



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE SONORA HOSPITAL GENERAL  
DEL ESTADO "DR. ERNESTO RAMOS BOURS"**

**"INCIDENCIA DE ANOMALÍAS ÓSEAS PREDISPONENTES DE  
INESTABILIDAD PATELAR POR RESONANCIA MAGNÉTICA."**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN  
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**PRESENTA:**

**DR. TIRSO AMADEO CASTRO ANDRADE**

**TUTOR PRINCIPAL:**

**DR. GENARO VARGAS OCAMPO, MÉDICO RADIÓLOGO**

**HERMOSILLO, SON. FEBRERO 2014**



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.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES

FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE SONORA HOSPITAL GENERAL  
DEL ESTADO "DR. ERNESTO RAMOS BOURS"

**"INCIDENCIA DE ANOMALÍAS ÓSEAS PREDISPONENTES DE  
INESTABILIDAD PATELAR POR RESONANCIA MAGNÉTICA."**

**TESIS**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN  
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

PRESENTA:

**DR. TIRSO AMADEO CASTRO ANDRADE**

TUTOR PRINCIPAL:

**DR. GENARO VARGAS OCAMPO, MÉDICO RADIÓLOGO**

HERMOSILLO, SON. FEBRERO 2014

## **FIRMAS DE ACEPTACIÓN**

**DR. FRANCISCO RENE PESQUEIRA FONTES  
DIRECTOR GENERAL**

**DR. JORGE ISAAC CARDOZA AMADOR  
DIRECTOR MÉDICO**

**DRA. CARMEN A. ZAMUDIO REYES  
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA DE INVESTIGACIÓN**

**DR. GABRIEL AGUILAR PERALTA  
JEFE DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA**

**DR. JORGE AGUSTIN ESPINOSA ASTIAZARÁN  
JEFE DE ENSEÑANZA DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA**

**DR. GENARO VARGAS OCAMPO  
ASESOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA**

A mi familia y mis maestros.

## ÍNDICE

<b>LISTA DE FIGURAS Y CUADROS</b>	vii
<b>RESUMEN</b>	1
<b>INTRODUCCIÓN</b>	2
<b>CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS</b>	
1.1 Anatomía	3
1.2 Inestabilidad Patelar	4
1.2.1 Factores de Riesgo.	5
1.2.1.1 Displasia Troclear	5
1.2.1.2 Patela Alta	5
1.2.1.3 Tuberosidad Tibial Lateralizada	6
1.3 Valoración por Resonancia Magnética	6
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
2.1 Planteamiento del problema	13
2.2 Objetivos de la Investigación	14
2.2.1 Objetivo general	14
2.2.2 Objetivos específicos	14
2.3 Justificación	15
2.3.1 Justificación Legal	15
2.3.2 Justificación Teórica	15
2.3.3 Justificación Práctica	15
2.4 Tipo de Investigación	16
2.5 Universo del Estudio	16
2.6 Tamaño del Grupo de Estudio	16

2.6.1 Criterios de inclusión.	.	.	.	.	.	.	18
2.6.2 Criterios de exclusión y eliminación	.	.	.	.	.	.	18
2.7 Variables de Estudio	.	.	.	.	.	.	18
2.7.1 Variables Dependientes	.	.	.	.	.	.	18
2.7.2 Variables Independientes	.	.	.	.	.	.	18
2.8 Operacionalización de Variables	.	.	.	.	.	.	19
2.9 Técnica y Método del Trabajo	.	.	.	.	.	.	21
2.10 Procedimientos para la Recolección de Datos	.	.	.	.	.	.	21
2.11 Procesamiento y Análisis de Datos.	.	.	.	.	.	.	21
2.12 Aspectos éticos	.	.	.	.	.	.	22
2.13 Resultados	.	.	.	.	.	.	22

### **CAPÍTULO 3. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

3.1 Discusión	.	.	.	.	.	.	33
3.2 Conclusiones y Recomendaciones	.	.	.	.	.	.	34

### **CAPITULO 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

4.1 Asignación de Recursos	.	.	.	.	.	.	35
4.1.1 Recursos humanos	.	.	.	.	.	.	35
4.1.2 Recursos materiales.	.	.	.	.	.	.	35
4.1.3 Recursos financieros	.	.	.	.	.	.	35

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	.	.	.	.	.	.	36
---------------------	---	---	---	---	---	---	----

## LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

	Página
<b>Figura 1</b> . . . . .	8
<b>Figura 2</b> . . . . .	9
<b>Figura 3</b> . . . . .	10
<b>Figura 4</b> . . . . .	11
<b>Figura 5</b> . . . . .	12
<b>Figura 6</b> . . . . .	17
<b>Tabla 1</b> . . . . .	20
<b>Figura 7</b> . . . . .	23
<b>Figura 8</b> . . . . .	24
<b>Figura 9</b> . . . . .	25
<b>Figura 10</b> . . . . .	26
<b>Figura 11</b> . . . . .	27
<b>Figura 12</b> . . . . .	28
<b>Figura 13</b> . . . . .	29
<b>Figura 14</b> . . . . .	30
<b>Figura 15</b> . . . . .	31
<b>Figura 16</b> . . . . .	32



## RESUMEN

**Objetivo:** Establecer la incidencia de las anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar.

**Materiales y métodos:** Se realizaron mediciones a 229 estudios de resonancia magnética de rodilla, para determinar la presencia de anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar, como son la inclinación troclear lateral, la asimetría facetaria troclear y la profundidad troclear para displasia troclear, el índice de Insall-Salvati para patela alta y la distancia entre tuberosidad tibial y surco troclear para la lateralización de la tuberosidad tibial.

**Resultados:** Más del 70% de los casos presentaron medidas dentro de parámetros normales y 28% mostraron datos positivos para alteraciones óseas predisponentes de inestabilidad patelar. Se detectó el 9% con displasia troclear, 18% con patela alta y 8% con tuberosidad tibial lateralizada.

**Conclusiones:** La tasa de incidencia de anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar es de 0.28, exponiendo que dichas alteraciones son más frecuentes de lo que son consideradas.

**Objective:** To establish the incidence of bone abnormalities predisposing to patellar instability.

**Materials and methods:** Measurements were made at 229 studies of knee MRI to determine the presence of bony abnormalities predisposing to patellar instability, such as the lateral trochlear inclination, trochlear facet asymmetry and trochlear depth for trochlear dysplasia, the rate of Insall-Salvati for patella alta and the distance between tibial tuberosity and trochlear groove for the lateralization of the tibial tuberosity.

**Results:** Over 70% of the cases presented measures within normal parameters and 28% showed positive data for bony abnormalities predisposing to patellar instability. 9% was detected with trochlear dysplasia, 18% with patella alta and 8% with lateralized tibial tuberosity.

**Conclusions:** The incidence rate of bone abnormalities predisposing to patellar instability is 0.28, stating that these changes are more frequent than are considered.

## INTRODUCCIÓN

La inestabilidad patelar se caracteriza por la pérdida completa del contacto entre las superficies articulares patelofemorales. Existen factores predisponentes subyacentes, de origen congénito, alteraciones anatómicas de las estructuras musculares, ligamentosas y óseas.

Las anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar como son displasia troclear, patela alta y lateralización de la tuberosidad tibial, pueden ser valoradas y caracterizadas por resonancia magnética sin dificultad.

Existe una considerable cantidad de pacientes con estas anomalías óseas, que pueden o no presentar un cuadro clínico, sin diagnóstico de las mismas. Inclusive a la exploración física posterior a una subluxación, el médico tratante no considera este diagnóstico ni las anomalías, pues los síntomas aparentan otras lesiones de rodilla y solicita estudios de imagenología en sospecha de otra diagnosis.

Se han determinado la prevalencia-incidencia de la inestabilidad patelar y la proporción en que se presentan los factores predisponentes (óseos, musculares y ligamentosos). No existe una valoración y proporción de los pacientes con riesgo de sufrir inestabilidad patelar por alteraciones óseas de origen congénito.

Al establecer una incidencia de las anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar, se procura concientizar y asimismo auxiliar a determinar la etiología de ciertos casos y reducir el elevado subdiagnóstico de estas condiciones, favoreciendo al hospital, encaminando a prevenir agudizaciones posteriores y complicaciones crónicodegenerativas

## **CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS**

### **1.1 Anatomía**

La rodilla es una articulación troclear, a nivel central de los miembros inferiores, que proporciona amplios arcos de movilidad. Conformada por tres huesos: el extremo distal del fémur, el extremo proximal de la tibia y la cara posterior de la rótula. Consta de tres articulaciones combinadas en una, las articulaciones femorotibiales interna y externa entre los cóndilos femorales y las mesetas tibiales y una articulación intermedia entre la rótula y el fémur.

