



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**AREA DE RADIOLOGÍA**

**TEMA**

**EFICIENCIA DEL METODO MERCHANT PARA LA VALORACIÓN  
DE LA SUBLUXACIÓN DE RÓTULA EN PACIENTES DE 25 A 45  
AÑOS DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL III  
YANAHUARA - AREQUIPA. 2015**

**CHRISTIAN ROLAND LLERENA CANAZAS**

**AREQUIPA – PERÚ**

**2016**



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**AREA DE RADIOLOGÍA**

**TEMA**

**EFICIENCIA DEL METODO MERCHANT PARA LA VALORACIÓN  
DE LA SUBLUXACIÓN DE RÓTULA EN PACIENTES DE 25 A 45  
AÑOS DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL III  
YANAHUARA - AREQUIPA. 2015**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE LICENCIADO TECNOLOGO  
MEDICO EN EL AREA DE RADIOLOGÍA**

**CHRISTIAN ROLAND LLERENA CANAZAS**

**ASESOR:**

**LIC. JESUS ROGER SALAZAR CORDERO**

**AREQUIPA – PERÚ**

**2016**

LLERENA C. 2016. Eficiencia del Método Merchant para la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del Servicio de Imagenología del Hospital III Yanahuara - Arequipa. 2015 / Universidad Alas peruanas. 83 páginas.

Jesús Roger Salazar Cordero: Tecnólogo médico en el área de Radiología

Disertación para la licenciatura en Tecnología Médica – UAP. 2016.

# HOJA DE APROBACIÓN

CHRISTIAN ROLAND LLERENA CANAZAS

**“EFICIENCIA DEL MÉTODO MERCHANT PARA LA VALORACIÓN DE LA SUBLUXACIÓN DE RÓTULA EN PACIENTES DE 25 A 45 AÑOS DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL III YANAHUARA - AREQUIPA. 2015”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología por la Universidad Alas Peruanas.

Mg. Juan José Velásquez Alvarado \_\_\_\_\_

Lic. Giovanna Janet Rojas Cuadros \_\_\_\_\_

Lic. Fernando Florián Candela Cáceres \_\_\_\_\_

AREQUIPA – PERÚ

2016

**Se dedica este trabajo a:**

Mis padres, hermanas, docentes y pacientes

**Se agradece por su contribución para el  
desarrollo de esta tesis a:**

A Dios, mis padres, mi docente y asesor y  
al personal del servicio de Imagenología  
del Hospital III Yanahuara

## Resumen

**Objetivo:** Determinar la eficiencia del método Merchant para la valoración de la subluxación de rótula.

**Diseño:** Estudio es de nivel explicativo aplicado de diseño transversal

**Métodos:** El estudio se llevó a cabo en el Hospital III Yanahuara del distrito de Yanahuara del departamento de Arequipa. La población estudiada constó de 100 pacientes atendidos en radiología convencional del servicio de Imagenología con edades comprendidas entre 25 a 45 años. Los mismos que presentaban molestias sugerentes de subluxación rotuliana. Los datos fueron registrados en una ficha de recolección en la cual se registró edad, género, protocolo, comodidad, conformación patelar, ángulo de congruencia y ángulo de surco o Sulcus. El análisis estadístico se realizó mediante el programa Excel 2010 y se agrupó en tablas y gráficos específicos que permitían observar las diferentes incidencias encontradas en el estudio.

**Resultados:** En el estudio se encontró mayor incidencia de la conformación patelar del tipo 2 (69%), a predominio de lado derecho (36%). Frente al uso de un dispositivo de angulación los pacientes se sintieron en confort (100%). Se observó el ángulo de congruencia patológico (66%) para edades comprendidas entre 41 a 45 años (32%) a predominio de género femenino (61%), mientras que el ángulo de Sulcus mostro una menor incidencia patológica (25%) a edades comprendidas entre 41 y 45 años (10.5%), aunque aún con predominio en el género femenino (23%)

**Conclusión:** El método Merchant es adecuado para la medición del ángulo de congruencia, el mismo que nos puede evidenciar información relevante de apoyo al diagnóstico de la subluxación de rótula.

**Palabras clave:** Método Merchant, Técnica Merchant, ángulo de congruencia, subluxación de rótula, inestabilidad de rótula

## **Abstract**

**Object:** Determinate the efficiency for the Merchant's method for the valuation of the kneecap's subluxation.

**Design:** The study is of explanatory level, applied of transverse design.

**Methods:** The study was made at the Hospital III Yanahuara from Yanahuara's district from the department of Arequipa. The studied population consisted of 100 patients attended in conventional radiology from the imaging service with ages between 25 and 45 years. These people were presenting suggestive inconveniences of kneecap's subluxation. The dates were registered in a card of compilation in which was registered age, protocol, comfort, patellar conformation, angle of congruity and angle of rut or Sulcus. The statistical analysis was realized by the program Excel 2010 and group in tables and specific graphs that allowed the different incidences found in the study.

**Results:** In the study was found a mayor incidence for the patellar conformation of type 2 (69%), to predominance of right side (36%). In front of the use of a device the patients felt in comfort (100%). It was observed the angle of congruity pathologic (66%) for ages between 41 and 45 years (32%) to predominance of feminine kind (61%), while in the angle of rut was shown a minor pathologic incidence (25%), for ages between 41 and 45 years (10.5%), though still with predominance in the feminine kind (23%)

**Conclusion:** the Merchant's method is adapted for the measurement of the angle of congruity, this can evidence us relevant information to supply the diagnostic of subluxation of kneecap.

**Clue words:** **Merchant's method**, Merchant's technique, angle of congruity, subluxation of kneecap, instability of kneecap

## LISTA DE FIGURAS

FIG 1: Paralelogramo de la fuerza de compresión fémoro-patelar.....	22
FIG 2: Simulación de equilibrio en un sujeto agachado. ....	23
FIG 3: Variación del brazo palanca con que actúa el peso del cuerpo al agacharse e inclinar el tronco hacia delante. ....	24
FIG 4: Mecanismo de doble polea.....	25
FIG 5: Ángulo Q en extensión. ....	27
FIG 6: Conformación patelar de Wiberg y otros .....	29
FIG 7: Clasificación de displasia de tróclea de Dejour y Le Coultre .....	30
FIG 8: Angulación del tubo de rayos x según Hughston .....	37
FIG 9: Radiografía obtenida con método Hughston .....	37
FIG 10: Angulación del tubo de rayos x según Laurin.....	39
FIG 11: Vista de rotulas y medidas del ángulo patelofemoral .....	39
FIG 12: Angulación del tubo de rayos x según Settegast, primera variante. ....	41
FIG 13: Angulación del tubo de rayos x según Settegast, segunda variante.....	42
FIG 14: Radiografía obtenida con método Settegast .....	42
FIG 15: Angulación del tubo de rayos x según Merchant.....	45
FIG 16: Angulación del tubo de rayos x, variante creada a la original de Merchant. ....	45
FIG 17: Radiografía obtenida con método Merchant.....	46
FIG 18: Trazado de líneas para obtener ángulo de congruencia y Sulcus... ..	48

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 CONFORMACIÓN PATELAR POR GENERO .....	55
Gráfico N° 2 CONFORMACIÓN PATELAR POR EDAD .....	57
Gráfico N° 3 CONFORMACIÓN PATELAR POR LADO .....	59
Gráfico N° 4 CONFORT DEL PACIENTE DURANTE EL ESTUDIO.....	60
Gráfico N° 5 ÁNGULO DE CONGRUENCIA POR GÉNERO.....	62
Gráfico N° 6 ÁNGULO DE SULCUS POR GENERO .....	64
Gráfico N° 7 ÁNGULO DE CONGRUENCIA POR EDAD .....	66
Gráfico N° 8 ÁNGULO DE SULCUS POR EDAD.....	68
Gráfico N° 9 PATOGENIA EN ÁNGULO DE CONGRUENCIA .....	70
Gráfico N° 10 PATOGENIA EN ÁNGULO DE SULCUS .....	72

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1 Operacionalización de Variables .....	18
Tabla N° 2 CONFORMACIÓN PATELAR POR GENERO .....	54
Tabla N° 3 CONFORMACIÓN PATELAR POR EDAD.....	56
Tabla N° 4 CONFORMACIÓN PATELAR POR LADO.....	58
Tabla N° 5 CONFORT DEL PACIENTE DURANTE EL ESTUDIO .....	60
Tabla N° 6 ÁNGULO DE CONGRUENCIA POR GÉNERO .....	61
Tabla N° 7 ÁNGULO DE SULCUS POR GENERO.....	63
Tabla N° 8 ÁNGULO DE CONGRUENCIA POR EDAD .....	65
Tabla N° 9 ÁNGULO DE SULCUS POR EDAD .....	67
Tabla N° 10 PATOGENIA EN ÁNGULO DE CONGRUENCIA.....	69
Tabla N° 11 PATOGENIA EN ÁNGULO DE SULCUS.....	71
Tabla N° 12 El Método Merchant y la Subluxación de Rótula .....	73

## Introducción

En la presente investigación se evidencia la relevancia en la aplicación del método Merchant para la obtención del ángulo de congruencia. El mismo que apoyaría al diagnóstico de subluxación de rótula.

Se ha revisado la anatomía, dinámica, patología relacionada y métodos o técnicas de adquisición de imagen que nos permitirán evaluar la subluxación de rótula, así como sus diferentes tipos de morfología expuestos en la clasificación para la conformación patelar de Wiberg; y la morfología de la tróclea femoral, clasificada por Dejour y Le Coultre, quienes observaron la displasia de tróclea femoral. Las mismas que se citan en este trabajo.

Dado que la biomecánica de la rótula implica a que esta aumente la distancia del aparato extensor al eje de movimiento de la articulación femoro-tibial en la flexo-extensión, ésta consigue un aumento de fuerza cercano al 50%. Mientras que dependiendo del grado de flexión, la presión puede llegar a ser 3,3 veces el peso corporal, se considera a esta articulación una de las más complejas así como vulnerable.

Así también sabemos que Merchant et al desarrolló este método pues permite observar a la rótula en su posición natural al permitir la relajación de los músculos del cuádriceps en suma al confort del paciente frente al uso del dispositivo correspondiente en el protocolo de adquisición de imagen.

HOJA DE APROBACIÓN	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE GRAFICOS	
LISTA DE TABLAS	
INTRODUCCIÓN	
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>	<b>15</b>
MARCO TEÓRICO	15
1.1. Problema de Investigación	15
1.1.1. Descripción de la realidad Problemática	15
1.1.2. Formulación del problema	16
1.1.3. Horizonte de la Investigación	16
1.1.4. Justificación	17
1.2. Objetivos	18
1.2.1 General	18
1.2.2. Específicos	18
1.3. Variables	18
1.3.1. Identificación de variables	18
1.3.2. Operacionalización de variables	19
1.4. Antecedentes de Investigación	20
1.5. Marco Teórico	21
1.6. Conceptos Básicos	48
1.7. Hipótesis	50
<b>CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>51</b>
2.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación	51
2.2. Población, Muestra y Muestreo	51
2.3. Técnicas e Instrumentos	52
2.4 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	53
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	<b>55</b>
3.1. Resultados de la Variable 1	55
3.2. Resultados de la Variable 2	62

3.3. Resultados del Problema de Investigación.....	74
<b>CAPITULO IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>CAITULO V: RECOMENDACIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>79</b>
<b>Mapa de Ubicación .....</b>	<b>80</b>
<b>Ficha de Recolección de Datos .....</b>	<b>81</b>
<b>Matriz de Recolección de Datos .....</b>	<b>82</b>
<b>Matriz de Consistencia .....</b>	<b>83</b>

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Problema de Investigación

#### 1.1.1. Descripción de la realidad Problemática

En nuestro medio las afecciones articulares a nivel de rotulas suelen ser a menudo la razón de solicitudes sobre radiografías axiales de rotula en el método de Merchant, cuya angulación muestra, adecuadamente, el espacio de la articulación patelofemoral. A partir del cual se tomará las mediciones del ángulo de congruencia y se observaran otras patologías propias del espacio retropatelar.

Dicho esto, es claro que el método Merchant, es de gran ayuda en el análisis de la imagen radiográfica de rotula en apoyo al diagnóstico de patologías como las traumáticas, displasia, condromalacia, osteocondritis o plicas sinoviales entre otras. Las cuales han sido debidamente categorizadas en la clasificación de alteraciones Fémoro-rotulianas de Merchant.

Actualmente, a pesar que el mencionado método es solicitado preferentemente por los médicos especialistas en traumatología, no viene siendo aplicada en este nosocomio de forma adecuada.

En lugar del método de Merchant se utiliza uno semejante al de Laurin. El mismo que produce inconvenientes en el cumplimiento de la angulación correspondiente a la solicitud de examen, la postura y el confort del paciente; y podría generar incertidumbre en el diagnóstico patológico que expide el médico radiólogo informante, así como para el médico especialista solicitante.

Este inconveniente es observado al no contar con el dispositivo adecuado que se sujete a los requerimientos del estudio.

## **1.1.2. Formulación del Problema**

### **A. Problema Principal**

¿Cuál es la eficiencia del método Merchant para la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología del hospital III Yanahuara - Arequipa. 2015?

### **B. Problemas Secundarios**

- ¿Cómo es el método Merchant en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología?
- ¿Cómo es la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología?

