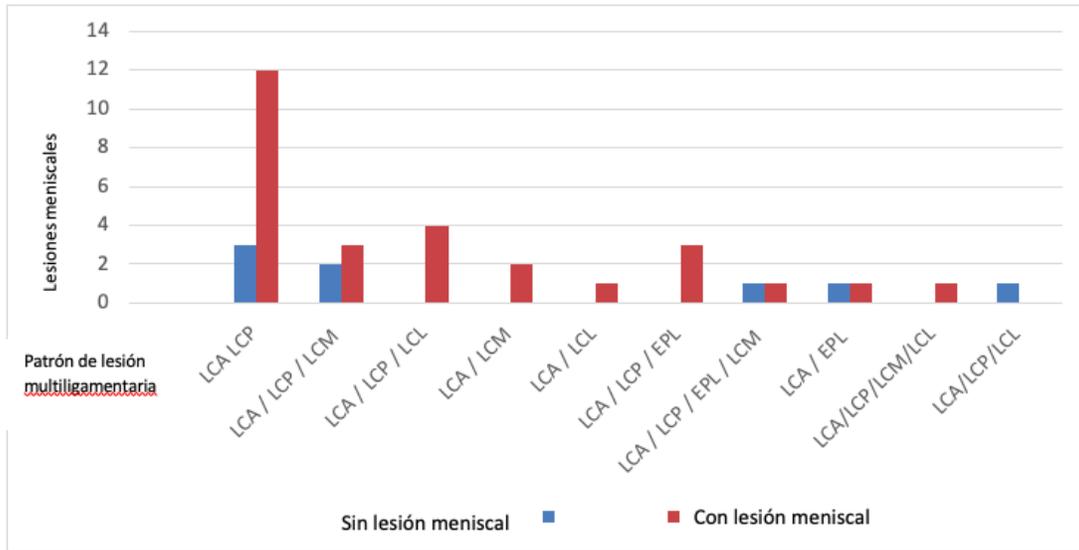


Tabla 4. Patrón de lesión multiligamentaria y su relación con las lesiones meniscales

La combinación multiligamentaria de LCA y LCP no solo fue la más frecuente de los tipos de patrones, también presentó el mayor grado de lesión asociada de tipo meniscal reportándose en un total de 12 de estos pacientes, representando el 45.5% de todas las lesiones meniscales, y el 23.8 de todas las lesiones asociadas. El único subgrupo que no presentó lesión de tipo meniscal fue el patrón LCA/LCP/LCL, el resto de los grupos lo presentaron al menos en un pequeño porcentaje. Tabla 4.

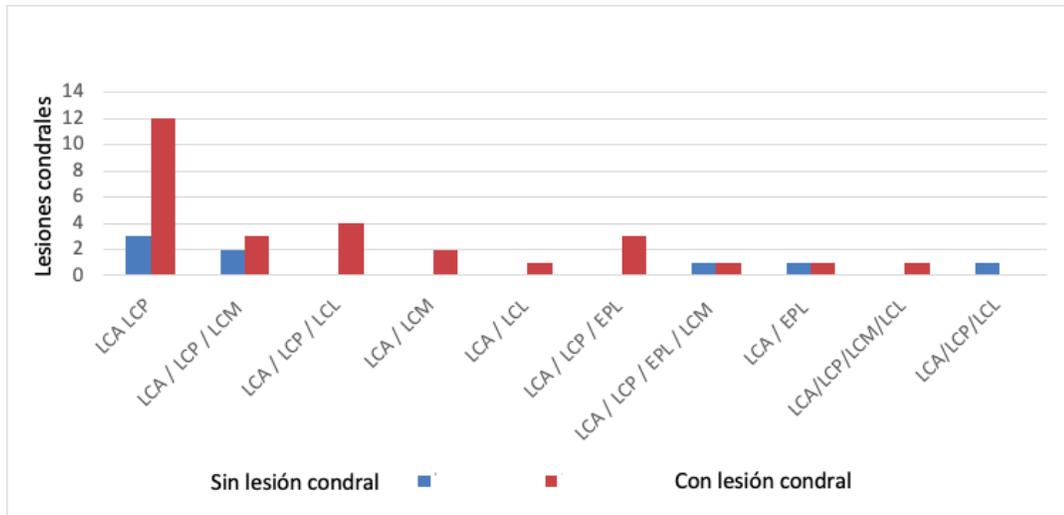


Tabla 5. Patrón de lesión multiligamentaria y su relación con las lesiones condrales