La superficie articular anterior del extremo distal del fémur, presenta forma de polea, nombrada tróclea femoral, con un ángulo de 140° entre sus dos caras (facetar) que confluyen en un surco. La faceta externa de la tróclea es más ancha que la interna. La superficie articular está cubierta de cartílago hialino, cuyo espesor es de 2.5 a 3 mm, más desarrollado en la cara externa de la tróclea.

La cara posterior de la rótula presenta una cresta vertical que divide la superficie articular en dos facetar, una medial y otra lateral, para acomodarse al surco troclear; la carilla lateral es de mayor tamaño.

La rótula es el mayor hueso sesamoideo del cuerpo, es de forma triangular. Se articula con la tróclea femoral durante la flexión de la rodilla, siendo fundamental la congruencia de dichas estructuras articulares para la estabilidad y función patelofemoral. Superior a la tróclea se encuentra la fosita supratroclear, donde se articula la rótula con la rodilla en extensión. El borde superior o base es grueso y tiene dos crestas donde se insertan el tendón

cuádriceps y la capsula articular. El ápex o vértice inferior presenta crestas para la inserción del tendón rotuliano<sup>13</sup>.

El extremo proximal de la tibia presenta una superficie triangular en su cara anterior, cuyo vértice se denomina tuberosidad anterior, en la que se inserta el tendón rotuliano.

Con la rodilla en extensión la rotula presenta una posición variable respecto al surco troclear, durante la flexión de la rodilla la alineación y el recorrido rotuliano dependen de mecanismos estabilizadores activos (músculos extensores) y pasivos (huesos y ligamentos).

## **1.2 Inestabilidad Patelar**

La inestabilidad patelar es una condición en la que se presentan episodios de luxación o subluxación de la patela, en dirección lateral en la mayoría de los casos, con pérdida completa del contacto entre las superficies articulares patelofemorales. Puede producirse por un golpe directo o por una contracción excesiva del músculo cuádriceps. Raramente la causa es solamente el trauma, pues existen factores predisponentes subyacentes de origen congénito, alteraciones anatómicas de las estructuras óseas.

Tiene una prevalencia de 6-77 por 100,000 personas, más común en pacientes jóvenes y activos, especialmente del sexo femenino entre 10 y 17 años de edad<sup>1,2</sup>. Tras suceder por primera vez una luxación patelar, frecuentemente esta se corrige espontáneamente, dejando un desgarró parcial o completo del retináculo medial y del ligamento patelofemoral medial, aumentando la predisposición a luxaciones recurrentes posteriores.

### **1.2.1 Factores de Riesgo**

Los factores de riesgo subyacentes, que predisponen a la inestabilidad patelar pueden ser de origen ligamentoso, muscular y óseo. Dentro de los de origen óseo se incluyen displasia troclear, patela alta y lateralización de la tuberosidad tibial<sup>4</sup>.

**1.2.1.1 Displasia troclear.** La displasia troclear es uno de los principales factores que contribuyen a la inestabilidad patelar. Consiste en aplanamiento de la superficie troclear articular proximalmente, y la concavidad es menos pronunciada distalmente. Esto resulta en una considerable pérdida del recorrido lateral patelar y la posible dislocación de la patela al inicio de la flexión. La displasia troclear puede valorarse por resonancia magnética determinando la inclinación troclear lateral, la asimetría de las facetas trocleares o la profundidad troclear.

**1.2.1.2 Patela alta.** Una patela alta es una patela que está demasiado elevada por encima de la fosa troclear y se produce cuando el tendón rotuliano es demasiado largo. Se considera el principal factor de desalineación patelofemoral porque con patela alta, el grado de flexión necesita ser mayor para que la patela pueda ajustarse a la tróclea, comparado con una rodilla normal. Esto conduce a una reducida área de contacto patelar y la disminución de la estabilidad del hueso. Sin embargo, la patela alta es una variante anatómica normal que es asintomática en la mayoría de los casos, no obstante, su diagnóstico es importante porque incrementa el riesgo para dislocación patelar en conjunto con otros factores<sup>7</sup>.

**1.2.1.3 Tuberosidad tibial lateralizada.** La posición del tubérculo tibial es crítica para el vector de fuerza inferolateral de la patela. En una articulación normal, la tuberosidad tibial yace verticalmente bajo el surco troclear, dirigiendo la fuerza inferiormente durante la flexión. Sin embargo, si hubiese una lateralización excesiva de la tuberosidad tibial, la patela es tirada lateralmente durante la flexión. Por consiguiente, un desplazamiento lateral excesivo es considerado un factor de riesgo para la inestabilidad<sup>9</sup>.

### **1.3 Valoración por Resonancia Magnética**

En la medición de la inclinación troclear se utiliza la primera imagen axial, en dirección craneocaudal, que demuestre el cartílago troclear. Se calcula por medio de una línea tangencial a la cara posterior de los dos cóndilos femorales cruzada con una línea tangencial al hueso subcondral de la faceta troclear lateral (Fig. 1). El umbral para displasia troclear es un ángulo de inclinación de inclinación de 11°, un valor por debajo de este es indicador de displasia troclear (sensibilidad 93%, especificidad 87%)<sup>5</sup>.

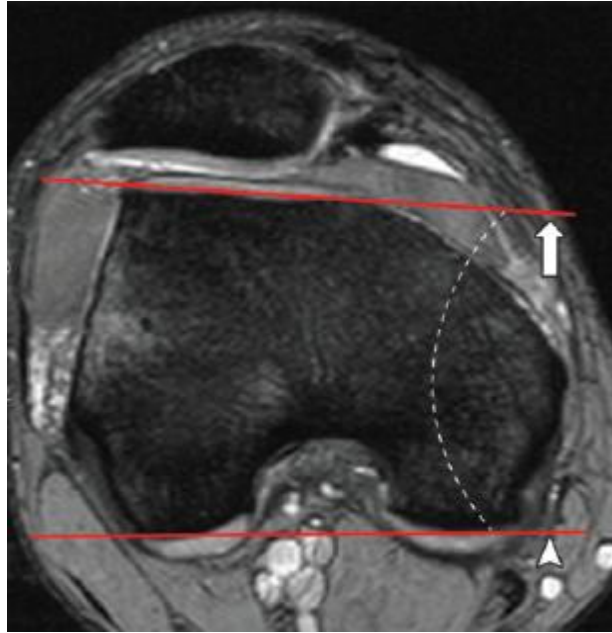
Para precisar la asimetría facetaria entre las facetas femorales lateral y medial, es medida la longitud de las facetas a 3 cm por encima de la hendidura articular tibiofemoral (Fig. 2). Se calcula como la relación de la longitud de la faceta medial dividida entre la longitud de la faceta lateral expresada como un porcentaje. Una relación de las facetas trocleares de menos de 40% se define como indicación de displasia (sensibilidad 100%, especificidad 96%)<sup>6</sup>.

La profundidad troclear se evalúa al mismo nivel que la asimetría facetaria, midiendo la máxima distancia anteroposterior del cóndilo femoral medial (a) y del cóndilo femoral lateral (b) y la mínima distancia anteroposterior entre el punto más profundo del surco troclear y la línea paralela al borde

posterior de los cóndilos femorales (c) (Fig. 3). Se calcula de acuerdo a la fórmula  $([a + b] / 2) - c$ . Una profundidad troclear de 3 mm o menos es asumida como indicador de displasia (sensibilidad 100%, especificidad 96%)<sup>6</sup>.