## **1.1.3. Horizonte de la Investigación**

- a) Campo : Salud
- b) Área : Tecnología Médica
- c) Línea : Imágenes Médicas

#### **1.1.4. Justificación**

La incidencia de las patologías, de la articulación patelofemoral, tiene una recurrencia considerable en la población atendida del servicio de radiología, cuya principal causa es la inestabilidad rotuliana condicionada por una subluxación de rótula. La misma que se refleja en los requerimientos de imágenes axiales de rotula por parte de los médicos traumatólogos en nuestro medio.

Es así que la incidencia que más predilección tiene en las solicitudes de placas radiográficas está en el método de Merchant.

Dicho esto, es muy visto que en los hospitales de nuestra localidad, se suele reemplazar el método antes mencionado por el de Laurin, Settegast, o hasta Hughston. Las cuales nos muestran imágenes que podrían no brindar una información adecuada con respecto a las angulaciones pertinentes para la visualización de la estructura en cuestión, al no tomar medidas aproximadas a la realmente solicitada por el médico tratante.

Tal situación viene sucediendo, dado que el servicio de diagnóstico del hospital no cuenta con el dispositivo adecuado para la adquisición de este tipo de imagen radiográfica, sumado al desconocimiento de la importancia de la aplicación de este método como apoyo al diagnóstico de las patologías patelofemorales por parte del operador.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. General**

Determinar la eficiencia del método Merchant para la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología del hospital III Yanahuara - Arequipa. 2015.

### **1.2.2. Específicos**

Analizar el método Merchant en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología.

Analizar la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología.

## **1.3. Variables**

### **1.3.1. Identificación de Variables**

**Variable 1:** Método Merchant

**Indicadores:**

Protocolo de adquisición

Comodidad

**Variable 2:** Subluxación de rótula

**Indicadores:**

Conformación Patelar

Ángulo de congruencia

Ángulo de Sulcus

### 1.3.2. Operacionalización de Variables

**TABLA N 1: Operacionalización de Variables**

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	SUB - INDICADORES	NRO. DE ÍTEM
1.- v.1: Método Merchant	Imagen médica	1.1 Protocolo de adquisición	Angulación Incidencia Proyección Posición Distancia	1,2,3,4,5
		1.2 Comodidad	Confort del paciente	6
2.- v.2: Subluxación de Rótula	Anatomía	2.1 Conformación Patelar	Tipo 1 Tipo 2 Tipo 3 Tipo 4 Gorra de cazador	1,2,3,4,5
		2.2 Ángulo de congruencia	Normal Patológico	6,7
		2.3. Ángulo de Sulcus	Normal Patológico	
<b>Total</b>				<b>13</b>

## **1.4. Antecedentes de investigación**

### **1.4.1. A Nivel Internacional**

- Tesis doctoral: Técnicas para la realización de estudios radiológicos de rotula en el Hospital regional Isidro Ayora en el periodo de Abril a julio del año 2012 (Universidad de Loja – Ecuador)
- Tesis doctoral: Correlación clínico radiológica en pacientes con dolor femoropatelar 2013 (Universidad de Granada – España)

### **1.4.2. A Nivel Nacional**

No se encontró precedentes

### **1.4.3. A Nivel Local**

No se encontró precedentes

## 1.5. Marco Teórico

### Anatomía

La rótula es el hueso sesamoideo de mayor tamaño, tiene tres funciones: es un fulcro para el cuádriceps, protege la articulación de la rodilla e incrementa la lubricación y nutrición de la rodilla. La rotula está integrada al tendón de los cuádriceps femoral. Por lo tanto, cuando se flexiona la pierna, la rótula se mueve hacia abajo y es llevada dentro de la escotadura intercondilea. Una flexión parcial de casi 45 grados determina una tracción parcial de la rótula hacia abajo, pero con una flexión de 90 grados la rótula llega al extremo más distal del fémur. Ese movimiento y relación entre rotula y fémur distal se tornan importantes en el posicionamiento para la radiografía de la rodilla y la proyección tangencial de la articulación rotulofemoral.

La superficie posterior del extremo distal del fémur inmediatamente proximal a la escotadura intercondílea se denomina superficie poplíteas, sobre la cual transcurren vasos sanguíneos y nervios poplíteos. (1,11)

### A. Rótula

La rótula es un hueso plano triangular de aproximadamente 5 cm de diámetro. Parece estar al revés, dado que su vértice puntiagudo está en el borde inferior y su base en el borde superior. La superficie anterior de la rótula es convexa y rugosa, y la superficie posterior es uniforme y ovalada para su articulación con el fémur. La rótula protege la parte anterior de la rodilla y actúa como pivote para aumentar la acción de palanca del cuádriceps femoral, cuyo tendón se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia.

La rotula es más laxa y móvil en su posición más elevada, cuando la pierna está extendida y el cuádriceps esta relajado. Sin embargo a medida que se flexiona la pierna y el muslo se tensa la rótula se

mueve en dirección distal y se bloquea en la posición. Cabe señalar que la rótula se articula exclusivamente con el fémur y con la tibia (2)

#### - **Biomecánica de la rotula**

La rotula, pese a sus pequeñas dimensiones está destinada a transmitir las mayores presiones que se producen en el aparato locomotor. Imprescindibles para que el individuo corra, salte etc.

Lo que más llama la atención en cuanto a su diseño es que a pesar de las extraordinarias presiones que debe soportar, la congruencia entre rotula y fémur es muy variable y cambia según el tipo morfológico de la rótula o por el grado de flexión en que se encuentra la rodilla. Y a pesar de ello nunca llega a utilizar toda su superficie articular de contacto.

La función más importante se da en el movimiento de extensión de la rodilla, pues aumenta la distancia del aparato extensor al eje de movimiento de la articulación femoro-tibial en la flexo-exención. Esa separación consigue un aumento de fuerza cercano al 50%.

Así también evita la fricción del tendón cuadricipital con la tróclea al separar el aparato extensor del fémur. El coeficiente de fricción cartílago-cartílago es menor que del tejido fibroso-cartílago. El tejido fibroso soporta bien la tracción pero no la fricción, mientras que el tejido cartilaginoso tolera ambos

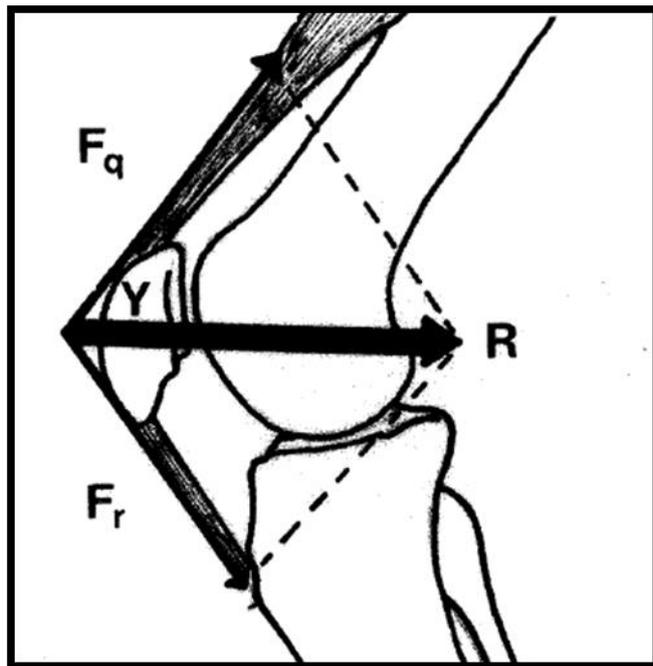
En este trabajo cuenta con la ayuda del líquido sinovial que en conjunto con la superficie cartílago-cartílago constituye el mejor método de fricción. El líquido sinovial es el lubricante ideal

dado que en su ausencia o reemplazo el coeficiente de fricción aumenta.

La patela actúa como una guía que centra a la rótula en la tróclea evitando que se luxe, al igual que una polea de fricción. Así también cumple un papel de defensa frente a traumatismos directos por el efecto amortiguador del cartílago finalmente se evidencia su función estética en la morfología de la rodilla.

#### - **Presión femoro-patelar**

Esta presión surge como la resultante de las fuerzas ejercidas por la tracción del tendón cuadricepsital y la tensión del tendón rotuliano. La misma que es perpendicular a la superficie articular en cada momento, así como se muestra en la figura 1

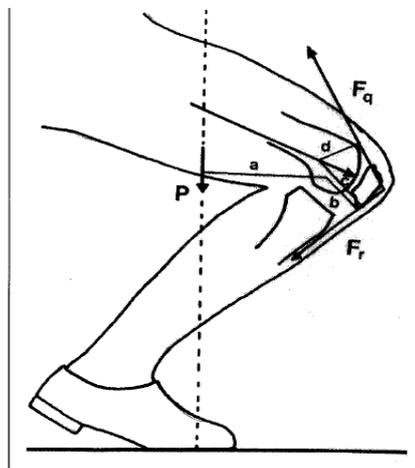


*Figura.1: Paralelogramo de la Fuerza de compresión femoro-patelar*

Muchos factores influyen en la intensidad de esta fuerza: En primer lugar el grado de flexión, que al cerrar el ángulo, hace

aumentar la resultante. Además influye el peso del individuo. Sea cual fuere éste, al agacharse un individuo, el peso, perpendicular al suelo desde el centro de gravedad del cuerpo, queda por detrás de la rodilla y debe ser compensado por la tensión de los dos tendones de anclaje rotuliano que evitarán que el individuo se desplome hacia atrás.

La resultante de compresión femoro-rotuliana es pues muy variable dependiendo de las diferentes posiciones y actividades de la rodilla. En general a mayor flexión, el peso del cuerpo está más desplazado hacia atrás, actuando así con un brazo de palanca mayor. Para compensarlo, la tracción del cuádriceps debe ser mucho mayor y por tanto se incrementará la presión femoropatelar para mantener el equilibrio. La resultante de estos dos factores: peso y grado de flexión, hace que se multiplique el efecto compresivo sobre la femoro-patelar, como se observa en la figura 2

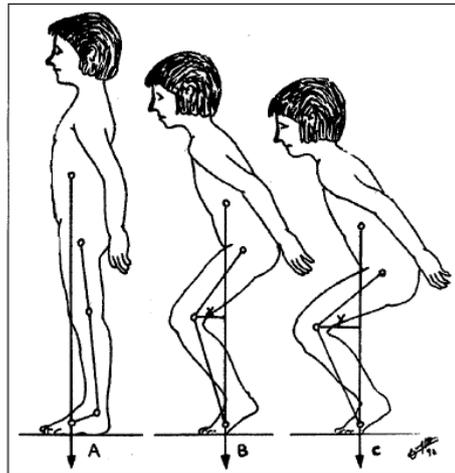


*Figura. 2: Simulación de equilibrio en un sujeto agachado*

Como ayuda a la articulación femoro-patelar en este trabajo, el individuo normalmente flexiona la cadera hacia delante, con lo que el centro de gravedad se desplazará en esa dirección pasando más cerca de la articulación de la rodilla y siendo por tanto su resultante o brazo menor. Todos sabemos que es más

fácil permanecer en cuclillas inclinado hacia adelante, que con el tronco erguido.

El individuo con problemas patearles, cuando tenga que flexionar sus rodillas, lo deberá hacer inclinando el tronco hacia adelante, como se observa en la figura 3.



*Figura. 3; Variación del brazo palanca con que actúa el peso del cuerpo al agacharse e inclinar el tronco hacia adelante.*

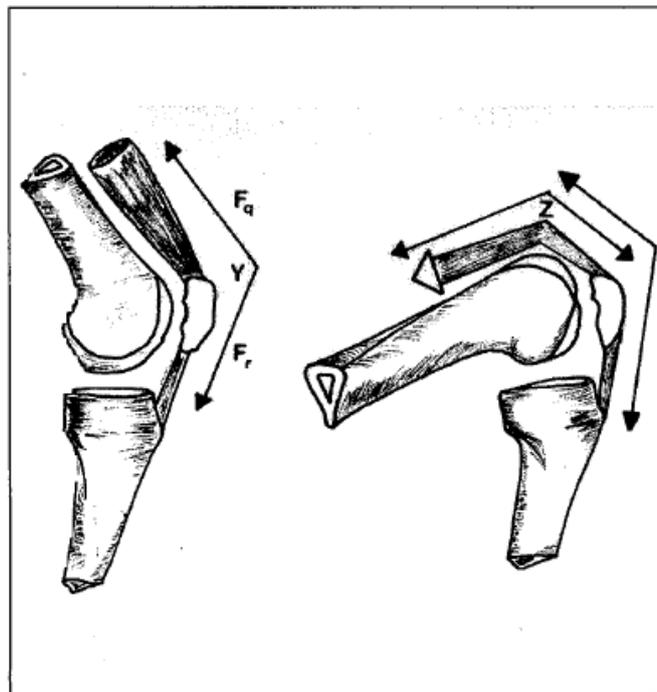
Con la flexión además el centro de giro de la articulación se va desplazando hacia atrás, y ello hace que aún deba aumentar más la tensión del cuádriceps para mantener el equilibrio.