La segunda lesión asociada más frecuente fue la lesión de tipo condral, esta se encontró mayormente en el patrón de lesión conformado por LCA y LCP representando el 28.5%. Todos los subgrupos la presentaron al menos en un pequeño porcentaje, el único grupo que no la presento fue el patrón de tipo LCA/LCP/LCL. Tabla 5.

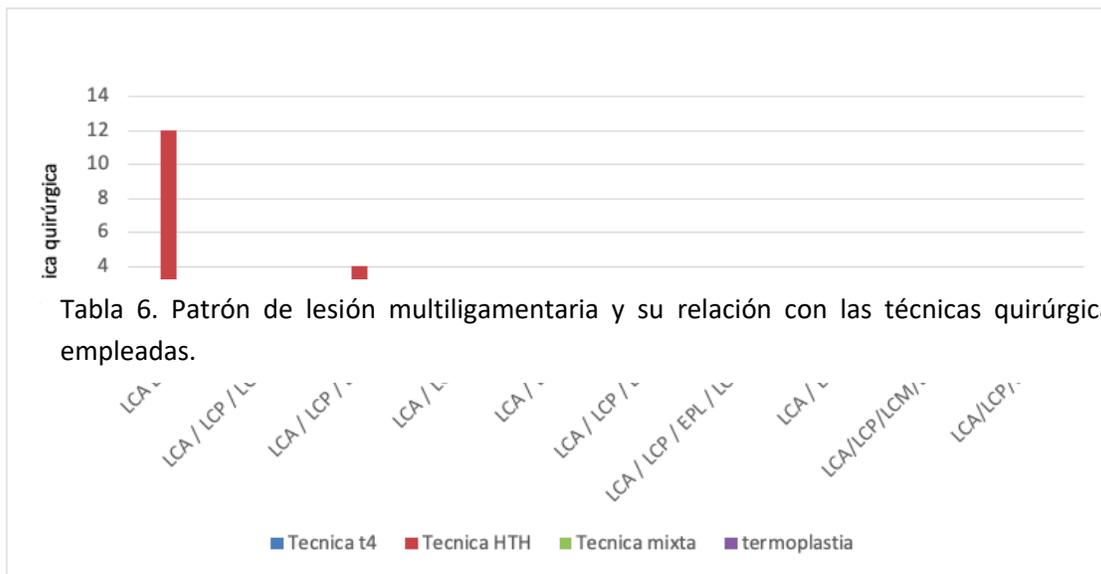


Tabla 6. Patrón de lesión multiligamentaria y su relación con las técnicas quirúrgicas empleadas.

Para el patrón de lesión de tipo LCA y LCP la técnica que mayormente se implementó fue la de tipo T4 en un 75% de los pacientes de este grupo. La única técnica que se encontró presente en casi todos los tipos patrón fue la de tipo T4 representando el 66%. El único grupo que no utilizó esta técnica fue el de tipo LCA/LCP/LCL, en donde se observó la utilización de la de tipo HTH. La técnica de tipo mixta se implementó solo una vez en el grupo de LCA y LCP. La técnica de tipo T6 fue la única del muestreo que no se implementó en ningún grupo de pacientes. Tabla 6.