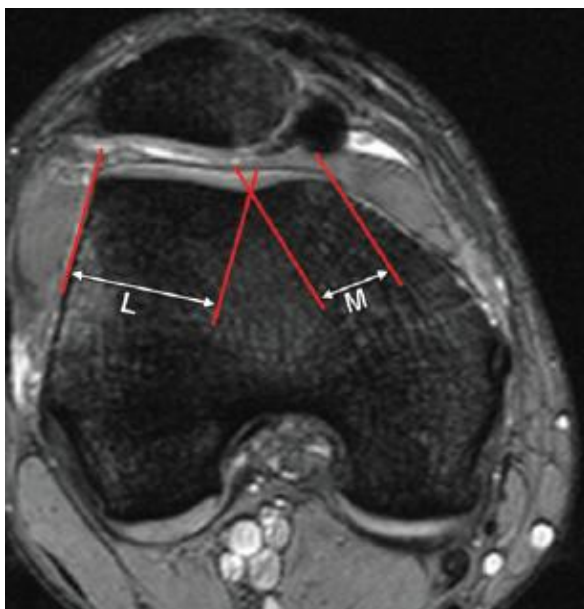
La relación de la altura patelar se calcula usando el índice de Insall-Salvati, en una imagen sagital, con la longitud del tendón rotuliano medido posteriormente desde el vértice de la rótula hasta su fijación a la tuberosidad tibial, dividido entre el más largo diámetro superoinferior de la patela (Fig. 4). Una relación de la altura patelar de más de 1.3 indica patela alta<sup>4, 8</sup>.

Para determinar la lateralización de la tuberosidad tibial se valora la distancia mediolateral entre la tuberosidad tibial al punto más profundo del surco troclear, usando una línea paralela al borde posterior de los cóndilos femorales como referencia (Fig. 5). Una distancia menor a 15 mm es considerada normal. Valores entre 15 y 20 mm se consideran limítrofes, y una distancia mayor a 20 mm indica una marcada lateralización de la tuberosidad<sup>4, 9</sup>.

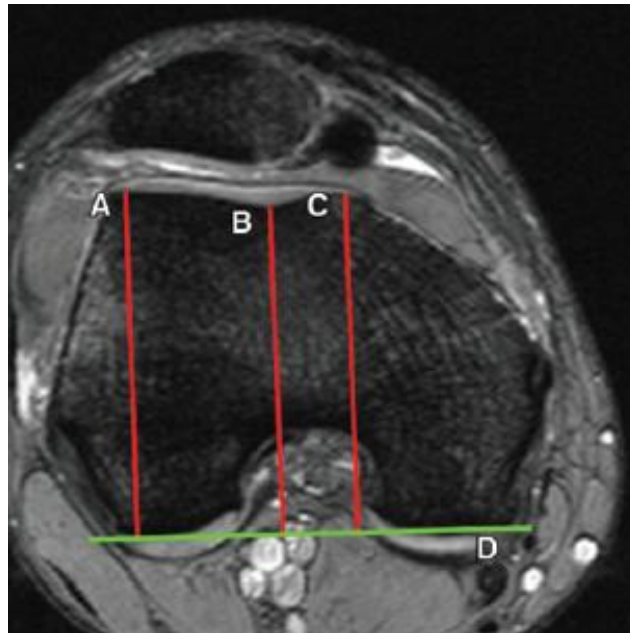


**Figura 1. Inclínación troclear lateral.** De una línea tangencial a la cara posterior de los dos cón-dilos femorales cruzada con una línea tangencial al hueso subcondral de la faceta troclear lateral. El umbral para displasia troclear es un ángulo de inclinación de inclinación de  $11^{\circ}$ , un valor por debajo de este es indicador de displasia troclear<sup>4</sup>.





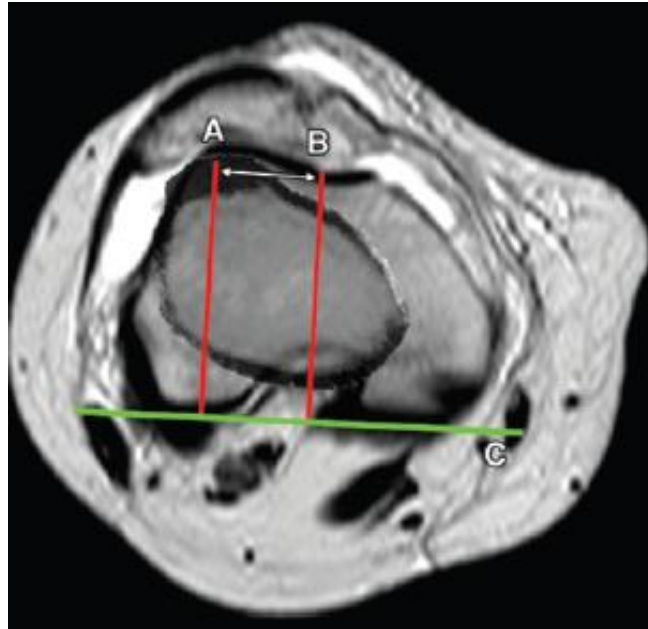
**Figura 2. Asimetría facetaria.** Se calcula como la relación de la longitud de la faceta medial dividida entre la longitud de la faceta lateral expresada como un porcentaje. Una relación de las facetas trocleares de menos de 40% se define como indicación de displasia<sup>4</sup>.



**Figura 3. Profundidad troclear.** Midiendo la máxima distancia anteroposterior del cóndilo femoral medial (a) y del cóndilo femoral lateral (b) y la mínima distancia anteroposterior entre el punto más profundo del surco troclear y la línea paralela al borde posterior de los cóndilos femorales (c). Se calcula de acuerdo a la fórmula  $([a + b] / 2) - c$ . Una profundidad troclear de 3 mm o menos es tomada como indicador de displasia<sup>4</sup>.



**Figura 4. Patela alta.** La longitud del tendón rotuliano medido posteriormente desde el vértice de la rótula hasta su fijación a la tuberosidad tibial, dividido entre el más largo diámetro superoinferior de la patela. Una relación de la altura patelar de más de 1.3 indica patela alta<sup>4</sup>.



**Figura 5. Lateralización de tuberosidad tibial.** Se valora la distancia mediolateral entre la tuberosidad tibial al punto más profundo del surco troclear, usando una línea paralela al borde posterior de los cóndilos femorales como referencia. Una distancia menor a 15 mm es considerada normal. Valores entre 15 y 20 mm se consideran limítrofes, y una distancia mayor a 20 mm indica una marcada lateralización de la tuberosidad<sup>4</sup>.

## **CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Planteamiento del Problema**

La inestabilidad patelar es una condición en la que se presentan episodios de luxación o subluxación de la patela, en dirección lateral en la mayoría de los casos, con pérdida completa del contacto entre las superficies articulares patelofemorales. Puede producirse por un golpe directo o por una contracción excesiva del músculo cuádriceps. Solamente el trauma es raramente la causa, pues existen factores predisponentes subyacentes de origen congénito, alteraciones anatómicas de las estructuras ligamentosas, musculares y óseas.

Entre los pacientes con inestabilidad patelar, existe una considerable cantidad con estas anomalías predisponentes, que pueden o no presentar un cuadro clínico en relación a este término, sin diagnóstico de las mismas. Inclusive a la exploración física posterior a una subluxación, el clínico no las considera, dado que los síntomas pueden simular otras lesiones de rodilla y solicita estudios de imagenología solo por una incierta sospecha de alguna alteración interna<sup>3, 12</sup>.

Actualmente no existe una valoración y proporción de los pacientes con riesgo de sufrir inestabilidad patelar a causa de las alteraciones óseas.

Las anomalías óseas predisponentes para patela inestable pueden ser valoradas y caracterizadas por resonancia magnética e incluyen displasia troclear, patela alta y lateralización de la tuberosidad tibial. Por tratarse de variantes anatómicas y no ser corregidas, pueden contribuir a una condición crónica de inestabilidad patelar<sup>4</sup>.

Por lo anterior, el problema de investigación se plantea de la siguiente manera: ¿Cuál es la proporción de pacientes con alteraciones óseas que predisponen a inestabilidad patelar diagnosticadas por resonancia magnética?

## **2.2 Objetivos de la Investigación**

### **2.2.1 Objetivo general**

- Establecer la incidencia de anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar.

### **2.2.2 Objetivos específicos**

- Analizar los estudios de resonancia magnética de rodilla valorados en el lapso de un año en el Hospital General del Estado de Sonora, en búsqueda intencionada de anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar.

- Caracterizar dichas alteraciones y corroborarlas por medio de mediciones e índices específicos para éstas y cuantificarlas.

## **2.3 Justificación**

### **2.3.1 Justificación Legal**

El presente estudio se realiza como parte del trabajo de investigación del médico residente, para realización de tesis para titulación de especialidad.

### **2.3.2 Justificación Teórica**

Los estudios publicados en relación a inestabilidad patelar han determinado la prevalencia de esta, y la proporción en que se presentan los factores predisponentes (óseos, musculares y ligamentosos) sólo en pacientes con cuadros agudos. El presente trabajo pretende determinar la incidencia de las anomalías óseas de origen congénito predisponentes de inestabilidad patelar.