#### - **Valoración de las presiones femoro-patelares**

El primer intento de valoración de la presión femoropatellarlo realizó Fick en el año 1904 según referencia de Henschell. Desde entonces, muchos autores lo han intentado obteniendo cifras que varían desde los 150 Kg. para un individuo de 80 kg al descender escaleras, hasta los más de 1000 kg. reseñados por otros autores. Las cifras más elevadas las refieren los autores que utilizan métodos vectoriales o teóricos en sus determinaciones. Siendo menores cuando la determinación se hace por métodos directos en especial a grados altos de

flexión. Esto hace suponer que la articulación posee mecanismos de defensa para disminuir las presiones.

Uno de estos mecanismos de defensa lo constituye la puesta en marcha de una segunda polea, constituida por el tendón cuadriceps que descarga a la articulación femoro-patelar (figura 4).



*Figura. 4: Mecanismo de doble polea.*

Este sistema es más importante en pacientes con patela baja. En esta situación el tendón soporta parte de las presiones. A 120° de flexión soporta casi un tercio de la presión teórica femoro-patelar. En pacientes patelectomizados además de la pérdida del elemento cartilaginoso de fricción se pierde este efecto de doble polea.

Blaimont determina que si la articulación femoropatelar soportase los valores obtenidos teóricamente, la rótula se partiría; por lo que es evidente que con la ayuda de otros

elementos fisiológicos (el efecto de segunda polea, las contracciones musculares, etc.) las descargan de su función.

Dependiendo del grado de flexión, la fuerza del cuádriceps varía y con algunas actividades, como subir escaleras, la presión puede llegar a ser 3,3 veces el peso corporal, equivalente a unas siete veces la presión que soporta al caminar. A ello se debe el dolor desencadenado al subir escaleras en pacientes con lesiones femoro-patelares.

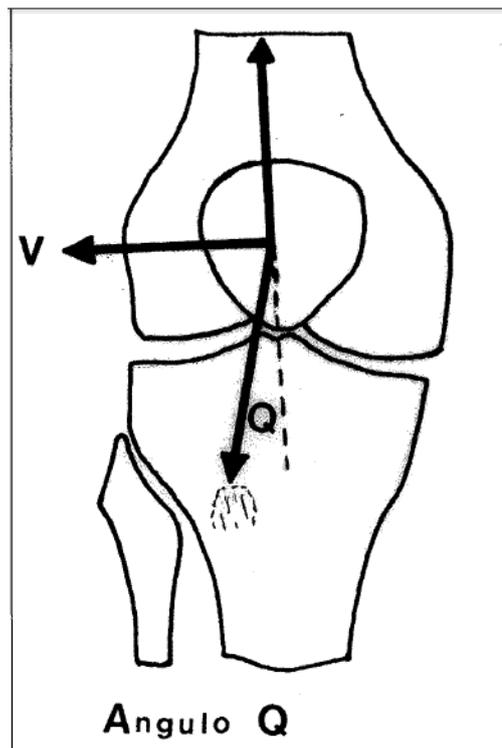
Matthews determina que la articulación femorotibial comparada con la femoro-patelar soporta mayores presiones en las actividades normales, pero cuenta con la ayuda de los meniscos. Sin embargo, a altos grados de flexión, observa como la femoro-patelar soporta presiones mucho mayores.

Un dato a tener en cuenta cuando se revisan estos trabajos es que la presión se reparte por una superficie que nunca es la rótula completa por lo que el parámetro presión/cm<sup>2</sup> será mayor de las cifras aportadas, siendo este parámetro el real. Además de ello, estos cálculos se han realizado para actividades de tipo sedentario que se verán multiplicadas en la práctica deportiva.

Lo que si está claro, es que en esta situación de grandes presiones, cualquier alteración de ejes conlleva una mala distribución de las presiones que afectaría rápidamente al cartílago. Probablemente sea el factor más importante en la aparición de lesiones. Sabemos que la artrosis proviene de una presión articular muy elevada o transmitida en una dirección incorrecta sobre el cartílago, de tal manera que se sobrepasa la resistencia de éste.

- **Dinámica rotuliana**

En los últimos grados de extensión de la rodilla la tibia rota externamente en relación al fémur. Con ello se lateraliza la tuberosidad anterior de la tibia en el plano frontal. Es lo que constituye el llamado mecanismo de atornillamiento. Esta rotación, unida al valgo fisiológico del aparato extensor, hace que se incremente el ángulo entre la dirección del cuádriceps y la del tendón rotuliano. Es el llamado ángulo Q de Brattstrom y que va a ser determinante en las sollicitaciones externas que va a sufrir la rótula. Este ángulo Q aumenta en extensión y disminuye al flexionar la rótula



*Figura. 5: Ángulo Q en extensión*

El ángulo Q determina el vector de valgo que tiende a desplazar la rótula hacia fuera. En extensión o cerca de ella la rótula tenderá a salirse de la tróclea. Serán los alerones y la tensión del vasto interno los que la sujetan.

En los primeros 20° de flexión la tibia desrrota, decreciendo el ángulo Q. La rótula entra en la tróclea femoral tomando contacto con ella por la vertiente externa, ya que la tróclea es más alta proximalmente en dicha vertiente. A medida que progresa la flexión la rótula encaja en la tróclea, la estabilidad es mayor y será el cóndilo externo el que evite su salida. A los 90° de flexión, la rótula tiende a lateralizarse y da aspecto de cubrir más al cóndilo externo que al interno.

A partir de aquí sufre un pequeño movimiento de rotación sobre su eje longitudinal tendiendo la carilla interna a hacerse más posterior. Este movimiento similar al “tilting” patológico, pero en este caso fisiológico y de sentido contrario, cambia la función de la carilla interna. Esta carilla se encaja en la escotadura intercodílea, entrando a tomar contacto con el cóndilo interno la tercera carilla u “oldfacet”. Por ello se crean grandes presiones en la cresta que separa ambas, ya que no es congruente con la superficie que contacta, motivo por el que aparecen lesiones en esta zona. Así pues, a grados bajos de flexión, el contacto se hace tróclea-vertientes quedando libre la “oldfacet”. A altos grados el contacto en la parte interna se hace entre esta tercera carilla y el cóndilo interno quedando libre la vertiente que quedará encajada en la escotadura.

En su conjunto la rótula, en el plano sagital, realiza un movimiento de traslación circunferencial sobre un radio fijo que es la longitud del tendón rotuliano. En este plano se ve trasladada hacia posterior con la flexión de la rodilla. (10)

#### - **Morfología patelar**

En las placas radiográficas axiales se puede observar la conformación patelar de acuerdo a los criterios de Wiberg

que diferencia tres tipos de rotulas a los que se suman dos variantes documentadas por otros autores:

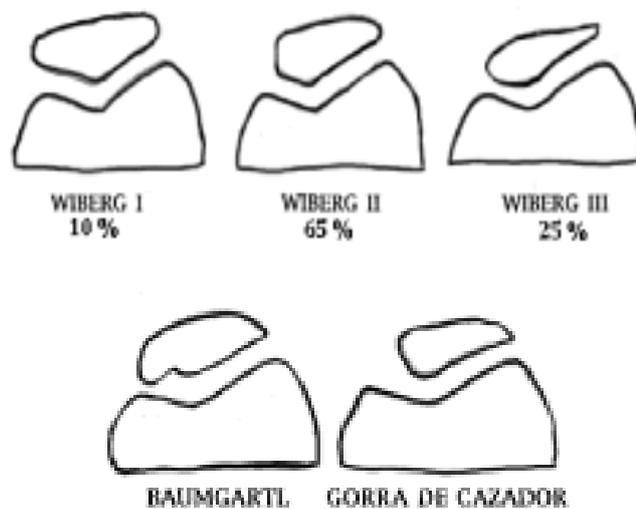
Tipo I: Presenta las carillas medial y lateral de tamaño bastante parecido, ambas con una suave concavidad (frecuencia, 10%)

Tipo II: Tiene una carilla medial menor que la lateral y es plana o ligeramente convexa (frecuencia, 65%)

Tipo III: Tiene una carilla medial muy reducida con relación a la lateral, es convexa y casi vertical (frecuencia, 25%)

Tipo IV: Descrita por Baumgartl, tiene una excrescencia medial

Tipo Gorra del cazador: No presenta cresta central ni carilla medial

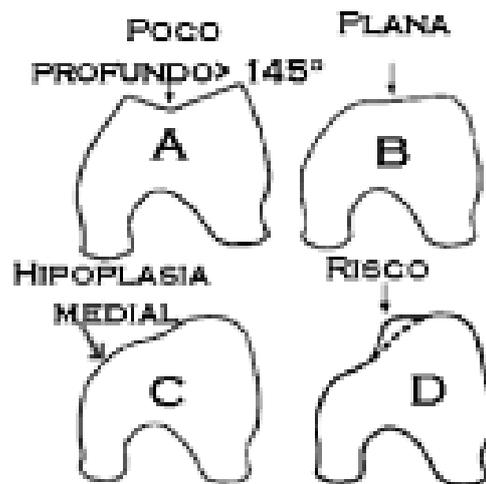


*Figura. 6: Conformación patelar de Wiberg y otros*

#### - **Morfología de la tróclea femoral**

La displasia del surco femoral fue descrita por Albee en 1915.

Es un factor importante en la congruencia patelo femoral. No hay una clasificación aceptada. La severa asimetría de la misma o su aplanamiento pueden producir daños en el cartílago. No obstante Dejour y Le Coultre desarrollaron una clasificación de la displasia de la tróclea en 4 tipos. Los autores dicen que el 96% de los pacientes con luxación patelar tienen displasia de la tróclea.



*Figura. 7: Clasificación de displasia de tróclea de Dejour y Le Coultre*

En el perfil se pueden observar dos signos: el “crossing sign” (signo de cruce) y a prominencia supratrocLEAR o “spur”.

- Torsión en el eje femoral (Hacia adentro)
- Anteversión femoral y o tibial (Hacia afuera)

Esta mala alineación rotatoria del miembro favorece el aumento del ángulo Q e incrementa las posibilidades de la subluxación o luxación rotulianas. Lo mismo ocurre con el genu valgo. Existen maniobras para sospechar estos deseos en forma clínica ero el diagnóstico por imágenes es mucho más exacto. (3)

## **B. Patología: Subluxación de rótula**

Es una luxación parcial o incompleta (10). Esta se origina cuando se pierde la relación de la patela con el fémur y la rótula se desencaja de su trayectoria habitual en el surco de la tróclea. Es una lesión que puede ser espontánea o producto de un traumatismo.(11)

En general se observa en mujeres jóvenes que presentan sensación de inestabilidad y dolor al subir o bajar escaleras y ante ciertos gestos de la vida doméstica, laboral o deportiva, como rotar la pierna hacia afuera con pie fijo (incremento del ángulo Q espontáneo por acción del vector en valgo del aparato extensor).

### **Factores mecánicos e la subluxación de rótula**

- Aumento del ángulo Q
- Laxitud tisular
- Sobreutilización articular
- Patela alta
- Miembro inferior mal alineado (desejes y alteraciones rotatorias)
- Displasia rotuliana
- Displasia de la tróclea femoral
- Déficit propioceptivo del retináculo lateral por neuromas (Un retináculo breve conlleva distensión del mismo y formación de neuromas por microtrauma como en el Morton comprobado histológicamente)

Para la proyección se utiliza el método de Merchant en el que se mide tanto el ángulo de surco y el ángulo de congruencia.

Es común encontrar que la rótula que muestra una trayectoria lateral (subluxación) tiende a desarrollar una faceta externa predominante. Las partes blandas “hacen” a la rótula. Por ejemplo la rótula pequeña observada en los niños con luxación congénita no reducida cruentamente.

Las placas radiográficas además de mostrar la ya vista conformación patelar, permiten también apreciar el patellar tilt (inclinación patelar), subluxación de la patela y la distancia de la tróclea femoral.

## C. Tratamiento

Podemos optar por los siguientes:

### - **Tratamiento conservador**

Indicado en subluxación externa. Seis meses: fisiokinesioterapia; fortalecer el vasto interno y los rotadores externos, abductores de cadera y los supinadores del interno.

Los abductores y rotadores externos débiles de la cadera aumentan el ángulo Q al igual que los rotadores internos insuficientes de la pierna o un pie plano valgo. Si fracasara estaría indicada la cirugía.

### - **Tratamiento quirúrgico**

En los caso de subluxación que no respondieron al tratamiento conservador se indicará la reconstrucción del ligamento medial o la transferencia antero medial del TAT. Insall, en cambio propuso avanzar lateral y medialmente el vasto interno. Algunos autores dicen que la retinaculotomía externa artroscópica es beneficiosa.

En los casos de luxación se distinguirá entre aguda y recurrente. La aguda se someterá a artroscopia si se observara una fractura osteocondral. En caso contrario, en pacientes jóvenes con displasias y mecanismos indirectos se retensa el retináculo interno. En los pacientes que sufrieron un mecanismo directo, sin factores predisponentes puede ser suficiente el tratamiento conservador y en caso

de fracaso se indicara el retensado capsular medial. La luxación recurrente requerirá de la reconstrucción medial de las partes blandas. (3)

#### **D. Métodos radiográficos**

El estudio radiográfico de la rótula ha sido tema de cientos de artículos. Para una radiografía tangencial, se puede colocar al paciente en cualquiera de las siguientes posiciones corporales: prono, supino, lateral, sentado sobre la mesa radiográfica con la pierna colgando desde el borde o en bipedestación.