Patrón de lesión multiligamentaria	Con lesión meniscal (n=22)	sin lesión meniscal (n=20)	Valor de p
<b>LCA-LCP</b>	<b>9 (40.9)</b>	<b>10 (50)</b>	<b>0.001</b>
<b>LCA-LCP-LCM</b>	<b>3 (13.6)</b>	<b>3 (13.6)</b>	
<b>LCA-LCP-LCL</b>	<b>2 (9)</b>	<b>2 (9)</b>	
<b>LCA-LCM</b>	<b>1 (4.5)</b>	<b>1 (4.5)</b>	
<b>LCA-LCL</b>	<b>0 (0)</b>	<b>1 (4.5)</b>	
<b>LCA-LCP-EPL</b>	<b>2 (9)</b>	<b>2 (9)</b>	
<b>LCA-LCP-EPL-LCM</b>	<b>2 (9)</b>	<b>0 (0)</b>	
<b>LCA-EPL</b>	<b>1 (4.5)</b>	<b>1 (4.5)</b>	
<b>LCA-LCP-LCM-LCL</b>	<b>1 (4.5)</b>	<b>0 (0)</b>	
<b>LCA-LCP-LCL</b>	<b>1 (4.5)</b>	<b>1 (4.5)</b>	
Patrón de lesión multiligamentaria	Con lesión condral (n=9)	sin lesión condral (n=33)	
<b>LCA-LCP</b>	<b>3 (33.3)</b>	<b>16 (48.4)</b>	<b>0.005</b>
<b>LCA-LCP-LCM</b>	<b>3 (33.3)</b>	<b>3 (9)</b>	
<b>LCA-LCP-LCL</b>	<b>0 (0)</b>	<b>4 (12.1)</b>	
<b>LCA-LCM</b>	<b>1 (11.1)</b>	<b>1 (3)</b>	
<b>LCA-LCL</b>	<b>0 (0)</b>	<b>1 (3)</b>	
<b>LCA-LCP-EPL</b>	<b>1 (11.1)</b>	<b>3 (9)</b>	
<b>LCA-LCP-EPL-LCM</b>	<b>0 (0)</b>	<b>2 (6)</b>	
<b>LCA-EPL</b>	<b>1 (11.1)</b>	<b>1 (3)</b>	
<b>LCA-LCP-LCM-LCL</b>	<b>0 (0)</b>	<b>1 (3)</b>	
<b>LCA-LCP-LCL</b>	<b>0 (0)</b>	<b>1 (3)</b>	

Tabla 7. Patrón de lesión multiligamentaria y lesiones meniscales y condrales.

Los pacientes que presentaron lesiones meniscales contaron con una  $p$  de 0.001 de acuerdo al patrón de lesión multiligamentaria observándose diferencia estadísticamente significativa, por su parte las lesiones condrales se encontraron con un 0.05 de  $p$ , encontrándose a su vez diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 7.

## **XVI. DISCUSIÓN**

La lesión multiligamentaria de rodilla es una entidad completa y desafiante para el especialista en ortopedia y el médico de primer contacto, no solo por el diagnóstico y tratamiento, sino también por la evolución tórpida, el programa de rehabilitación posoperatorio, y las secuelas debidas a las lesiones asociadas; estas lesiones son poco frecuentes, reportándose una incidencia a nivel mundial del 0.02%, en México no se cuenta con un estudio que reporte una estadística de estas lesiones; sin embargo, no debemos olvidar que son eventos potencialmente incapacitantes para la persona afectada. Las lesiones multiligamentarias de rodilla se definen como la afección de dos o más ligamentos principales de la rodilla, constituyéndose por el ligamento cruzado anterior (LCA), ligamento cruzado posterior (LCP), ligamento colateral medial (LCM), ligamento colateral lateral (LCL), esquina posteromedial (EPM) y esquina posterolateral (EPL).

Recientemente, se ha observado cada vez más esta patología en los sistemas de urgencias por traumatismos de alta energía, siendo de estos los accidentes en motocicletas los más frecuentes. Pocos estudios a nivel mundial han asociado el uso de motocicletas con las lesiones multiligamentarias de rodilla, es de conocimiento público que el uso de este vehículo se encuentra muy frecuentemente en los antecedentes de muchos de los pacientes con lesiones severas de la rodilla, sin embargo, no se cuenta con estudios dirigidos a esta problemática. Dentro de las lesiones multiligamentarias de rodilla se pueden encontrar diferentes combinaciones de ligamentos afectados en un mismo tiempo, aumentando el grado de complejidad para un tratamiento específico al contar con mayor número de ligamentos lesionados. A su vez se pueden encontrar lesiones asociadas intraarticulares y extraarticulares como son las lesiones de cartílago articular, meniscopatía traumática, lesión vascular, lesiones nerviosas, fracturas de tibia, avulsión de espina tibial, incrementando aún más la severidad del daño a la extremidad y generando pronósticos menos favorables. Dentro de la literatura

mundial, las lesiones asociadas se han reportado en la literatura hasta en un 68% de las lesiones multiligamentarias de rodilla, la lesión de la arteria poplítea (23-32%), lesión del nervio peroneo (14-40%), lesión de meniscos (37.3%), lesiones del cartílago articular en variando en un 15-28.3%.