### **2.3.3 Justificación Práctica**

Al determinar una incidencia del riesgo de inestabilidad patelar por anomalías óseas de las superficies articulares patelofemorales, se pretende sensibilizar y entrenar y asimismo auxiliar al clínico a reducir el elevado subdiagnóstico de estas condiciones. De esta manera se ayuda al hospital, logrando determinar la etiología de ciertos casos y así poder prevenir agudizaciones posteriores y complicaciones crónicodegenerativas, evitando altos costos en el manejo del paciente.

## **2.4 Tipo de Investigación**

Se trata de un estudio descriptivo, transversal y observacional, en el hecho de que se midieron variables en búsqueda de determinados factores, sin manipulación de éstas.

## **2.5 Universo del Estudio**

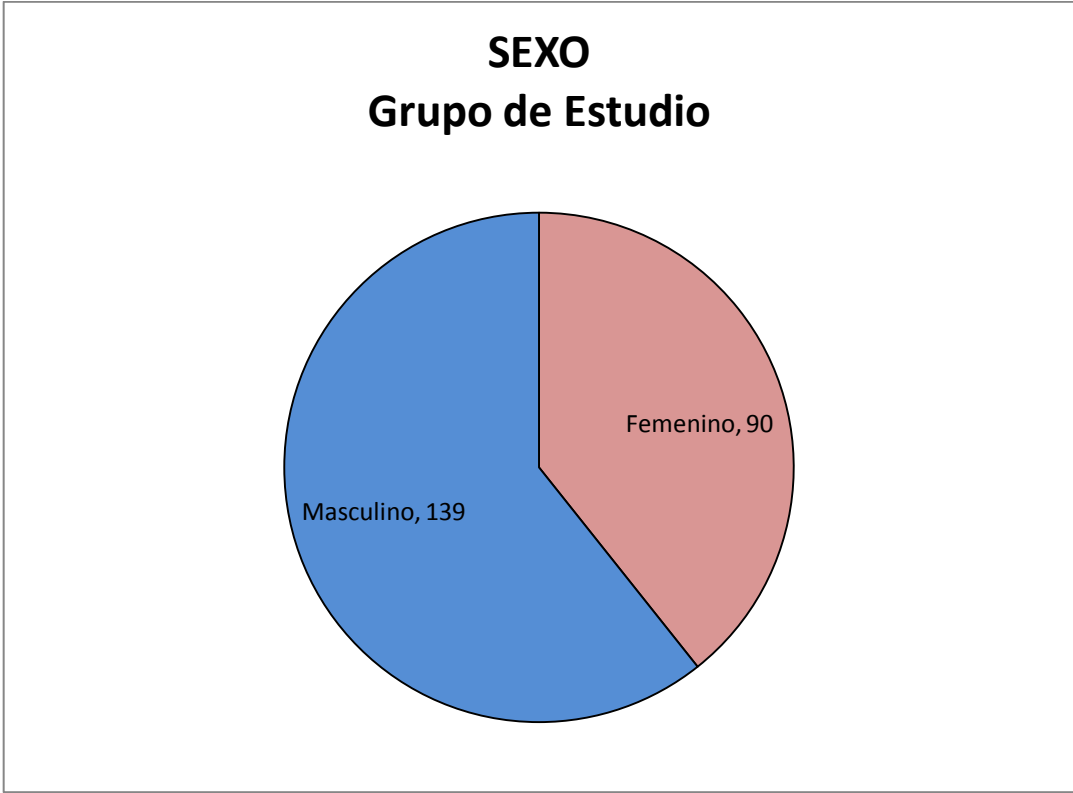
Estudios de resonancia magnética de rodilla valorados en el servicio de Imagenología en el Hospital General del Estado de Sonora en el lapso de un año (Agosto 2012 - Julio 2013).

## **2.6 Tamaño del Grupo de Estudio**

- 229 estudios de resonancia magnética de rodilla.
- Edad: de 3 a 77 años.
- Sexo: 139 pacientes de sexo masculino y 90 de sexo femenino.



**Figura 6.** La muestra completa del grupo de estudio consta de 139 pacientes de sexo masculino y 90 de sexo femenino.



### **2.6.1 Criterios de Inclusión**

Cualquier paciente fue sujeto de investigación. Se recogió información tanto de pacientes con síntomas relacionados a inestabilidad patelar y de pacientes con otro tipo de patologías, pues es una búsqueda de hallazgos de carácter congénito no diagnosticados.

Cualquier paciente con datos positivos para una variante anatómica ósea considerada factor de riesgo para inestabilidad patelar se considera como caso nuevo.

### **2.6.2 Criterios de Exclusión**

Sólo se excluyeron dos estudios de resonancia de rodilla por la presencia de patología tumoral que distorsionaba importantemente la anatomía de la articulación, siendo imposible la realización de las mediciones respectivas.

## **2.7 Variables de Estudio**

### **2.7.1 Variables Dependientes**

Presencia de anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar

### **2.7.2 Variables Independientes**

Medidas determinantes de la presencia de anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar como son la inclinación troclear lateral, la asimetría facetaria y la profundidad troclear para displasia troclear, el índice

de Insall-Salvati para patela alta y la distancia entre tuberosidad tibial y surco troclear para la lateralización de la tuberosidad tibial.

## **2.8 Operacionalización de Variables**

Las variables independientes se determinaron con los siguientes valores y puntos de corte:

**Tabla 1.**

VARIABLE		Unidad de medida	Tipo de variable	Punto de corte
Displasia Troclear	Inclinación troclear	Grados (°)	Cuantitativa	<11°
	Asimetría facetaria	%	Cuantitativa	<40%
	Profundidad troclear	mm	Cuantitativa	<3 mm
Patela alta	Índice de Insall-Salvati	mm	Cuantitativa	>1.3
Lateralización de tuberosidad tibial	Distancia tuberosidad tibial-surco troclear	mm	Cuantitativa	>15 mm

## **2.9 Técnica y Método del Trabajo**

Se consideraron los referéndum en la literatura del tema y se tomaron en cuenta los parámetros de cinco variables: inclinación troclear lateral, asimetría troclear facetaria, profundidad troclear patela alta, lateralización de tuberosidad tibial; estas variables son poco mencionadas en artículos que fueron sometidos a revisión por el responsable de este estudio, lo que invitó a una revisión de estos parámetros mediante una muestra de 229 estudios de la región anatómica.

## **2.10 Procedimientos Para la Recolección de Datos**

Se realizaron mediciones para determinar la presencia de anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar. Para la detección de displasia troclear se mide la inclinación troclear lateral, la asimetría de las facetas trocleares y la profundidad troclear; para la determinación de patela alta se maneja el índice de Insall-Salvati; para valorar la lateralización de la tuberosidad tibial se efectúa la medición de la distancia entre ésta y el surco troclear.

## **2.11 Procesamiento y Análisis de Datos**

Al haber recolectado una muestra de 229 estudios que se puede considerar grande y con mucha probabilidad de presentar una tendencia a una curva normal, se calcularon la tasa de incidencia de cada una de las cinco variables para contrastarlas con las mencionadas en la literatura, de igual manera se calcularon las medias y las desviaciones estándar de las mismas

variables para corroborar o rechazar los parámetros de corte establecidos por los autores.

### **2.12 Aspectos Éticos**

Se mantendrá la confidencialidad de todos los estudios valorados, se omitieron los datos personales de cada paciente, como nombre, número de expediente e institución de la que se envió.

No implicó un costo adicional al paciente o institución que solicita el estudio, puesto que son estudios ya realizados.

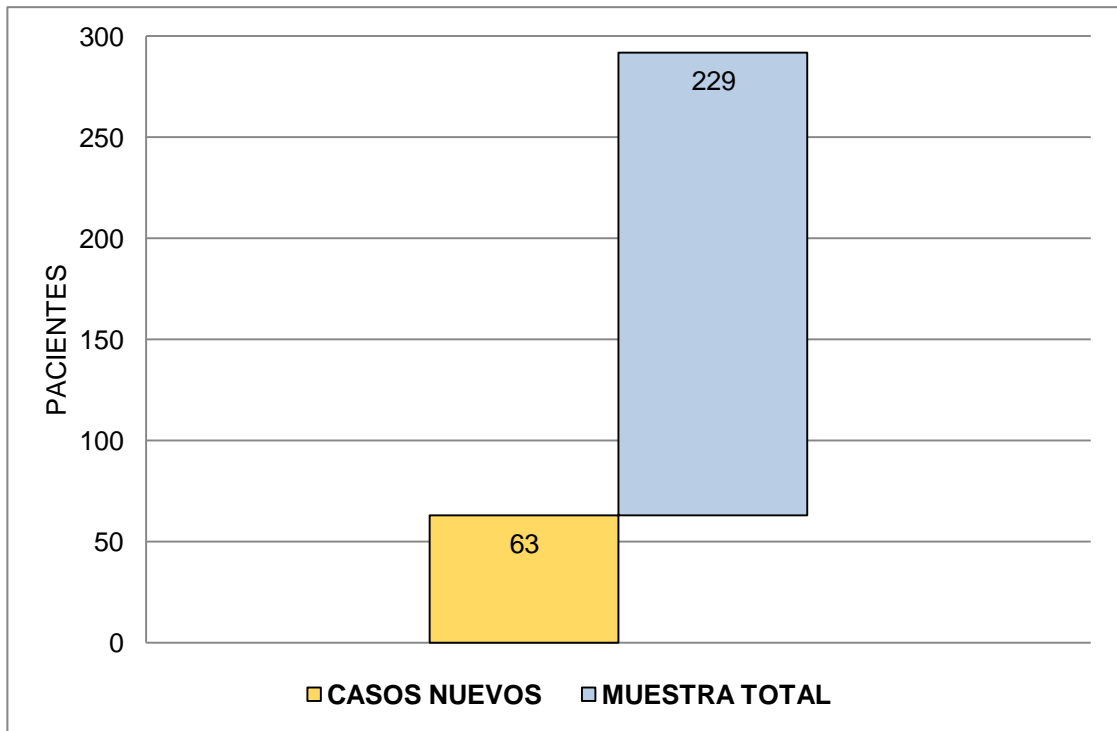
### **2.13 Resultados**

Tras las mediciones realizadas a 229 estudios de resonancia magnética de rodilla, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Figura 7.** De la muestra total de 139 hombres y 90 mujeres, los casos positivos a anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar fueron 30 estudios de pacientes del sexo masculino y 33 estudios de pacientes del sexo femenino.

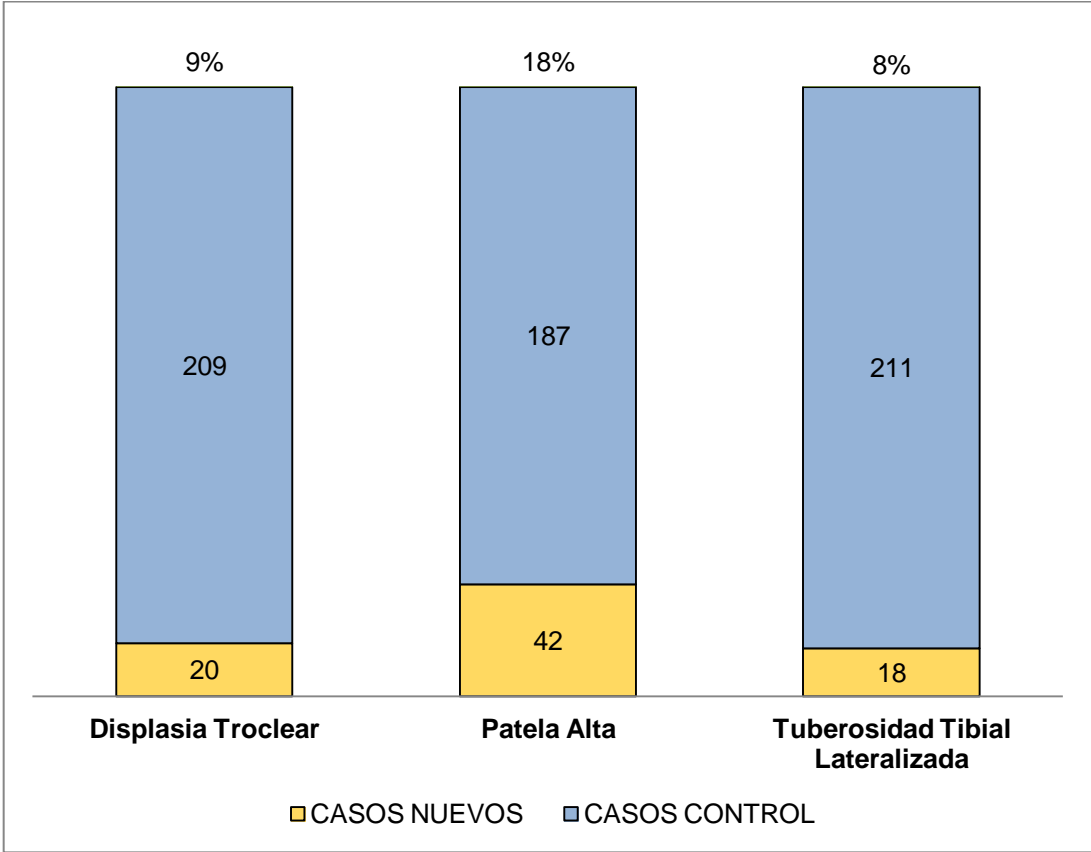


**Figura 8.** De los 229 estudios valorados, 63 presentaron parámetros anormales en mínimo una de las cinco variables a medir (28%), clasificando a estos como casos nuevos.

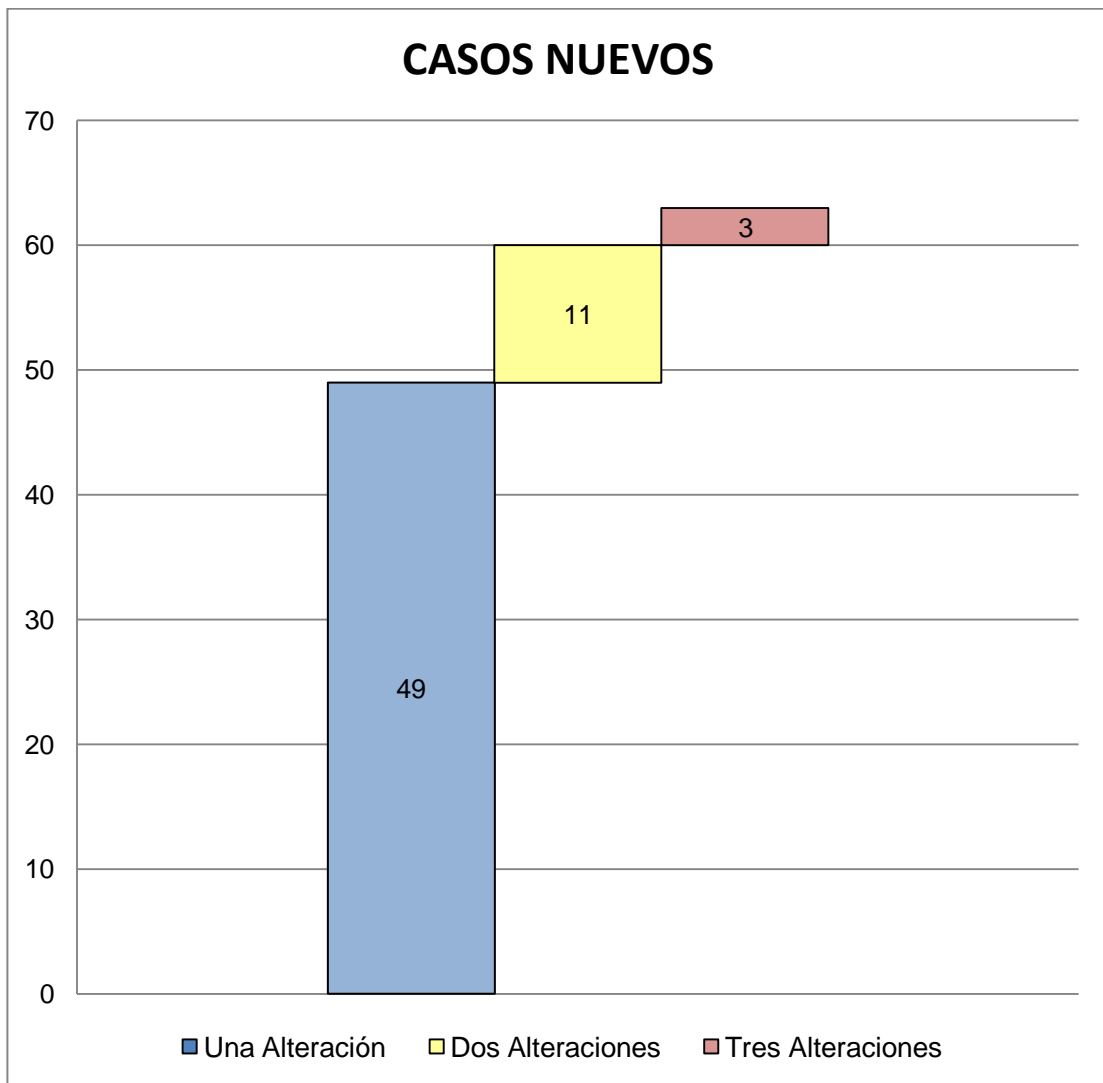




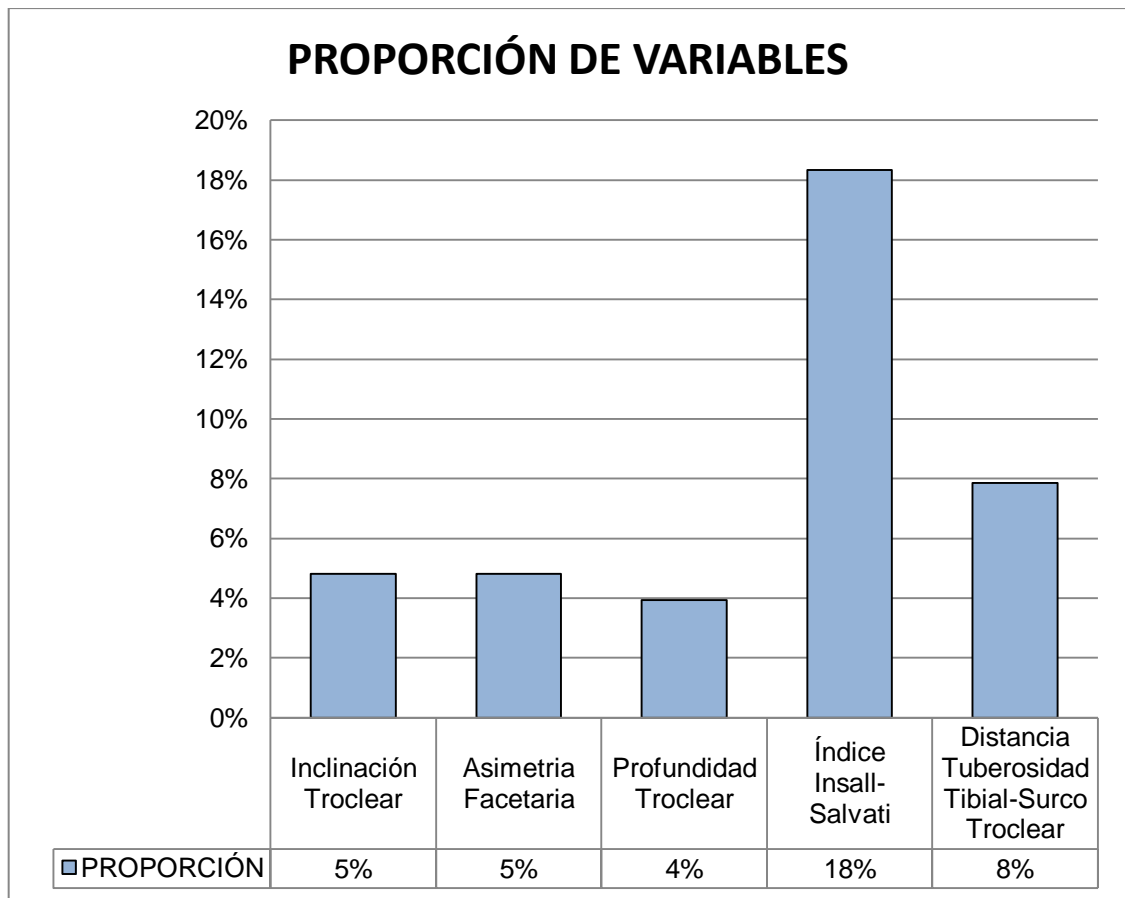
**Figura 9.** En los 63 casos positivos de la muestra total de 229 rodillas: 20 pacientes presentaron criterios para diagnóstico de displasia troclear (9%), 42 pacientes muestran datos de patela alta (42%), y 18 pacientes demostraron tuberosidad tibial lateralizada (8%).



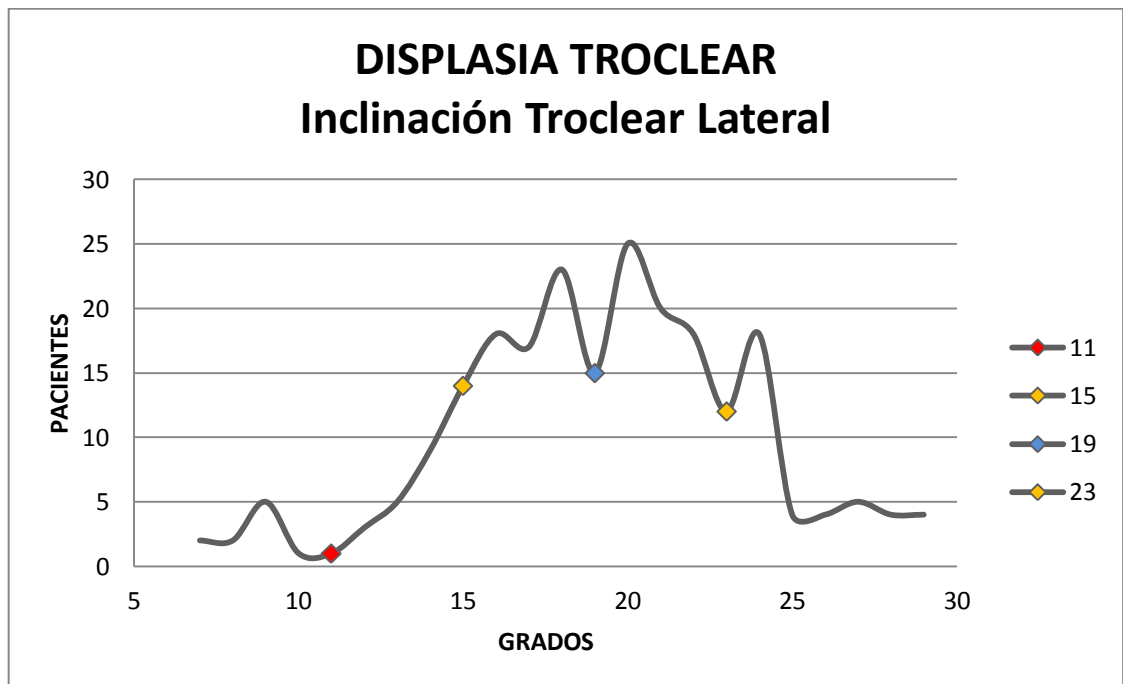
**Figura 10.** Entre los 63 estudios positivos a anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar: 49 manifestaron solo una de las anomalías entre displasia troclear, patelar alta o tuberosidad tibial lateralizada (78%), 11 pacientes presentaron dos de dichas alteraciones (17%) y 3 pacientes mostraron los tres factores de riesgo óseo (5%).



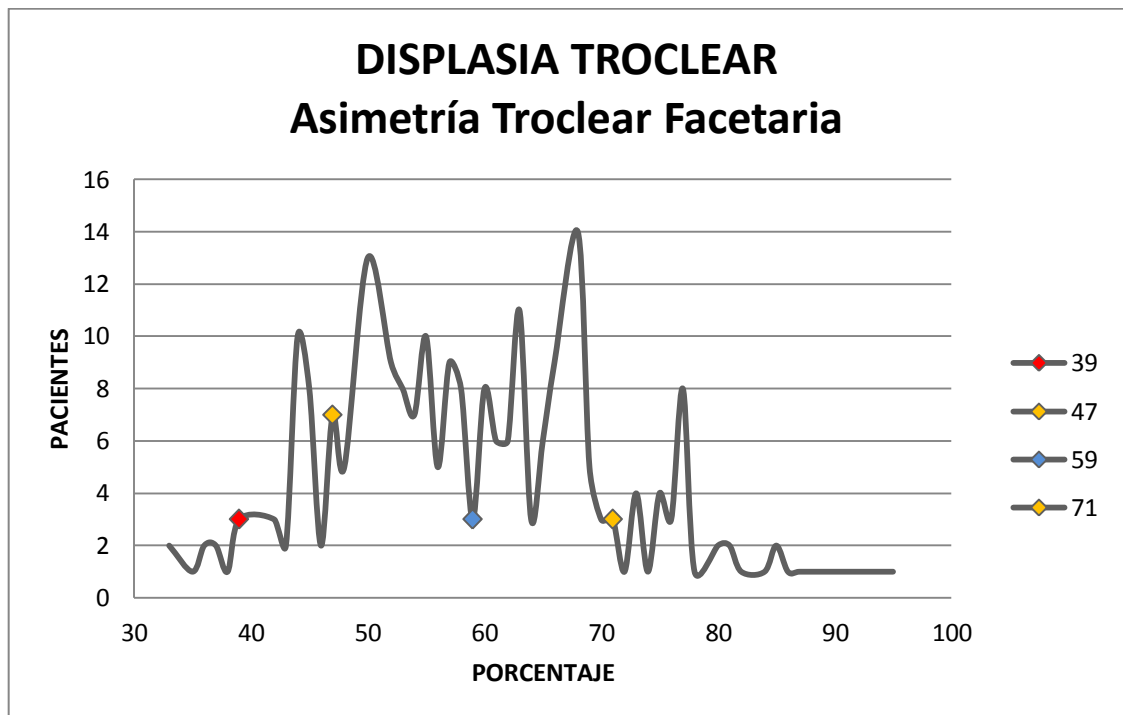
**Figura 11.** En los 229 estudios de resonancia magnética de rodilla valorados: 11 casos presentaron una inclinación troclear lateral menor de  $11^\circ$  (5%), 11 casos mostraron una asimetría troclear facetaria menor de 40% (5%), 9 casos poseen una profundidad troclear de 3 mm o menos (4%), 42 casos obtuvieron un índice de Insall-Salvati para patela alta mayor de 1.3 (18%) y 18 casos exhibieron una distancia entre la tuberosidad tibial y el surco troclear mayor de 15 mm (8%).



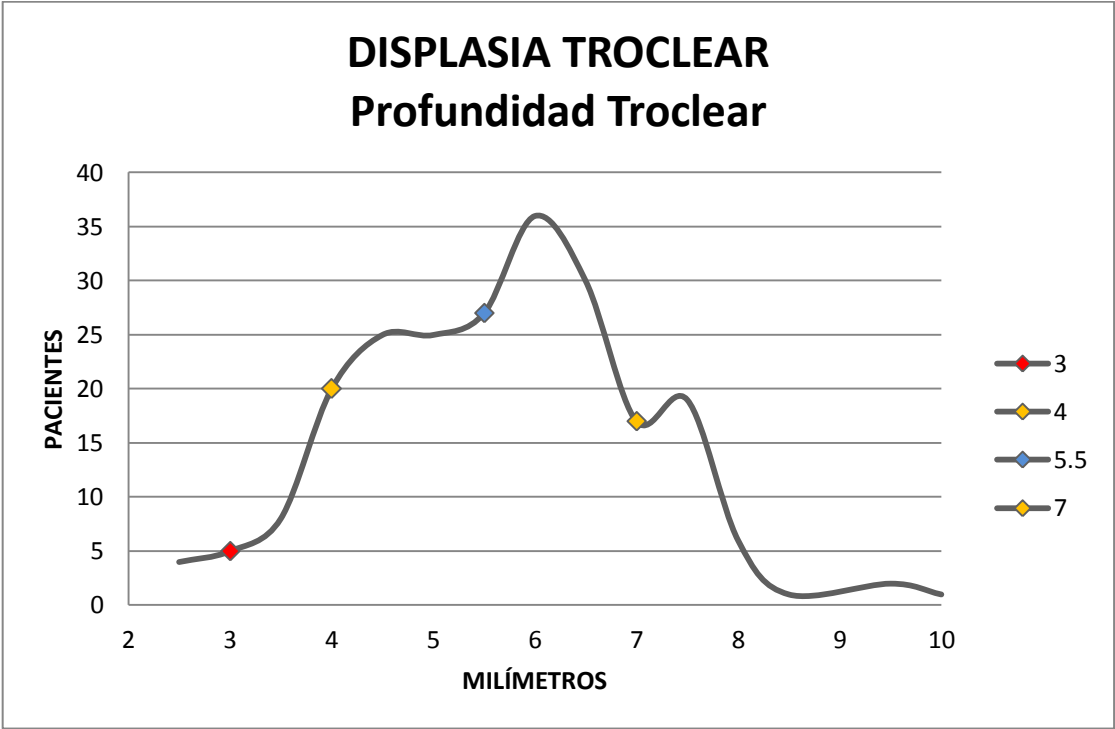
**Figura 12.** El valor medio de los parámetros obtenidos para inclinación troclear lateral es de 19.21 grados (♦), con una desviación estándar de 4.44, comprendiendo el 71% de los pacientes dentro de este rango (14.77 - 23.65) (♦), teniendo la medida de 11 grados o menos (♦) como punto de corte para casos positivos a displasia troclear.



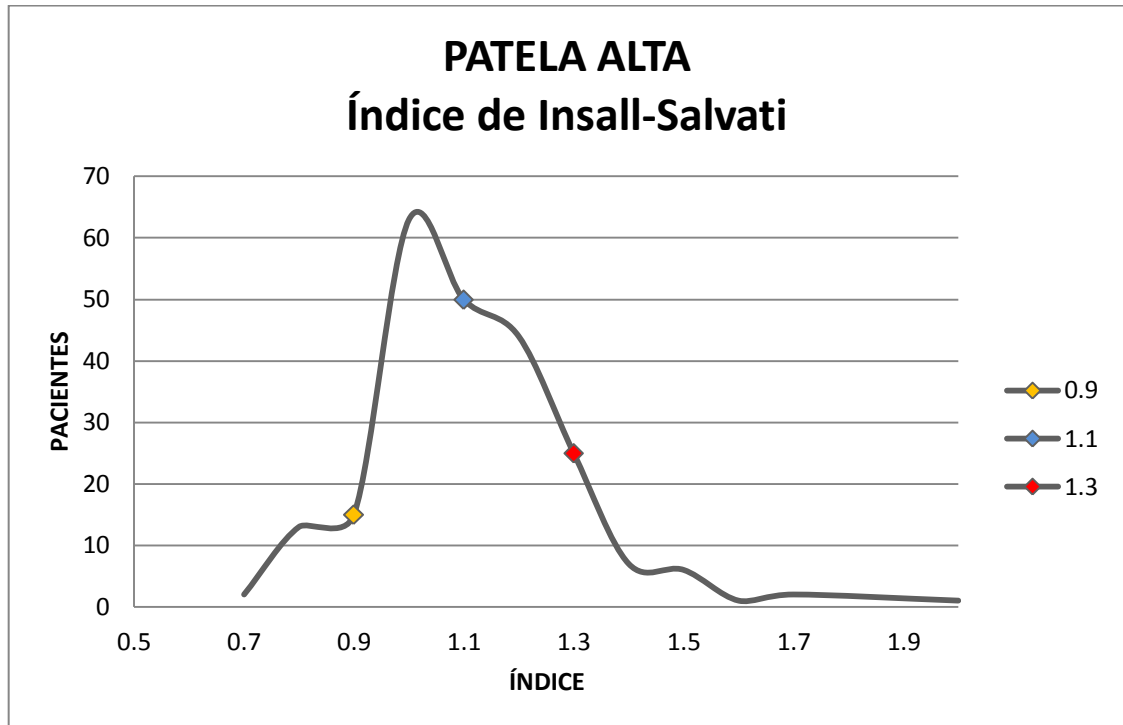
**Figura 13.** El valor medio de los parámetros obtenidos para asimetría troclear facetaria es de 59.18% (♦), con una desviación estándar de 12.12, comprendiendo el 69% de los pacientes dentro de este rango (47.06 - 71.30) (♦), teniendo un valor de menos de 40% (♦) como punto de corte para casos positivos a displasia troclear.