Varios autores han descrito un grado de flexión de la articulación de la rodilla desde apenas 20° hasta incluso 12°. Laurin señaló que la subluxación rotuliana es más fácil de demostrar cuando la rodilla está flexionada 20°, y apreció la limitación de utilizar este pequeño ángulo. Los equipos radiográficos modernos no permiten a menudo tales pequeños ángulos por el gran tamaño del colimador.(5)

Así que existen varios métodos o técnicas disponibles para realizar una proyección axial de rótula. La más empleada se denomina "Del sol naciente" (semejante al método de Settegast). Sin embargo, el grado de flexión necesario para obtener esta proyección hace que la rótula se introduzca profundamente en la fosa intercondílea; consecuentemente, no se aprecian bien las superficies articulares de la articulación femorrotuliana, pudiendo pasar desapercibidas las subluxaciones sutiles de la rótula. Para superar esta limitación, Merchant y Cols describieron una técnica para obtener una vista axial de la rótula que muestra mejor la articulación femorrotuliana; es particularmente eficaz para detectar subluxaciones de la rótula, ya que permite realizar mediciones

específicas de las relaciones normales de la rótula con los cóndilos femorales. Las anomalías leves de estas relaciones pueden pasar desapercibidas en la proyección axial convencional debido al grado de flexión que se requiere en esta proyección que impide la subluxación de rotula. (3)

Fodor, Malott y Weinberg y Merchant et al, recomendaron una flexión de 45° de la rodilla, y Hughston recomendó una angulación de aproximadamente 55°, con el rayo central angulado 45°. Además Merchant indicó que la relajación de los músculos cuádriceps es necesaria para la demostración de la subluxación rotuliana (1)

## **D.1 Método de Hughstong**

### ✓ **Receptor de imagen:**

18 x 24 cm para una exploración unilateral; 24 x 30 cm en transversal para una exploración bilateral.

### ✓ **Posición del paciente**

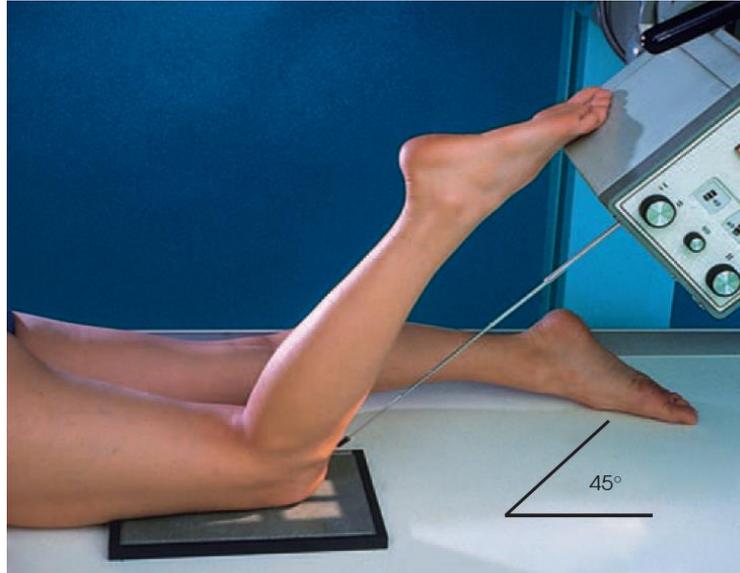
- Se coloca al paciente en posición de decúbito prono con el pie apoyado sobre la mesa radiográfica.
- Se ajusta el cuerpo de forma que no esté rotado.

### ✓ **Posición de la parte en estudio**

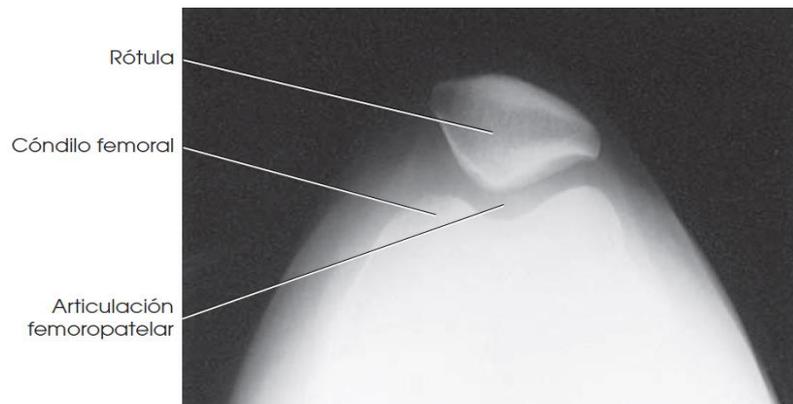
- Se coloca el RI bajo la rodilla del paciente y se flexiona lentamente la rodilla afectada de forma que la tibia y el peroné formen un ángulo de 50 a 60 ° con la mesa.
- Se apoya el pie sobre el colimador o se le coloca un apoyo en esta posición
- Hay que asegurarse de que la superficie del colimador no esté caliente porque podría producir quemaduras al paciente.
- Se ajusta la pierna del paciente de forma que no haya rotación medial o lateral respecto al plano vertical.
- *Se protegen las gónadas.*

### ✓ **Rayo central**

- Angulado 45° en sentido cefálico y dirigido a través de la articulación femoropatelar.



*Figura.8: Angulación del tubo de rayos x según Hughston*



*Figura. 9: Radiografía obtenida con método Hughston*

✓ **Criterios de evaluación**

Debe quedar claramente demostrado lo siguiente:

- La rótula de perfil.
- La articulación femoropatelar abierta.
- Las superficies de los cóndilos femorales.
- Las partes blandas de la articulación femoropatelar.
- El detalle óseo de la rótula y los cóndilos femorales.

✓ **Patologías demostradas**

La imagen tangencial muestra la subluxación de la rótula y las fracturas rotulianas y permite la evaluación radiológica

de los cóndilos femorales. Hughston recomendó que se estudiaran ambas rodillas comparativamente

## **D.2 Método Laurin**

### **✓ Receptor de imagen**

18 x 24 cm para una exploración unilateral; 24 x 30 cm en transversal para una exploración bilateral.

### **✓ Posición del paciente**

Paciente en posición supina y las piernas juntas con un soporte de tamaño adecuado debajo de las rodillas para lograr una flexión de 40 a 45 grados.

### **✓ Posición de la parte en estudio**

Verificar que las piernas no estén rotadas

Colocar el chasis de canto apoyado en la parte media de los muslos inclinado para que este perpendicular al rayo central.

### **✓ Rayo central**

En dirección inferosuperior, en un ángulo de 10 a 15 grados con las piernas, para que quede tangencial a la articulación femoro-rotuliana. Palpar los bordes de la rótula para establecer el ángulo específico necesario para atravesar el espacio articular infra-rotuliano y a una distancia foco película de 1 a 1.2 mts.

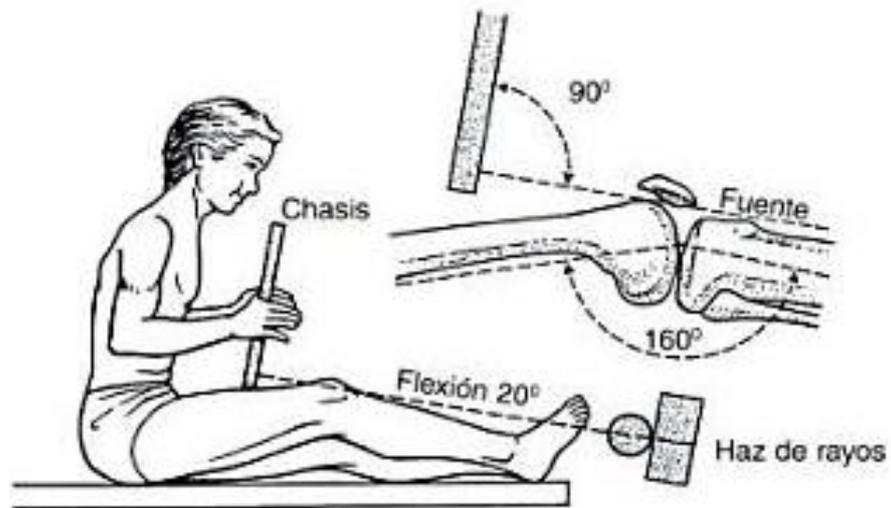


Fig. 10: Angulación del tubo de rayos x según Laurin

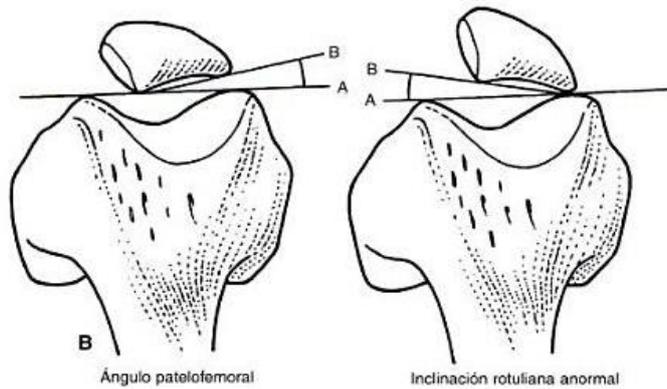


Fig. 11: Vista de rotulas y medidas del ángulo patelofemoral

#### ✓ Criterios de evaluación

Debe quedar claramente demostrado lo siguiente:

- La rótula de perfil.
- La articulación femoropatelar abierta.
- Las superficies de los cóndilos femorales.
- Las partes blandas de la articulación femoropatelar.
- El detalle óseo de la rótula y los cóndilos femorales.

### ✓ **Patologías demostradas**

La imagen resultante demuestra fracturas verticales del hueso y las superficies articulares así como la alineación de la rótula describiendo el ángulo femoropatelar

### **D.3 Método Settegast**

Debido al peligro de desplazamiento de los fragmentos por la flexión aguda de la rodilla que se requiere para este procedimiento, no debe intentarse esta proyección hasta que se haya descartado una fractura transversal de la rótula con una imagen lateral, o si el paciente siente dolor

### ✓ **Receptor de imagen**

18 x 24 cm para una exploración unilateral; 24 x 30 cm en transversal para una exploración bilateral.

### ✓ **Posición del paciente**

Se coloca al paciente en posición de decúbito supino o prono. Es preferible esta última porque suele poderse flexionar la rodilla en mayor grado y porque la inmovilización resulta más fácil

Si el paciente se encuentra sentado sobre la mesa radiográfica, se asegura en posición el RI.

### ✓ **Posición de la parte en estudio**

Se flexiona lentamente la rodilla del paciente tanto como sea posible o hasta que la rótula quede perpendicular al RI si la condición del paciente lo permite. Con una flexión *lenta* y

*continua*, el paciente podrá tolerar la posición, mientras que una flexión rápida y no uniforme puede provocar un gran dolor.

- Si se desea, se ata una tira larga de venda alrededor del tobillo o el pie del paciente.

Se hace al paciente sujetar los extremos de esta sobre el hombro para mantener la pierna en posición. Se ajusta cuidadosamente la pierna de forma que su eje longitudinal quede vertical.

Se coloca el RI en transversal bajo la rodilla y se centra en el espacio articular entre la rótula y los cóndilos femorales.

- *Se protegen las gónadas*

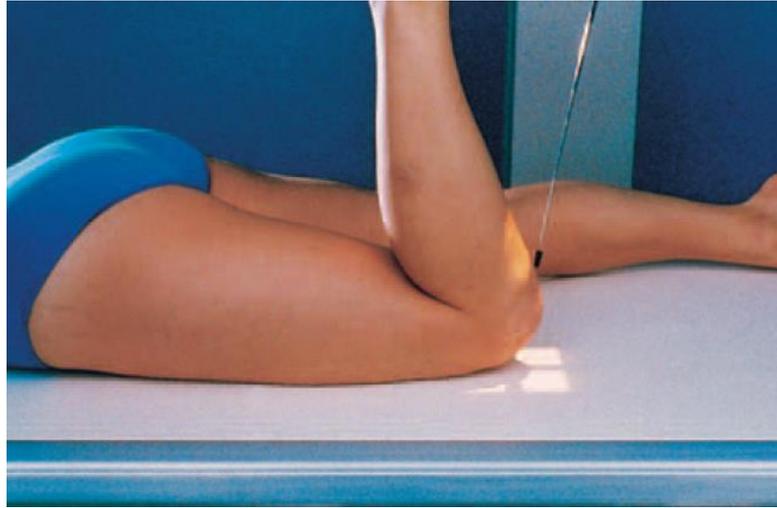
#### ✓ **Rayo central**

Perpendicular al espacio articular entre la rótula y los cóndilos femorales cuando la articulación se encuentra perpendicular. Cuando no lo está, el grado de angulación del rayo central depende del grado de flexión de la rodilla. La angulación será atípicamente de 15 a 20°.