La serie de casos de nuestro estudio se encuentra conformada por 42 pacientes, los cuales comprendían edades de 21 a 60 años con un promedio de 39 años. De la muestra, 36 pacientes fueron del sexo masculino y 6 del sexo femenino; las características demográficas y clínicas de los pacientes enrolados se muestran previamente. (Ver Tabla 1). Similar a lo reportado en la población mundial, el sexo más frecuentemente afectado es el masculino, encontrándose en nuestro estudio en hasta un 81%. Esto muy probablemente se explique por las actividades laborales o recreativas de los pacientes, ya que los hombres conducen más frecuentemente motocicleta en comparación con las mujeres, de igual forma la mayoría de los trabajadores de motocicleta son hombres, lo produce de forma indirecta la mayor probabilidad de que sufran lesiones por este medio en comparación con las mujeres. La edad promedio fue de 34.5 años de vida, siendo una edad altamente productiva, lo cual al generar lesiones tan severas, los pacientes permanecen un largo periodo sin reincorporarse a sus actividades de la vida cotidiana y laborales, impactando en su estatus socioeconómico directamente, y en la pérdida momentánea de capital humano económicamente activo.

Existen diferentes estudios a nivel mundial en los cuales se habla de la lesión en por accidente vial en motocicleta, sin embargo, no se cuenta con una descripción del tipo de lesiones específicas sufridas a nivel de la articulación de la rodilla, las lesiones multiligamentarias son una patología altamente frecuente en este tipo de lesiones encontrándose hasta en un 22% de todas ellas. Sin embargo, de similar manera no se han realizado estudios que indiquen la frecuencia de ligamentos lesionados o el patrón más común. En esta investigación se observó que el patrón de lesiones multiligamentarias más frecuentes es la combinación de LCA y LCP

encontrándose hasta un 45.2 %. Seguido de la combinación de LCA, LCP, LCM en un 14.4%. El tipo de patrón menos frecuente fue la combinación de los cuatro ligamentos. Se puede inferir que el mayor número de lesiones ligamentarias con un patrón de lesión multiligamentaria más compleja es muy poco frecuente.

Un estudio publicado por el Dr Skendzel et. al. en 2012, describió que el mayor número de ligamentos involucrados en una lesión multiligamentaria se asocian a menor pronóstico, mayor tiempo de reincorporación a sus actividades de la vida diaria y una calidad de vida menor, ya que la mayoría de estos pacientes paso por varios eventos quirúrgicos, y hasta 2 años de rehabilitación.<sup>9</sup> Nuestro estudio no tuvo como objetivo observar la evolución y la reincorporación a sus actividades de la vida diaria, sin embargo podríamos inferir que los pacientes con mayor número de ligamentos tendrán un, pero pronostico en comparación con el resto de los pacientes.

Nuestro estudio mostró un patrón de lesión pocas veces mencionado en la literatura mundial, observando que estos pacientes tienen menor número de lesiones ligamentarias, sin embargo es necesario realizar más estudios comparativos y analizar la evaluación funcional posterior a los procedimientos quirúrgicos. Es necesario continuar con estos estudios de investigación.