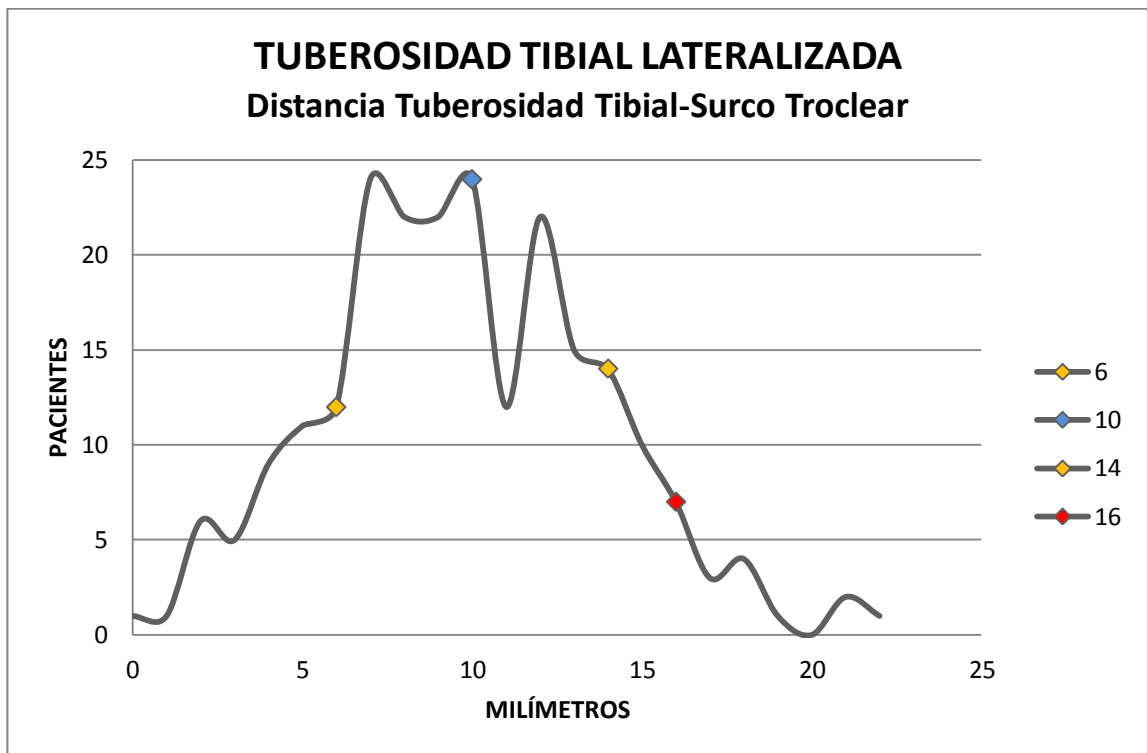
**Figura 14.** El valor medio de los parámetros obtenidos para profundidad troclear es de 5.62 mm (♦), con una desviación estándar de 1.38, comprendiendo el 79% de los pacientes dentro de este rango (4.24 - 7.01) (♦), teniendo un valor de 3 mm o menos (♦) como punto de corte para casos positivos a displasia troclear.



**Figura 15.** El valor medio de los parámetros obtenidos del índice de Insall-Salvati es de 1.11 (♦), con una desviación estándar de 0.18, comprendiendo el 75% de los pacientes dentro de este rango (0.93 - 1.29) (♦), teniendo un valor mayor de 1.3 (♦) como punto de corte para casos positivos para patela alta.



**Figura 16.** El valor medio de los parámetros obtenidos de la distancia entre tuberosidad tibial y el surco troclear es de 9.76 (♦), con una desviación estándar de 4.06, comprendiendo el 73% de los pacientes dentro de este rango (5.70 - 13.82) (♦), teniendo un valor mayor de 15 (♦) como punto de corte para casos positivos de tuberosidad tibial lateralizada.





## **CAPÍTULO 3. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **3.1 Discusión**

Se analizaron los estudios de resonancia magnética de rodilla valorados en el lapso de un año en el Hospital General del Estado de Sonora, en búsqueda intencionada de anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar. Se caracterizaron éstas alteraciones, se verificaron y cuantificaron por medio de mediciones e índices específicos.

Al establecer las condiciones de las anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar, se encontró que existe una similitud entre los hallazgos de este estudio y los parámetros de corte que se mencionan en la literatura, esto permite suponer la veracidad y confianza de este estudio.

Los valores de prevalencia y proporciones de inestabilidad patelar y sus factores de riesgo habían sido estudiados predominantemente por radiografías y tomografía computada. Las técnicas de medición para las alteraciones óseas empleadas en este estudio se implementaron para resonancia magnética, y no son algo que se valora rutinariamente. Como resultado de este estudio se considera que hace falta determinar una proporción de estas anomalías por resonancia magnética.

63 (28%) de los casos de la muestra presentaron datos positivos a anomalías óseas: 9% positivos a displasia troclear, 18% con datos patela alta y 8% con tuberosidad tibial lateralizada. Solo tres de los casos nuevos presentaron las tres alteraciones, 11 exhibieron dos de éstas y 49 mostraron solo una de las anomalías.

Aún teniendo una muestra predominantemente de pacientes de sexo masculino, los casos positivos fueron levemente más casos de sexo femenino, coincidiendo con la literatura respecto a la mayor frecuencia en mujeres.

### **3.2 Conclusiones y Recomendaciones**

Se determinó la tasa de incidencia de 0.28 de anomalías óseas predisponentes de inestabilidad patelar, siendo importante que se presentara una cercanía entre los parámetros de corte y los encontrados en este estudio, resultando un valor considerablemente elevado.

Se intentará, y así mismo se exhorta, implementar la búsqueda de estas alteraciones mediante resonancia magnética.

Se recomienda entrenar al clínico a reducir el elevado número de casos no diagnosticados de estas alteraciones, logrando de esta manera determinar la etiología de ciertos casos y evitar complicaciones crónico degenerativas, disminuyendo costos en el manejo del paciente.

Antes de cualquier decisión quirúrgica, se recomienda tener una referencia imagenológica con la valoración del especialista.

## **CAPITULO 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

### **4.1 Asignación de Recursos**

#### **4.1.1 Recursos humanos**

- Dr. Tirso Amadeo Castro Andrade, responsable del proyecto.
- Dr. Genaro Vargas Ocampo, asesor médico.
- Prof. Miguel Norzagaray Mendivil, asesor metodológico.

#### **4.1.2 Recursos materiales**

- Equipo y software para la interpretación de imágenes por resonancia magnética,
- Imágenes en formato digital de los estudios de resonancia magnética de rodilla.

#### **4.1.3 Recursos financieros**

- Recursos financieros a cargo del investigador.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML. **Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation**. Am J Sports Med 2004;32 (5):1114–1121.
2. Sillanpää P, Mattila VM, Iivonen T, Visuri T, Pihlajamäki H. **Incidence and risk factors of acute traumatic primary patellar dislocation**. Med Sci Sports Exerc 2008;40 (4):606–611.
3. Lance E, Deutsch AL, Mink JH. **Prior lateral patellar dislocation: MR imaging findings**. Radiology 1993;189 (3):905–907.
4. Diederichs G, Issever AS, Scheffler S. **MR Imaging of Patellar Instability: Injury Patterns and Assessment of Risk Factor**. RadioGraphics 2010; 30:961–981.
5. Carrillon Y, Abidi H, Dejour D, Fantino O, Moyon B, Tran-Minh VA. **Patellar instability: assessment on MR images by measuring the lateral trochlear inclination—initial experience**. Radiology 2000;216 (2):582–585
6. Pfirrmann CW, Zanetti M, Romero J, Hodler J. **Femoral trochlear dysplasia: MR findings**. Radiology 2000;216(3):858–864
7. Servien E, Ait Si Selmi T, Neyret P. **Study of the patellar apex in objective patellar dislocation**. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 2003 Nov;89 (7):605-12.
8. Miller TT, Staron RB, Feldman F, **Patellar height on sagittal MR imaging of the knee**. AJR Am J Roentgenol. 1996 Aug;167(2):339-41

9. Tsujimoto K, Kurosaka M, Yoshiya S, Mizuno K. **Radiographic and computed tomographic analysis of the position of the tibial tubercle in recurrent dislocation and subluxation of the patella.** Am J Knee Surg 2000;13 (2):83–88.
  
10. Breitenseher M. **MR Imaging Strategies for the Lower Extremities.** Ed. Thieme 2005; cap.4 Knee 180-181.
  
11. Cerezal L, García-Valtuille R, Abascal F. **RM de Sistema Musculo-esquelético.** SERAM – Sociedad Española de Radiología Médica 2004; cap.6 RM de la Rodilla 109-141.
  
12. Kaplan PA, Helms CA, Dussault R. **Musculoskeletal MRI.** W.B. Saunders Company 2001: 382-383.
  
13. Pedrosa, C. **Diagnóstico por Imagen - Musculoesquelético.** Marbán Libros 2008; cap. 81 Rodilla 614-629.