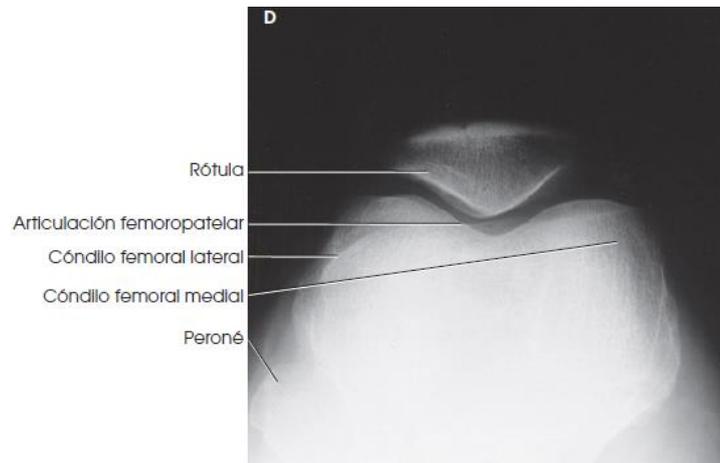
- Se recomienda una colimación estrecha



*Fig. 12: Angulación del tubo de rayos x según Settegast, primera variante*



*Fig. 13: Angulación del tubo de rayos x según Settegast, segunda variante*



*Fig. 14: Radiografía obtenida con método Settegast*

#### ✓ **Criterios de evaluación**

Debe quedar claramente demostrado lo siguiente:

- La rótula de perfil.
- La articulación femoropatelar abierta.
- Las superficies de los cóndilos femorales.
- Las partes blandas de la articulación femoropatelar.
- El detalle óseo de la rótula y los cóndilos femorales.

✓ **Patologías demostradas**

La imagen resultante demuestra fracturas verticales del hueso y las superficies articulares de la articulación femoropatelar

**D.4 Método Merchant**

✓ **Receptor de imagen**

18 x 24 cm para una exploración unilateral; 24 x 30 cm en transversal para una exploración bilateral.

✓ **Posición del paciente**

Se coloca al paciente en posición de decúbito supino con ambas rodillas al extremo de la mesa radiográfica.

- Se apoyan las rodillas y la parte inferior de las piernas sobre un dispositivo ajustable de soporte del RI.
- Para incrementar la comodidad y la relajación del cuádriceps femoral, poner unas almohadas o una cuña de espuma bajo la cabeza y la espalda del paciente.

✓ **Posición de la parte en estudio**

Utilizando el dispositivo de “visualización axial” se elevan las rodillas del paciente aproximadamente 5 cm para colocar los fémures paralelos a la superficie de la mesa.

- Se ajusta el ángulo de flexión de la rodilla en 45°. (Merchant señaló que el grado de angulación puede variarse entre 30 y 90 ° con el fin de demostrar varios trastornos femoropatelares. Más aun la medida del ángulo de congruencia se hace a 45°.

- Se atan juntas ambas piernas a la altura de la pantorrilla para controlar la rotación de la pierna y permitir la relajación del paciente.
- Se coloca el RI perpendicular al rayo central y apoyado sobre las espinillas (una almohadilla fina de espuma mejora la comodidad) aproximadamente 30 cm por debajo de las rótulas.
- Hay que asegurarse de que el paciente es capaz de relajarse. La relajación de los cuádriceps femorales resulta clave para un diagnóstico preciso. Si estos músculos no están relajados, una rótula subluxada puede ser desplazada nuevamente de vuelta al surco intercondíleo, mostrando una apariencia falsamente normal.
- Se registra el grado de flexión de la rodilla para que sea reproducible durante estudios de control, porque la gravedad de la subluxación rotuliana se modifica habitualmente de forma inversa en relación al grado de flexión de la rodilla.
- *Se protegen las gónadas.*

#### ✓ **Rayo central**

Perpendicular al RI.

- Con 40 a 45° de flexión de la rodilla, se angula el rayo central 30 ° en sentido caudal respecto al plano horizontal (60 ° respecto a la vertical), con el fin de conseguir una angulación de 30 ° entre el rayo central y el fémur. El rayo central entra a mitad de camino entre las rótulas a la altura de las articulaciones femoropatelaes. De 1.2 a 2 m de distancia foco película.



*Fig. 15: Angulación del tubo de rayos x según Merchant*



*Fig. 16: Angulación del tubo de rayos x, variante creada a la original de Merchant*



*Fig. 17: Radiografía obtenida con método Merchant*

✓ **Criterios de evaluación**

Debe quedar claramente demostrado lo siguiente:

- Las rótulas de perfil.
- Los cóndilos femorales y el surco intercondíleo.
- Las articulaciones femoropatelaes abiertas.

✓ **Patologías demostradas**

La imagen tangencial bilateral muestra una proyección axial de las rótulas y las articulaciones femoropatelaes. Debido a la alineación perpendicular entre el RI y el rayo central, las rótulas no se ven distorsionadas, aunque sí ligeramente magnificadas.

(2, 4, 6)

## 1.6. Conceptos Básicos

### **Protocolo de Adquisición:**

Es un conjunto de pasos, cuidadosamente elaborados, secuencialmente coordinados, a seguir con el fin de lograr la adquisición óptima de una imagen radiológica.

### **Comodidad:**

Es el estado; de confort o postura necesaria para sentirse a gusto y descansar; que experimenta el paciente frente al uso de un dispositivo de posicionamiento, durante el estudio radiológico que se le practique.

### **Conformación Patelar:**

Es la clasificación establecida por Wiberg J. y Baumgartl F. para nominar a las variantes morfológicas encontradas en la forma de la rótula

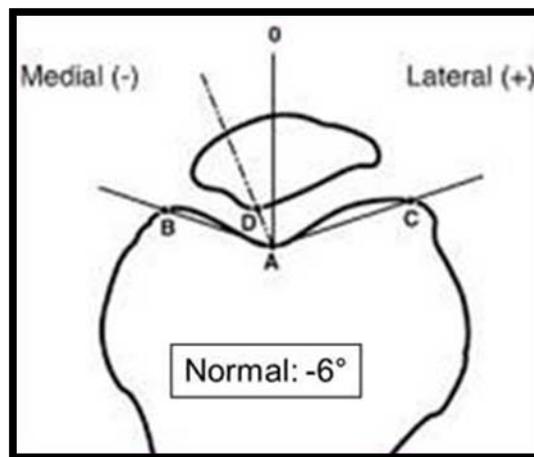
### **Ángulo de Congruencia:**

El ángulo de congruencia femoropatelar describe la relación entre la rótula y la superficie articular de la tróclea y está influido por la forma de la rótula y de la tróclea (displasia), sobre todo por la posición mediolateral de la rótula (desplazamiento lateral de la rótula).

Para la medición del ángulo se marca primero en una radiografía axial de la rótula el punto más bajo o profundo de la tróclea (A) y en cada caso el punto más alto del cóndilo femoral medial (B) y lateral (C). El ángulo formado por la intersección de las líneas rectas A-B y B-C constituye el ángulo de sulcus (ver siguiente concepto). Su bisectriz se dibuja como línea de referencia A-0. Entonces se calcula el punto más profundo o bajo de la rótula (denominado como patellaris en la literatura

anglosajona) (D). El ángulo entre la prolongación de la línea recta A-D y la línea de referencia A-0 constituye el ángulo de congruencia patelofemoral. Cuando la línea recta A-D se encuentra situada medial a la línea A-0 tienen entonces el ángulo un valor negativo, siendo positivo cuando la línea A-D se encuentra lateral de A-0

- Valor medio:  $\alpha = -6^\circ$
- Desviación estándar:  $11^\circ$
- Patológico:  $\alpha > +16^\circ$



*Fig.18: Trazado de líneas para obtener ángulo de congruencia y Sulcus*

### **Ángulo de Surco o Sulcus:**

Es el ángulo entre la superficie articular medial y lateral de la tróclea. Se puede determinar las rectas que forman el ángulo al unir en una radiografía axial de la rótula el punto más bajo de la tróclea con, respectivamente, el punto más alto de los cóndilos femorales medial y lateral B-A, A-C (figura 18). En la displasia troclear el ángulo es grande, en el sulcus es entonces demasiado plano.

- Valor normal:  $\beta \leq 145^\circ$
- Displasia troclear:  $\beta > 145^\circ$

## **1.7. Hipótesis**

### **1.7.1. Hipótesis Principal**

Si, el ángulo de congruencia es adecuadamente medible en estado de relajación de los músculos del cuádriceps femoral

Entonces, el método Merchant es eficiente en la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología del hospital III Yanahuara - Arequipa. 2015.

### **1.7.2. Hipótesis secundarias**

A. Si, el ángulo de congruencia es adecuadamente medible en estado de relajación de los músculos del cuádriceps femoral  
Entonces, el método Merchant en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología, sería poco usado.

B. Si, el ángulo de congruencia es adecuadamente medible en estado de relajación de los músculos del cuádriceps femoral  
Entonces, la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología, sería principalmente de tipo 2 con ángulo de congruencia patológica.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1. Nivel, Tipo y Diseño de la Investigación**

##### **2.1.1. Nivel de investigación**

El presente estudio es de nivel explicativo.

##### **2.1.2. Tipo de investigación**

El presente estudio es de tipo aplicada.

##### **2.1.3. Diseño de investigación**

El presente estudio tiene un diseño transversal.

#### **2.2. Población, muestra y muestreo**

##### **2.2.1. Población**

1000 pacientes

##### **2.2.2. Muestra**

La muestra es de 100 pacientes determinados de modo intencional por su aceptación a participar en el trabajo de investigación.

## **2.3. Técnicas e Instrumentos:**

### **2.3.1. Técnicas**

Observación Documental.

### **2.3.2. Instrumentos:**

Ficha de observación documental.



#### **2.4.2. Sistematización de cómputo**

Para el procesamiento de la información del trabajo, se utilizó la siguiente sistematización:

- ✓ Para los textos e información del trabajo investigación se utilizó el programa de Microsoft Word 2010.
- ✓ Representación de los datos a través de tablas estadísticas y gráficos de polígonos de frecuencia. Excel 2010.
- ✓ Análisis e interpretación de los resultados de acuerdo a los indicadores de cada variable y el problema principal.

### CAPÍTULO III RESULTADOS

#### 3.1. Resultados de la variable 1:

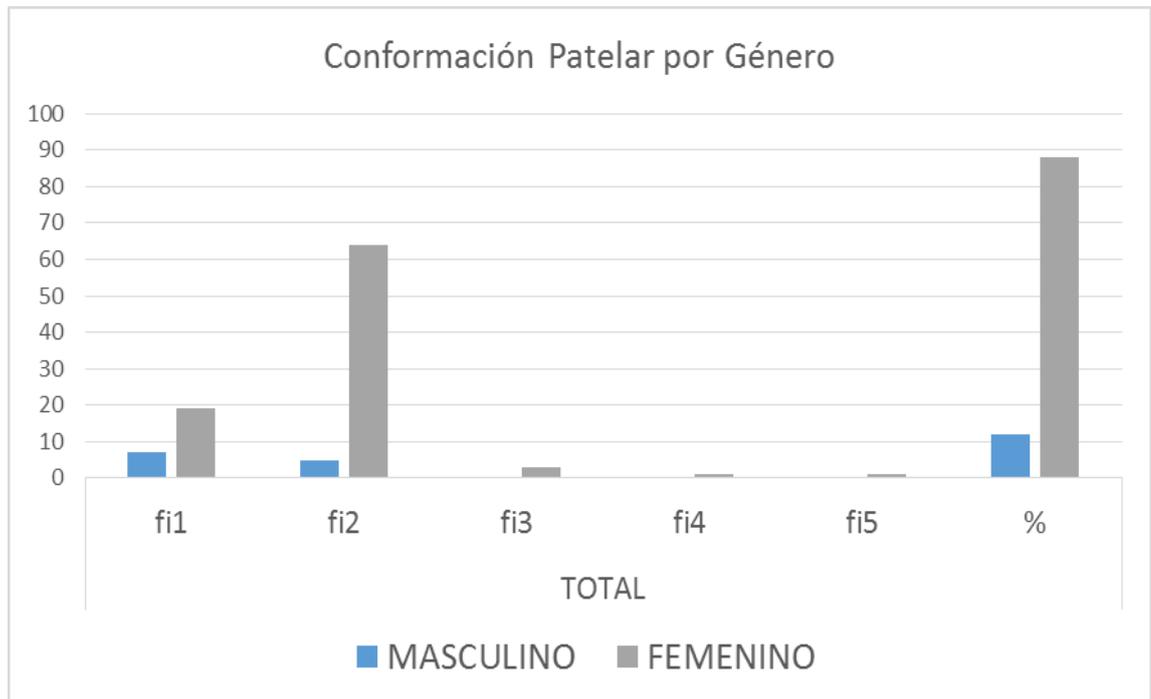
**Tabla Nº 2: CONFORMACIÓN PATELAR POR GENERO**

GENERO	LADO	CONFORMACION PATELAR					TOTAL					
		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4 (Baungartl)	GORRA DE CAZADOR	fi <sub>1</sub>	fi <sub>2</sub>	fi <sub>3</sub>	fi <sub>4</sub>	fi <sub>5</sub>	%
MASCULINO	DERECHO	8	4	0	0	0	7	5	0	0	0	12
	IZQUIERDO	6	6	0	0	0						
FEMENINO	DERECHO	22	62	2	2	0	19	64	3	1	1	88
	IZQUIERDO	16	66	4	0	2						
TOTAL		52	138	6	2	2	26	69	3	1	1	100

#### Descripción e interpretación

La Tabla Nº 1 muestra un predominio de la conformación patelar de tipo 2 para el género femenino(64%) a diferencia del género masculino (5%). Para el tipo 1 el género femenino prevalece con una mayor porcentaje (19%) mientras que le género masculino presenta un ligero incremento (7%), y en menor recurrencia se observa el tipo 3 para el género femenino (3%) mientras que no hubo casos registrados en varones 0%). Así mismo en los tipos 4 (Baungartl) y Gorra de cazador e registra hallazgos mínimos en el género femenino (1%) mientras que en el género masculino conserva la ausencia de casos (0%).

Gráfico N° 1 CONFORMACIÓN PATELAR POR GENERO



El presente gráfico muestra una notoria incidencia, para el género femenino, en la conformación patelar del tipo 2. Dejándose notar, así también, una recurrencia por mayoría de casos en los demás tipos clasificados por Wiberg, Baungartl y el de Gorra de cazador.

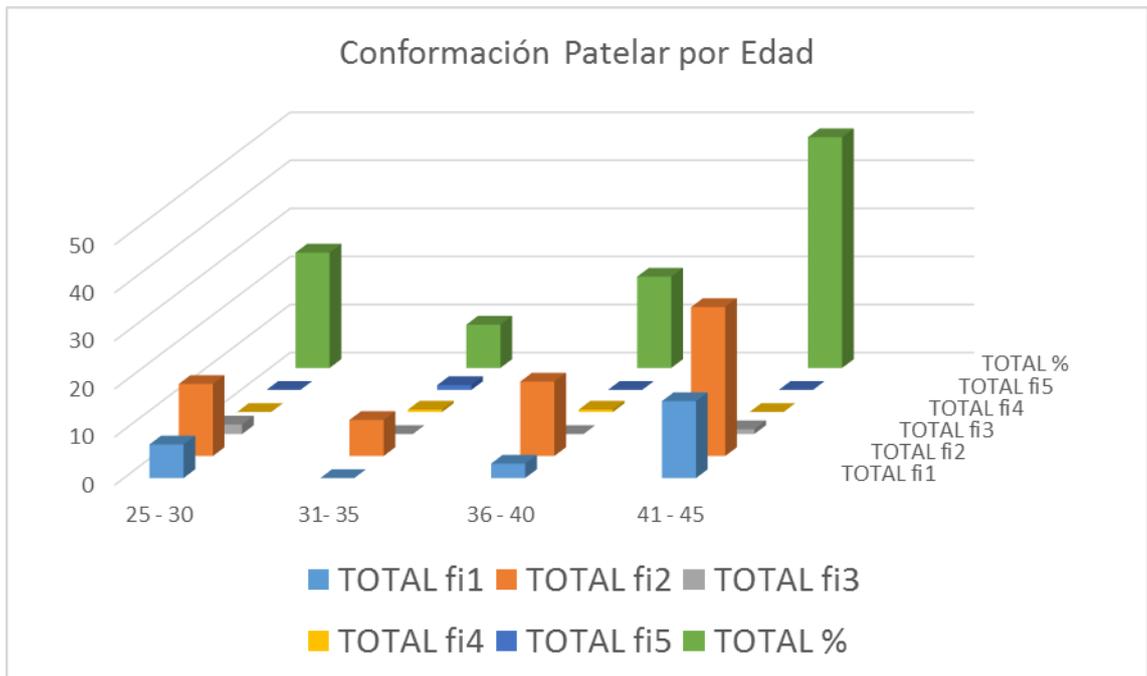
**Tabla N° 3: CONFORMACION PATELAR POR EDAD**

EDAD	LADO	CONFORMACION PATELAR					TOTAL					
		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4 (Baungartl)	GORRA DE CAZADOR	fi <sub>1</sub>	fi <sub>2</sub>	fi <sub>3</sub>	fi <sub>4</sub>	fi <sub>5</sub>	%
25 - 30	DERECHO	10	12	1	0	0	7	15	2	0	0	24
	IZQUIERDO	4	18	3	0	0						
31- 35	DERECHO	0	7	0	1	0	0	7.5	0	0.5	1	9
	IZQUIERDO	0	8	0	0	2						
36 - 40	DERECHO	4	15	0	0	0	3	15.5	0	0.5	0	19
	IZQUIERDO	2	16	0	1	0						
41 - 45	DERECHO	16	32	0	0	0	16	31	1	0	0	48
	IZQUIERDO	16	30	2	0	0						
TOTAL		52	138	6	2	2	26	69	3	1	1	100

### Descripción e interpretación

La Tabla N° 2 muestra predominio de la conformación patelar de tipo 2 para edades comprendidas entre 25 a 30 (15%) y 36 a 40 (15.5%) años, en segundo lugar está el tipo 1 entre 25 a 30 (7%) y 41 a 45 años de edad (16%). Y en menor cuantía el tipo 3 se presenta en edades de 25 a 30 (2%) y 41 a 45 años (1%), los tipos 4 y gorra de cazador se observan entre 31 a 40 años (0.5 -1%).

Gráfico N° 2 CONFORMACIÓN PATELAR POR EDAD



El presente gráfico muestra un predominio en la conformación patelar de tipo 2 para edades comprendidas entre 25 a 30 para todas las edades. En segundo lugar está el tipo 1 y en menor cuantía el tipo 3, Baungartel y gorra de cazador.

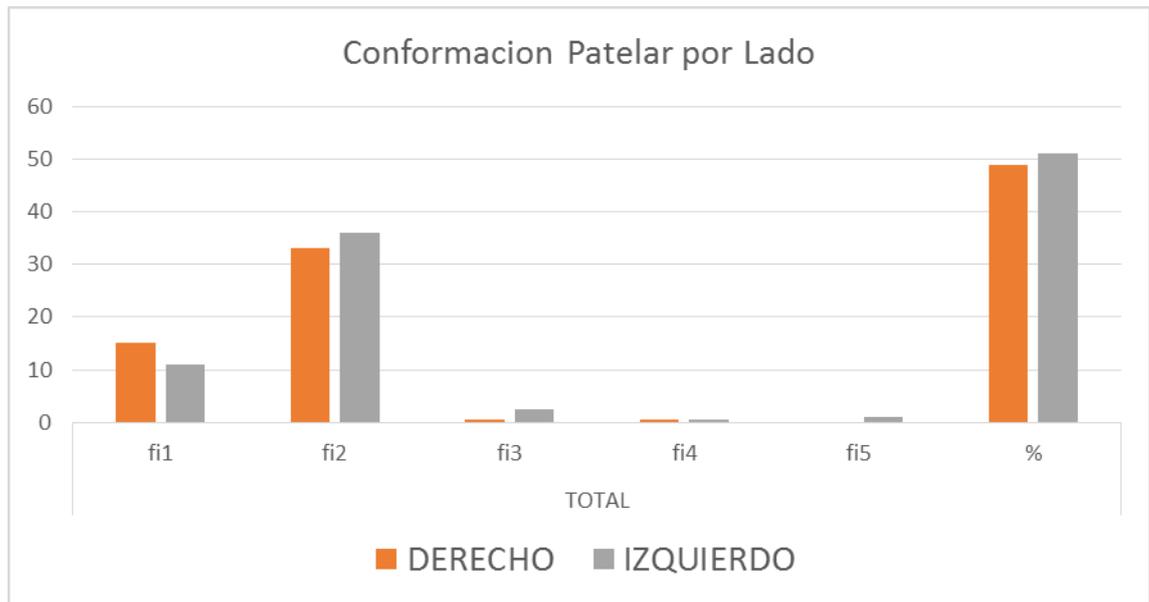
**Tabla N° 4: CONFORMACIÓN PATELAR POR LADO**

LADO	CONFORMACION PATELAR					TOTAL					
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4 (Baungartl)	GORRA DE CAZADOR	fi <sub>1</sub>	fi <sub>2</sub>	fi <sub>3</sub>	fi <sub>4</sub>	fi <sub>5</sub>	%
DERECHO	30	66	1	1	0	15	33	0.5	0.5	0	49
IZQUIERDO	22	72	5	1	2	11	36	2.5	0.5	1	51
<b>TOTAL</b>	52	138	6	2	2	26	69	3	1	1	100

### **Descripción e interpretación**

La Tabla N° 3 evidencia recurrencia en la conformación patelar del tipo 2 con un ligero predominio hacia el lado izquierdo (36%). Para el tipo 1 el predominio es al lado derecho (15%), en el tipo 3 y gorra de cazador también es predominante el lado izquierdo (2.5% y 1% respectivamente), mientras que para el tipo 4 se muestra una incidencia mínima y parcializada (0.5%).

Gráfico N° 3 CONFORMACIÓN PATELAR POR LADO



El presente gráfico evidencia un ligero predominio hacia el lado izquierdo para los tipos 2, 3, y Gorra de Cazador. Para el tipo 1 el predominio es al lado derecho, mientras que para el tipo 4 se muestra una incidencia parcializada.

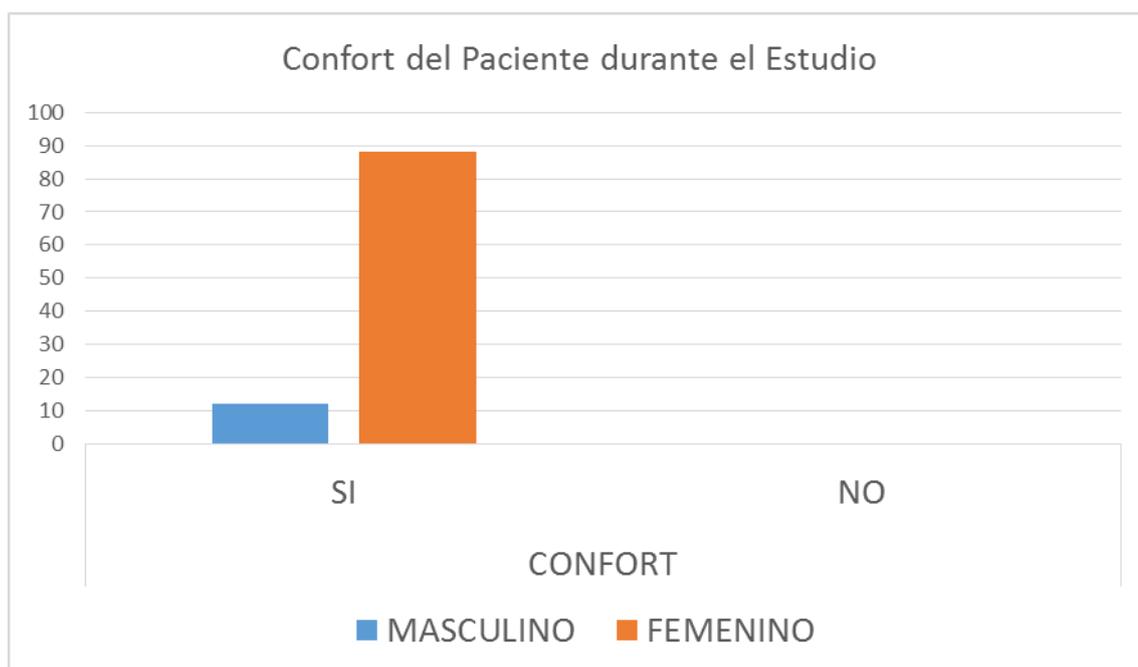
**Tabla N° 5: CONFORT DEL PACIENTE DURANTE EL ESTUDIO**

GENERO	CONFORT		TOTAL	
	SI	NO	fi	%
MASCULINO	12	0	12	12
FEMENINO	88	0	88	88
<b>TOTAL</b>	100	0	100	100

### Descripción e interpretación

La Tabla N° 4 muestra que los pacientes sintieron comodidad en todos los casos (100%) frente a la aplicación del método Merchant con el uso de un dispositivo adecuado.

**Gráfico N° 4 CONFORT DEL PACIENTE DURANTE EL ESTUDIO**



El presente gráfico muestra aceptación total frente a la inclusión del uso de un dispositivo de angulación durante el estudio

### 3.2. Resultados de la variable 2:

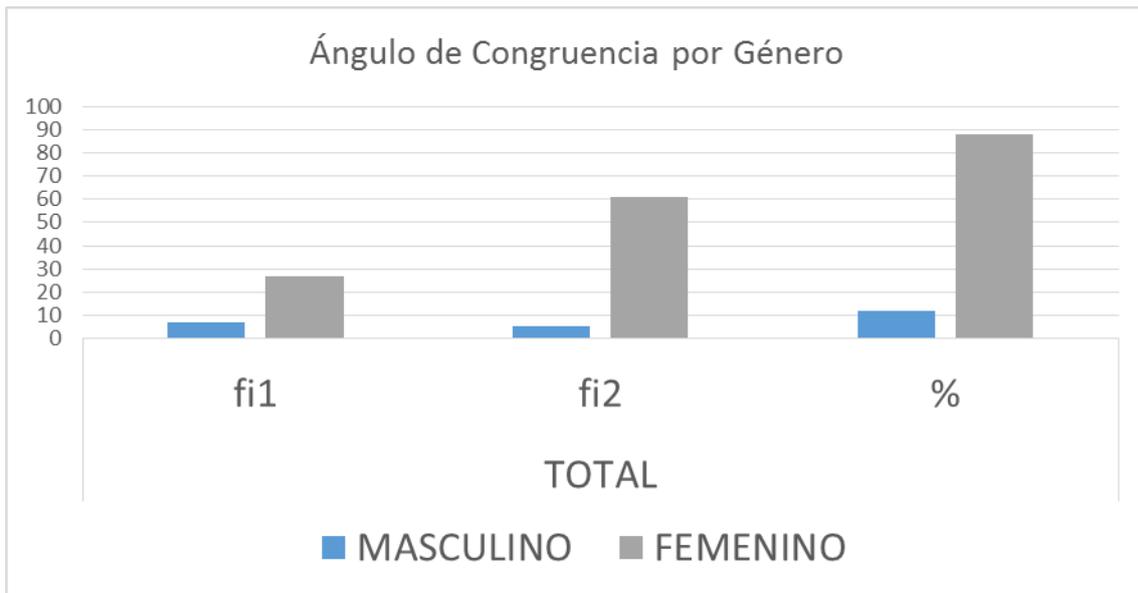
**Tabla N° 6: ÁNGULO DE CONGRUENCIA POR GÉNERO**

GENERO	LADO	ANGULO DE CONGRUENCIA		TOTAL		
		NORMAL <sub>1</sub>	PATOLÓGICO <sub>2</sub>	fi <sub>1</sub>	fi <sub>2</sub>	%
MASCULINO	DERECHO	8	4	7	5	12
	IZQUIERDO	6	6			
FEMENINO	DERECHO	32	56	27	61	88
	IZQUIERDO	22	66			
<b>TOTAL</b>		<b>68</b>	<b>132</b>	<b>34</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

#### **Descripción e interpretación**

La Tabla N° 5 muestra un índice mayoritario de casos evaluados para el género femenino (88%) frente al género masculino (12%).

Gráfico N° 5 ÁNGULO DE CONGRUENCIA POR GÉNERO



El presente gráfico muestra un índice mayoritario de casos evaluados para el género femenino.

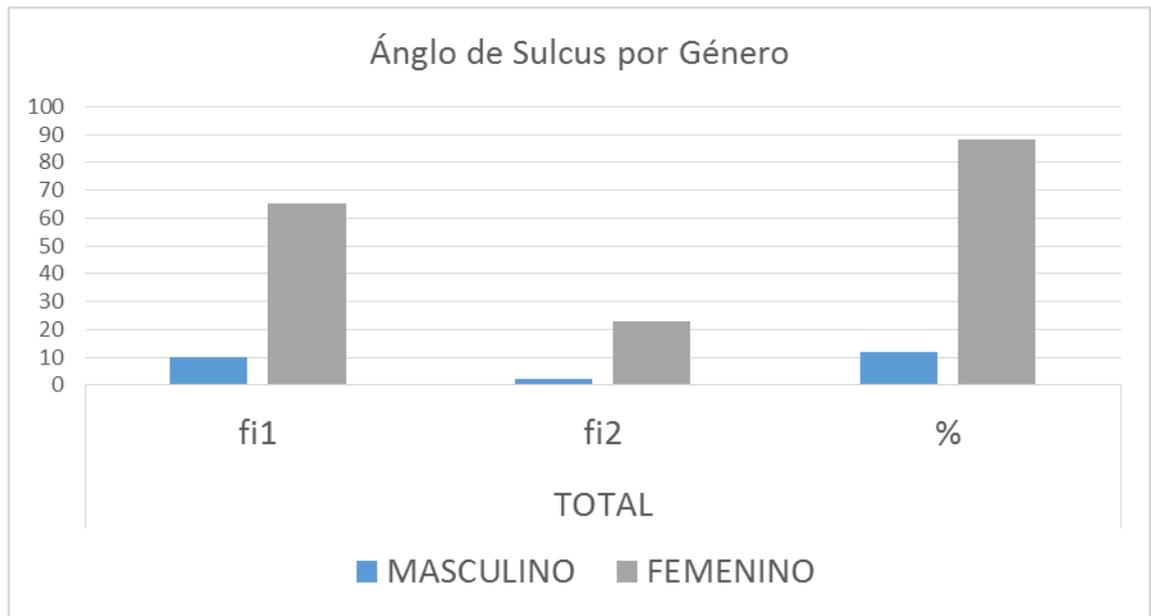
**Tabla N° 7: ÁNGULO DE SULCUS POR GENERO**

GENERO	LADO	ÁNGULO DE SULCUS		TOTAL		
		NORMAL <sub>1</sub>	PATOLÓGICO <sub>2</sub>	fi <sub>1</sub>	fi <sub>2</sub>	%
MASCULINO	DERECHO	10	2	10	2	12
	IZQUIERDO	10	2			
FEMENINO	DERECHO	64	24	65	23	88
	IZQUIERDO	66	22			
<b>TOTAL</b>		150	50	75	25	100

### **Descripción e interpretación**

La Tabla N° 6 muestra un índice mayoritario de casos evaluados para el género femenino (88%) frente al género masculino (12%).

Gráfico N° 6 ÁNGULO DE SULCUS POR GENERO



El presente gráfico muestra un índice mayoritario de casos evaluados para el género femenino.

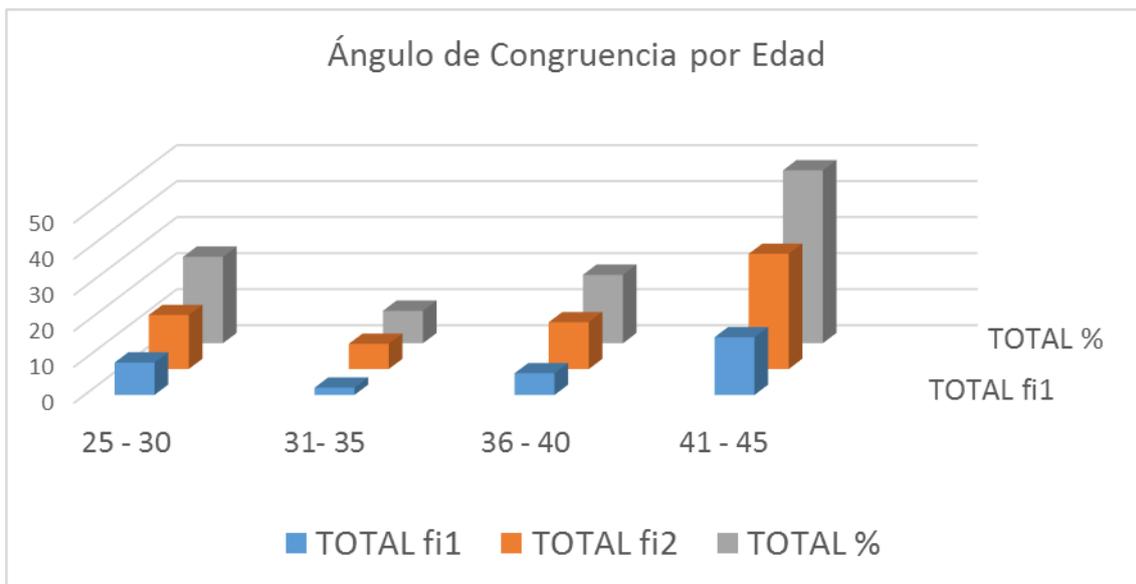
**Tabla N° 8: ÁNGULO DE CONGRUENCIA POR EDAD**

EDAD	LADO	ÁNGULO DE CONGRUENCIA		TOTAL		
		NORMAL <sub>1</sub>	PATOLÓGICO <sub>2</sub>	f <sub>i1</sub>	f <sub>i2</sub>	%
25 - 30	DERECHO	12	12	9	15	24
	IZQUIERDO	6	18			
31- 35	DERECHO	3	6	2	7	9
	IZQUIERDO	1	8			
36 - 40	DERECHO	4	15	6	13	19
	IZQUIERDO	8	11			
41 - 45	DERECHO	20	28	16	32	48
	IZQUIERDO	12	36			
TOTAL		68	132	34	66	100

### **Descripción e interpretación**

La Tabla N° 7 muestra una mayor cantidad de casos evaluados para edades comprendidas de 41 a 45 años (48%). En segundo lugar está en edades de 25 a 30 años (24%), en menor cuantía se observan en edades de 36 a 40 y 31 a 35 años (19% y 9% respectivamente)

Gráfico N° 7 ÁNGULO DE CONGRUENCIA POR EDAD



El presente gráfico muestra una mayor cantidad de casos evaluados para edades comprendidas de 41 a 45 años. En segundo lugar está en edades de 25 a 30 años y en menor cuantía se observan en edades de 31 a 40 años.

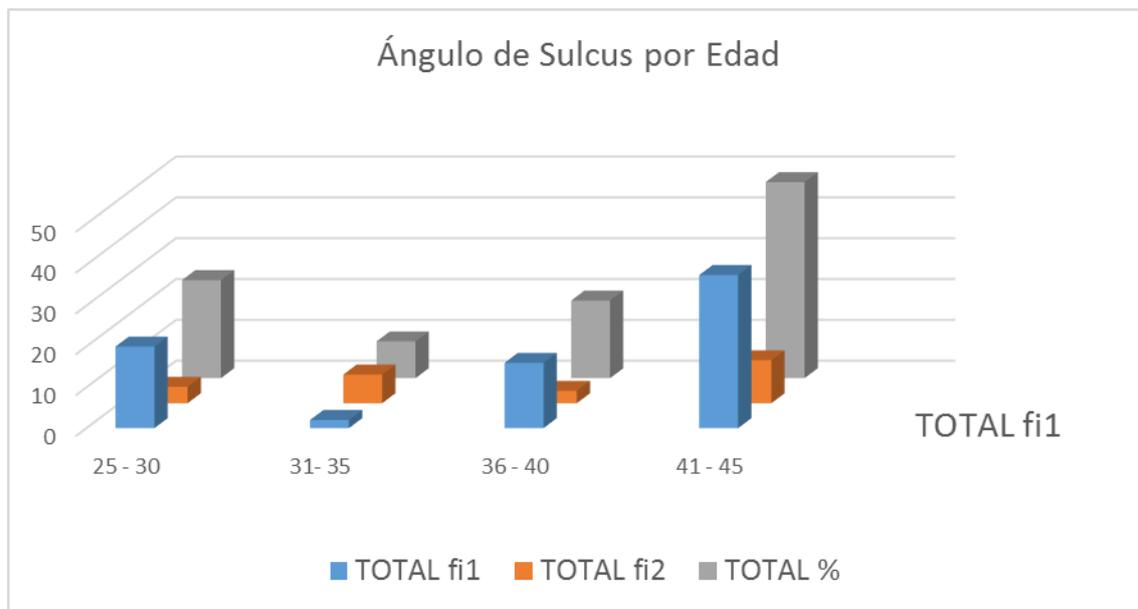
**Tabla Nº 9: ÁNGULO DE SULCUS POR EDAD**

EDAD	LADO	ÁNGULO DE SULCUS		TOTAL		
		NORMAL <sub>1</sub>	PATOLÓGICO <sub>2</sub>	fi <sub>1</sub>	fi <sub>2</sub>	%
25 - 30	DERECHO	20	4	20	4	24
	IZQUIERDO	20	4			
31- 35	DERECHO	2	7	2	7	9
	IZQUIERDO	2	7			
36 - 40	DERECHO	14	4	16	3	19
	IZQUIERDO	18	2			
41 - 45	DERECHO	37	10	37.5	10.5	48
	IZQUIERDO	38	11			
<b>TOTAL</b>		151	49	75.5	24.5	100

### Descripción e interpretación

La Tabla Nº 8 muestra una mayor cantidad de casos evaluados para edades comprendidas de 41 a 45 años (48%). En segundo lugar está en edades de 25 a 30 años (24%), en menor cuantía se observan en edades de 36 a 40 y 31 a 35 años (19% y 9% respectivamente)

Gráfico N° 8 ÁNGULO DE SULCUS POR EDAD



El presente gráfico muestra una mayor cantidad de casos evaluados para edades comprendidas de 41 a 45 años. En segundo lugar está en edades de 25 a 30 años y en menor cuantía se observan en edades de 31 a 40 años.

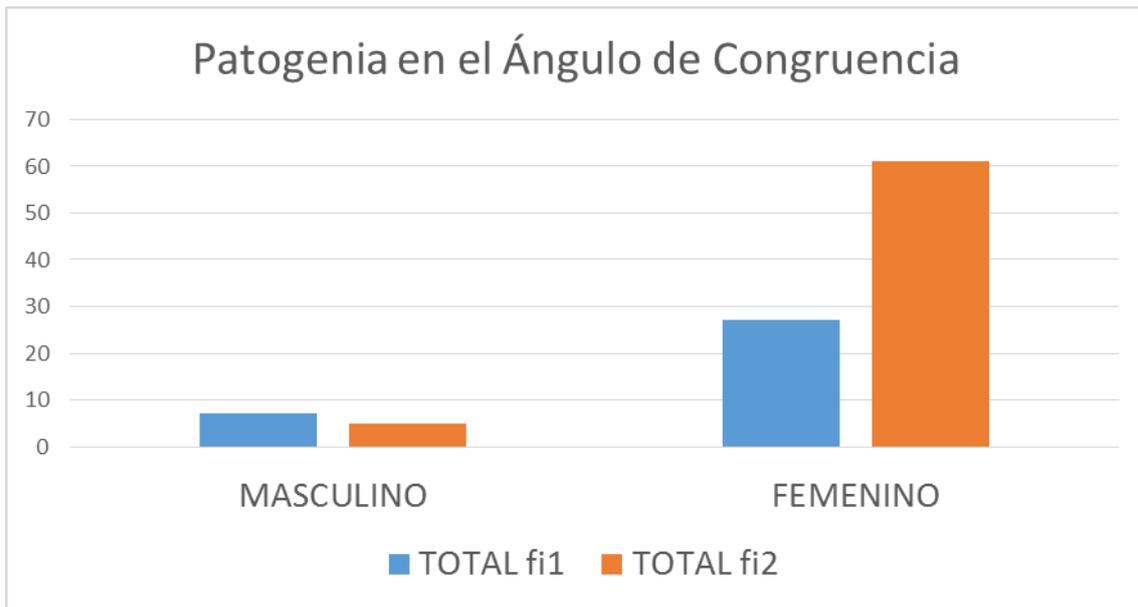
**Tabla N° 10: PATOGENIA EN ÁNGULO DE CONGRUENCIA**

GENERO	ANGULO DE CONGRUENCIA		TOTAL		
	NORMAL <sub>1</sub>	PATOLÓGICO <sub>2</sub>	fi <sub>1</sub>	fi <sub>2</sub>	%
MASCULINO	7	5	7	5	12
FEMENINO	27	61	27	61	88
TOTAL	34	66	34	66	100

### **Descripción e interpretación**

La Tabla N° 9 muestra que la subluxación rotuliana demostrada por la medida del Ángulo de Congruencia es de un 66% y tiene mayor incidencia en el género femenino (61%) a diferencia del género masculino (5%). Lo que es inversamente proporcional frente al porcentaje de la población evaluada (88% género femenino y 12% género masculino).

Gráfico N° 9 PATOGENIA EN ÁNGULO DE CONGRUENCIA



El presente gráfico muestra un predominio en el hallazgo de la subluxación rotuliana demostrada por la medida del Ángulo de Congruencia con mayor incidencia en el género femenino, a diferencia del género masculino en el que se observa una ligera tendencia opuesta a la patología estudiada.

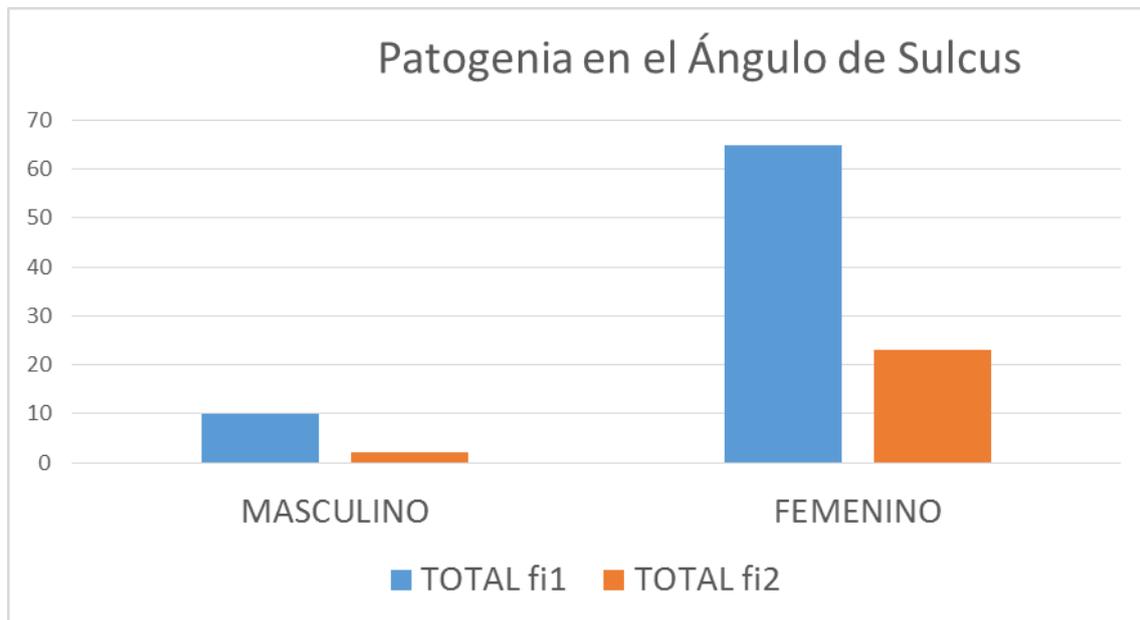
**Tabla N° 11: PATOGENIA EN ÁNGULO DE SULCUS**

GENERO	ANGULO DE SULCUS		TOTAL		
	NORMAL <sub>1</sub>	PATOLÓGICO <sub>2</sub>	fi <sub>1</sub>	fi <sub>2</sub>	%
MASCULINO	10	2	10	2	12
FEMENINO	65	23	65	23	88
TOTAL	75	25	75	25	100

### **Descripción e interpretación**

La Tabla N° 10 muestra un bajo grado de hallazgos patológicos (25%) con predominio en el género femenino (23%) frente al género masculino (2%). Al contrario de los casos normales que fueron de mayor cuantía tanto en el género masculino (10%) como femenino (65%).

Gráfico N° 10 PATOGENIA EN ÁNGULO DE SULCUS



La Tabla N° 10 muestra un bajo grado de hallazgos patológicos (25%) con predominio en el género femenino (23%) frente al género masculino (2%). Al contrario de los casos normales que fueron de mayor cuantía tanto en el género masculino (10%) como femenino (65%).

### 3.3. Resultados del problema de investigación

#### 3.3.1. Relación del Método Merchant con la valoración de la Subluxación de Rótula

Tabla Nº 12: El Método Merchant y la Subluxación de Rótula

MÉTODO MERCHANT	VALORACIÓN DE LA SUBLUXACIÓN DE RÓTULA									
	LADO	CONFORMACIÓN PATELAR					ÁNGULO DE CONGRUENCIA		ÁNGULO DE SURCO	
		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4 (Baungartl)	GORRA DE CAZADOR	NORMAL	PATOLÓGICO	NORMAL	PATOLÓGICO
ANGULACIÓN: 45° INCIDENCIA: Caudal PROYECCIÓN: Tangencial POSICIÓN: Supino DISTANCIA: 1.20 m	DERECHO	30	66	1	1	0	40	60	73	25
	IZQUIERDO	22	72	5	1	2	28	72	78	24
TOTAL	fi	52	138	6	2	2	68	132	151	49
	%	26.0	69.0	3.0	1.0	1.0	34.0	66.0	75.5	24.5

#### Descripción e interpretación

La Tabla Nº 11 muestra que al seguir el protocolo de adquisición propuesto por Merchant et al; se encontró incidencia en la Conformación Patelar del tipo 2 (69%) a predominio izquierdo, patología en el ángulo de Congruencia (66%) a predominio izquierdo y normalidad en ángulo de Sulcus (75.5%) a predominio izquierdo.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES

#### PRIMERA:

El método Merchant es adecuado y necesario en el apoyo al diagnóstico de la subluxación de rótula pues permite visualizar a las estructuras de la articulación patelofemoral en su posición natural. Esto se refleja en los hallazgos que no presentan las tablas 5, 7 ,9 y 11 que muestran un 66% de casos patológicos encontrados.

#### SEGUNDA:

La subluxación de rótula es una patología que se presenta con mayor incidencia en mujeres de 40 a 45 años de edad a predominio de lado izquierdo observándose una frecuencia del 61% en las tablas 5 y 9 a contraposición de la incidencia del hallazgo patológico en el ángulo de Sulcus que es de un 23% y es observado en las tablas 6 y 10.

#### TERCERA:

El método Merchant es muy eficiente para la observación fidedigna de las estructuras y toma de mediciones necesarias para apoyar al diagnóstico de la subluxación de rótula en pacientes con sospecha de esta patología patelofemoral. Pues el uso del dispositivo de visualización axial permite la relajación del cuádriceps femoral que es un requisito esencial como e especifica en la página 38 correspondiente al marco teórico.

#### CUARTA:

El confort es esencial al momento de adquirir la imagen axial de rótulas pues permite que las estructuras de la articulación patelofemoral estén en su desplazamiento parcial natural con el cual podremos tomar las medidas correspondientes del ángulo de congruencia como se especifica en las páginas 42 y 43 de este trabajo

## **CAPÍTULO V**

### **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a los tesisistas ampliar la presente investigación realizando comparaciones entre el método Merchant y los demás métodos para apoyar al diagnóstico de la subluxación de rótula u otras patologías contempladas en la clasificación patológica de Merchant et al.
2. Dar a conocer a los responsables de los servicios de Imagenología de los hospitales de la localidad aplicar el método Merchant con el fin de permitir una mejor visión de la patología pateofemoral en especial la subluxación de rótula

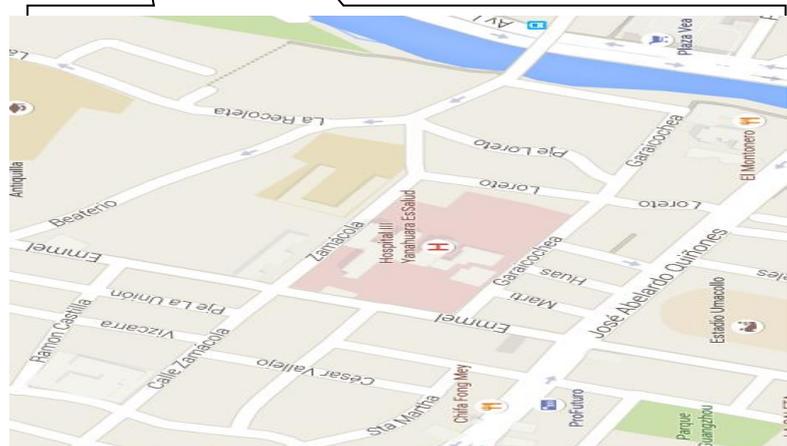
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marquet P.G. Biomechanic of the knee. Springer. Verlack.2010
2. Bontrager K.; Lampignano J. Posiciones Radiológicas y Correlación Anatómica. 8va Ed. Missouri. ELSEVIER. 2014
3. Firpo C. Manual de Ortopedia y traumatología. 3ra Ed. Argentina. Firpo. 2010
4. Frank E.; Long B.; Smith B. Atlas de Posiciones Radiográficas y Procedimientos Radiológicos. Barcelona. ELSEVIER. 2010
5. Muñoz J. Mediciones Radiográficas en ortopedia y traumatología. México. Mc Graw-Hill Interamericana.1999
6. Greenspan A. Radiología de Huesos y Articulaciones. 2da Ed. California. Marban. 2006
7. Waldt S.; Eiber M.; Wörtler K. Métodos de Medición y sistemas de clasificación en radiología Músculoesqueletica. España. Editorial Médica Panamericana. 2013
8. Forriol F. Manual de cirugía Ortopédica y Traumatológica. 2da Ed. España. Editorial médica Panamericana. 2010
9. Silverman F.; Varona O. Ortopedia y traumatología. 3ra Ed. Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2010
10. Andreoli T. et al. Dorland Diccionario Enciclopédico Ilustrado de Medicina. 30va Ed. España. Gea Consultoría Editorial. 2005
11. Miller M. Ortopedia y traumatología Revisión Sistemática. 5ta Ed. España. Elsevier Saunders. 2009

## **ANEXOS**

## Anexo N°1:

### Mapa de ubicación



## **Anexo N°2**

### **Instrumento**

#### **FICHA DE RECOLECCION DE DATOS:**

##### **1.1. Ficha de Observación Documental**

###### **METODO MERCHAN**

Nombre:

Edad:

###### **PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN**

ANGULACIÓN:

INSIDENCIA:

PROYECCIÓN:

POSICIÓN:

DISTANCIA:

CONFORT:

###### **SUBLUXACIÓN DE RÓTULA**

CONFORMACIÓN PATEAR

TIPO1

TIPO 2

TIPO3

TIPO 4

GORRA DE CAZADOR

###### **ÁNGULO DE CONGRUENCIA**

Normal:

Patológico:

###### **ÁNGULO DE SULCUS**

Normal:

Patológico:



## ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título:** Eficiencia del método Merchant para la valoración de la displasia rotuliana en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología del hospital III Yanahuara - Arequipa. (2015)

PROBLEMA	OBEJTIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES
<b>GENERAL</b> ¿Cuál es la eficiencia del método Merchant para la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del Servicio de Imagenología del hospital III Yanahuara - Arequipa. 2015?	<b>GENERAL</b> Determinar la eficiencia del método Merchant para la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del Servicio de Imagenología del hospital III Yanahuara - Arequipa. 2015.	<b>GENERAL</b> Si, el ángulo de congruencia es adecuadamente medible en estado de relajación de los músculos del cuádriceps femoral  Entonces, el método Merchant es eficiente en la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del Servicio de Imagenología del hospital III Yanahuara – Arequipa 2015.	Método Merchant	Imagen médica	1.1 Protocolo de adquisición.  1.2 Comodidad
<b>ESPECIFICOS</b>	<b>ESPECIFICOS</b>	<b>ESPECIFICOS</b>			
¿Cómo es el método Merchant en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología?	Analizar el método Merchant en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología.	Si, el ángulo de congruencia es adecuadamente medible en estado de relajación de los músculos del cuádriceps femoral  Entonces, el método Merchant en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología, sería poco usado.	Subluxación de rótula	Anatomía	2.1 Conformación Patelar
¿Cómo es la valoración de la displasia rotuliana en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología?	Analizar la valoración de la displasia rotuliana en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología.	Si, el ángulo de congruencia es adecuadamente medible en estado de relajación de los músculos del cuádriceps femoral  Entonces, la valoración de la subluxación de rótula en pacientes de 25 a 45 años del servicio de Imagenología, sería principalmente de tipo 2 con ángulo de congruencia patológica.			2.2 Ángulo de congruencia
					2.3. Ángulo de Surco ó Sulcus