## **XVII. CONCLUSIONES**

Las lesiones multiligamentarias de rodilla en accidente vial de motocicleta contaron diferentes patrones de ligamentos involucrados, el más frecuente fue la combinación de LCA y LCP encontrándose en hasta un 45.5%, el patrón menos frecuente fue la combinación de LCA, LCP, LCL, LCM en un 2.3%. Dentro de las lesiones multiligamentarias la más frecuente fue la lesión meniscal presente en hasta un 52.3% seguida de la lesión condral en un 21.4%. En nuestro estudio se comprobó la hipótesis de investigación al observar que los pacientes con accidentes viales en motocicleta presentan mayor número de ligamentos lesionados, con patrones más complejos, así como lesiones asociadas más frecuentes. Dentro de las lesiones asociadas descritas en la literatura como la lesión vascular y nerviosa no se encontraron en esta investigación presentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Neri T, Myat D, Beach A, Parker DA. Multiligament Knee Injury: Injury Patterns, Outcomes, and Gait Analysis. Vol. 38, Clinics in Sports Medicine. 2019.
2. Li X, Liu T. Surgical management of multiple knee ligament injuries. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2013 Aug;23(6):691–7.
3. Mosquera MF, Jaramillo A, Gil R, Gonzalez Y. Controversies in acute multiligamentary knee injuries (MLKI). Vol. 7, Journal of Experimental Orthopaedics. 2020.
4. Billières J, Labruyère C, Steltzlen C, Gonzalez A, Boisrenoult P, Beaufile P, et al. Multiligament knee injuries treated by one-stage reconstruction using allograft: Postoperative laxity assessment using stress radiography and clinical outcomes. Orthop Traumatol Surg Res. 2020 Sep 1;106(5):937–44.
5. Scheu M, Espinoza GF, Mellado CA, Díaz PA, Garín AF, O'Connell LA. Varus mechanism is associated with high incidence of popliteal artery lesions in multiligament knee injuries. Int Orthop. 2020;44(6).
6. Hughes JD, Lynch AD, Smith CN, Musahl V, Irrgang JJ. External fixation increases complications following surgical treatment of multiple ligament knee injuries. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2022 Jan 1;30(1):161–6.
7. Alberto Vega España E, Manuel Rubí Bernal J, Luis Villegas Esquivel E. Functional Results in Patients with Knee Multiligamentary Injury Operated in an Arthroscopic way in a Single Surgical Time. Acta Sci Orthop. 2019;2(8).
8. Buyukdogan K, Laidlaw MS, Miller MD. Surgical Management of the Multiple-Ligament Knee Injury. Arthrosc Tech. 2018 Feb 1;7(2):e147–64.
9. Skendzel JG, Sekiya JK, Wojtys EM. Diagnosis and management of the multiligament-injured knee. J Orthop Sports Phys Ther. 2012;42(3):234–42.
10. Tyuryupov MS, Gaivoronsky I V., Kudyashev AL, Bazarov IS. Improvement of surgical treatment of patients with posttraumatic posterior-lateral instability of the knee joint. Russ Mil Med Acad Reports. 2021;40(1).
11. Shelbourne KD, Haro MS, Gray T. Knee dislocation with lateral side injury: Results of an en masse surgical repair technique of the lateral side. Am J Sports Med. 2007;35(7):1105–16.
12. Sanders TL, Johnson NR, Pareek A, Krych AJ, Marx RG, Stuart MJ, et al.

Satisfactory knee function after single-stage posterolateral corner reconstruction in the multi-ligament injured/dislocated knee using the anatomic single-graft technique. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2018 Apr 1;26(4):1258–65.

13. Sonnery-Cottet B, Serra Cruz R, Vieira TD, Goes RA, Saithna A. Ramp Lesions: An Unrecognized Posteromedial Instability? Vol. 39, *Clinics in Sports Medicine*. 2020.
14. Rossi R, Dettoni F, Bruzzone M, Cottino U, D'Elcio DG, Bonasia DE. Clinical examination of the knee: Know your tools for diagnosis of knee injuries. *Sport Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2011;3(1).
15. Marder RS, Poonawala H, Pincay JI, Nguyen F, Cleary PF, Persaud CS, et al. Acute Versus Delayed Surgical Intervention in Multiligament Knee Injuries: A Systematic Review. Vol. 9, *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. SAGE Publications Ltd; 2021.
16. Vyas D, Harner CD. How I Manage the Multiple-Ligament Injured (Dislocated) Knee. *Oper Tech Sports Med.* 2011;19(1).
17. Frank RM, Higgins J, Bernardoni E, Cvetanovich G, Bush-Joseph CA, Verma NN, et al. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Basics: Bone–Patellar Tendon–Bone Autograft Harvest. *Arthrosc Tech.* 2017;6(4).
18. Rihn JA, Groff YJ, Harner CD, Cha PS. The acutely dislocated knee: evaluation and management. Vol. 12, *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2004.

## XV. ANEXOS

### Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.

	NOMBRE	EDAD	SEXO	ACCIDENTE EN MOTOCICLTA	LIGAMENTOS LESIONADOS	LESION MENISCAL	LESION VASSCLULAR	LESION NERVIOSA	LESION CONDRAL	FRACTURA DE MESETA TIBIAL	TENICA QUIRURGICA
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											

## Anexo 2. Consentimiento Informado o Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México  
Procesos de Evaluación e Implementación en Salud

Ciudad de México a 25 de Mayo del 2023

### Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación 34018 de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", en la Ciudad de México, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación Patrón de lesión multiligamentaria de rodilla y lesiones asociadas por accidente vial en motocicleta es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Nombre
- b) Edad
- c) Diagnóstico
- d) Nota Prequirúrgica
- e) Estudios de imagen pre y postquirúrgicos

### Manifiesto de Confidencialidad y Protección de Datos

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo Patrón de lesión multiligamentaria de rodilla y lesiones asociadas por accidente vial en motocicleta cuyo propósito es realizar trabajo de tesis de especialidad.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.

Atentamente  
Investigador(a) Responsable: Andrés Arcia Guzmán  
Categoría contractual: Médico adscrito al Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva, Hospital de Ortopedia, Unidad médica de alta especialidad Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Instituto Mexicano del Seguro Social.

  
**Dr. Jesús Ordoñez Cordero**  
CIRUJÍA TRAUMÁTICA  
MAT. 87533/LA  
INSS CEA. PROF. 1264309

© 2023. Todos los derechos reservados. Este documento es un documento confidencial. No se permite su reproducción, distribución o uso no autorizado. www.imss.gob.mx

 **2023**  
**Francisco VILLA**

### Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México  
Dirección de Fabricación e Insumos en Salud

Ciudad de México a 25 de Mayo del 2023

**Carta de No Inconveniente del Director de la Unidad donde se efectuará el Protocolo de Investigación**

A Quien Corresponda  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Presente

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento, Enmienda y Cancelación de Protocolos de Investigación presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité Local de Ética en Investigación" Clave 2810-003-002, así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, en mi carácter de Directora Titular de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, declaro que no tengo inconveniente en que se efectúe en esta institución el protocolo de investigación en salud titulado: Patrón de lesión multiligamentaria de rodilla y lesiones asociadas por accidente vial en motocicleta

Vinculado al(a) Alumno/a José Luis Rodríguez García del curso de especialización médica en Ortopedia. El cual será realizado en el Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva, bajo la dirección del investigador(a) responsable Dr. Andrés Arcia Guzmán, en caso de que sea aprobado por el Comité de Ética en Investigación en Salud 3401B y el Comité Local de Investigación en Salud 3401, siendo este(a) el(la) responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondiente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, así como los recursos humanos capacitados para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del estudio citado. Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente

  
Dra. Fryda Medina Rodríguez  
Directora Titular de la UMAE TOR-DVFN

  
Investigador Responsable  
Andrés Arcia Guzmán

  
Jefe de Servicio  
Dr. Jesús Ordoñez Conde

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, y escanear el documento, posteriormente desde su bandeja como investigador en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

Carretera al Aeropuerto 100 km 1300, Cda. Río de los Angeles, Prolongación de la Carretera, Ciudad de México, C. P. 06700, México, Tel. 55 5717 4507, Fax: 55 5717 4508. [www.imss.gob.mx](http://www.imss.gob.mx)





## Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 34018.

Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

Registro COFEPRIS 17 CI 09 005 092

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEE 001 2018012

FECHA Jueves, 01 de junio de 2023

Dr. ANDRES ARCIA GUZMAN

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Patrón de lesión multiligamentaria de rodilla y lesiones asociadas por accidente vial en motocicleta** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Lic. ESTELA LOPEZ MARTINEZ  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 34018

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS