

# Medidas y Cambios Morfo-Radiológicos en Proyecciones de Rodilla de Pacientes con Dolor Anterior de Rodilla

Gustavo Coro S.,<sup>1</sup> Daniel Sagárnaga A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación, Hospital de Clínicas, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Jefe Unidad de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Clínicas, La Paz, Bolivia

## RESUMEN

**Introducción:** Existen diferentes estudios radiológicos de rodilla en los cuales realizamos medidas que pueden orientarnos a la etiología del dolor anterior de rodilla.

Nuestro objetivo fue identificar cambios morfo-radiológicos y cambios en medidas útiles en proyecciones radiográficas de rodilla de pacientes con dolor anterior de rodilla.

**Material y métodos:** El presente es un estudio transversal en el cual se incluyó los estudios radiológicos de pacientes con dolor anterior de rodilla registrando medidas en proyecciones anteroposteriores, laterales y axiales de rótula con un posterior análisis de datos.

**Resultados:** Entre los resultados identificamos como diagnóstico clínico más frecuente la Gonartrosis y en segundo lugar el Síndrome femoropatelar. El tipo de patela más frecuentemente encontrado fue la tipo 1. Los ángulos femoro-rotulianos fueron en su mayoría paralelos, siendo convergentes en un menor porcentaje. No existe diferencia significativa entre el tipo de patela y la lateralización rotuliana. Con un valor P de 0.820.

**Discusión:** En base a esto podemos afirmar que el ángulo de desplazamiento de Muñoz es más útil para medir el desplazamiento rotuliano. El ángulo de congruencia de toda la población estudiada oscila entre 120° y 145°.

**Conclusión:** No existe una diferencia significativa de lateralización rotuliana de acuerdo al ángulo de desplazamiento de Muñoz en pacientes con patela Tipo I o II. El ángulo de Muñoz es más útil que el índice de Muñoz para identificar la lateralización rotuliana. El ángulo de congruencia puede encontrarse normal incluso si existe subluxación rotuliana.

**Tipo de Estudio:** Diagnóstico

**Nivel de evidencia:** III

**Palabras Clave:** Radiografía; Dolor Anterior de Rodilla; Medidas; Patela; Femoropatelar

## ABSTRACT

**Background:** There are different radiological studies of the knee in which we perform radiological measurements that can guide us to the etiology of knee pain.

Our objective was to identify morpho-radiological and measure changes in radiographic knee images of patients with anterior knee pain.

**Methods:** The present study is a cross-sectional study in which the radiological studies of patients with anterior knee pain were recorded, recording measurements on Anteroposterior, lateral and Skyline patella projection with a posterior data analysis.

**Results:** Among the results we identified as the most frequent clinical diagnosis Knee osteoarthritis and in second place Patellofemoral Syndrome. The most frequently encountered type of patella was type 1. Patellofemoral angles were mostly parallel, being convergent in a lower percentage. There is no significant difference between the type of patella and patellar lateralization. (P value = 0.820).

**Discussion:** Based on this, we can say that the Muñoz displacement angle is more useful for measuring patellar displacement. The congruence angle of the studied population ranges from 120° to 145°.

**Conclusions:** We conclude that there is no significant difference in patellar lateralization according to the Muñoz displacement angle in patients with type I or II patella. Muñoz angle is more useful than the Muñoz index to identify patellar lateralization. The angle of congruence may be normal even if there is patellar subluxation.

**Study Design:** Diagnostic

**Level of evidence:** III

**Keywords:** X-ray; Anterior Knee Pain; Measurements; Patella; Femoropatellar

## INTRODUCCIÓN

La rodilla es una articulación compleja compuesta por dos uniones funcionales y estructurales: La articulación fémoro-tibial y la articulación femoropatelar.

El estudio de las articulaciones fémoro-tibial y femoropatelar abarca una gran cantidad de exámenes complementarios, entre los cuales encontramos estudios ra-

diológicos simples con proyecciones anteroposteriores y laterales de rodilla, además de proyecciones axiales de rótula. En estas proyecciones podemos realizar medidas radiológicas útiles que nos ayudan a identificar cambios de estructura ósea en relación con patologías frecuentes, como ser: Índice de desplazamiento de Muñoz, Ángulo de desplazamiento de Muñoz, Índice de Insall, Ángulo intercondíleo, Ángulo de congruencia, Ángulo femororotuliano, además de identificar el tipo de patela según Wiberg.

A través del presente artículo pretendemos identificar los cambios morfo-radiológicos en dichas medidas, esto para usar los métodos que nos resulten más útiles de manera

Gustavo Coro

gus\_coro@hotmail.com

Recibido: 20 de junio de 2017. Aceptado: 2 de octubre de 2017.

rutinaria durante la interpretación radiológica de las proyecciones de rodilla.

Por otra parte si bien existen en la literatura varias revisiones bibliográficas sobre medidas, ángulos e índices que podríamos trazar en diferentes proyecciones radiográficas de rodilla, hay una escasez de publicaciones que comparen la utilidad de medidas entre sí. De igual manera existen publicaciones que estudian los cambios morfo-radiológicos en Tomografías o Resonancias Magnéticas de rodilla, sin embargo los estudios radiológicos simples juegan un papel diagnóstico imprescindible por su gran disponibilidad y bajo costo.

El objetivo de este artículo es determinar la prevalencia de cambios morfo-radiológicos en pacientes con dolor anterior de rodilla, que acuden al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Clínicas de enero a julio del año 2015.

## MATERIALES Y MÉTODO

En el presente artículo se incluyeron los estudios radiológicos de todos los pacientes de sexo femenino, con edad entre 35 a 70 años, que acudieron a consultorio externo del Servicio de Ortopedia y Traumatología de enero a julio del año 2015, cuyo motivo de consulta haya sido dolor anterior de rodilla.

Se registraron las siguientes variables: edad, sexo, diagnóstico clínico, dentro de los estudios radiológicos se incluyeron: lado de rodilla, tipo de patela, línea bicondílea, índice de Muñoz, ángulo de Muñoz, longitud superoinferior rotuliana, longitud de tendón rotuliano, índice de Insall, ángulo intercondíleo, ángulo de congruencia, ángulo femoro-rotuliano medial, ángulo femoro-rotuliano lateral, altura femoro-tibial medial, altura femoro-tibial lateral.

### *Criterios de inclusión*

- Pacientes de 35 a 75 años.
- Pacientes de sexo femenino.
- Pacientes cuyo motivo de consulta fue dolor de rodilla.

### *Criterios de exclusión*

- Pacientes con datos radiológicos de fracturas no consolidadas.
- Pacientes de sexo masculino.
- Placas axiales de rodilla cuya angulación no haya sido bien definida.
- Radiografías con proyecciones laterales de rodilla cuyo ángulo de flexión sea mayor a 40° o menor a 20°.

De 103 pacientes (la totalidad de pacientes que acudieron a consulta con dolor anterior de rodilla durante los primeros 7 meses del año 2015) que contaban con estudios radiológicos se seleccionaron 53 personas de sexo fe-

menino que cumplieron con los criterios de inclusión, de estas se contaron con un total de 53 proyecciones anteriores de rodilla, 40 proyecciones laterales de rodilla y 26 proyecciones axiales de rotula, de un total de 132 placas radiológicas con las cuales contábamos se excluyeron 13 debido a técnica inadecuada. Quedando un total de 119 placas radiológicas para su correspondiente estudio.

### **Métodos de mediciones**

#### *Índice de desplazamiento de Muñoz*

Se traza una línea tangencial a los bordes inferiores de los cóndilos femorales (línea bicondílea), se trazan líneas perpendiculares que pasen por el borde articular de los cóndilos femorales y líneas perpendiculares que pasen por los bordes patetales, se toma la distancia entre ambas líneas perpendiculares (la medial B y la lateral A) Dividir a / b los valores normales oscilan entre 1 a 2.9<sup>1</sup> (fig. 1).

#### *Ángulo de desplazamiento de Muñoz*

Desde el centro de la línea bicondílea se traza una línea perpendicular y otra al centro de la rótula, se mide el ángulo entre estas (negativo lateral y positivo medial) su valor normal es -9 a +6<sup>1</sup> (fig. 2).

#### *Índice de Insall*

Se mide la longitud rotuliana desde su polo inferior hasta su polo superior (LR).

Se mide la longitud entre el polo inferior de la rótula y la tuberosidad tibial de la tibia, el cociente normal es de 1 a 1,2<sup>2,3,4,5</sup> (fig. 3).

#### *Ángulo intercondíleo*

Se trazan 2 líneas desde el vértice del espacio inter-rotuliano hasta el punto más alto de los cóndilos femorales, el ángulo formado por las líneas que se encuentran es el ángulo intercondíleo.<sup>1,2,3,4</sup>

Se indica que su valor normal oscila entre 125° y menor a 150° (fig. 4).<sup>1,2,6</sup>

#### *Ángulo de congruencia*

En el ángulo trazado entre la bisectriz (0) del ángulo intercondíleo y una línea trazada entre el vértice de las facetas rotulianas y el vértice intercondíleo. Se indica que su valor normal se encuentra entre -6 y +6 (fig. 5).<sup>2</sup>

#### *Ángulo femororotuliano*

Es el ángulo obtenido entre la línea facetaria y la línea condílea medial o lateral, las líneas deben ser paralelas pero no se cuenta con valores normales (fig. 6).<sup>2</sup>

#### *Alturas articulares femoro-tibiales*

El espacio medido entre la meseta tibial y el cóndilo fe-



Figura 1: Medición del índice de desplazamiento de Muñoz.



Figura 3: Medición del Índice de Insall.



Figura 2: Medición del ángulo de desplazamiento de Muñoz.



Figura 4: Medición del ángulo intercondileo.

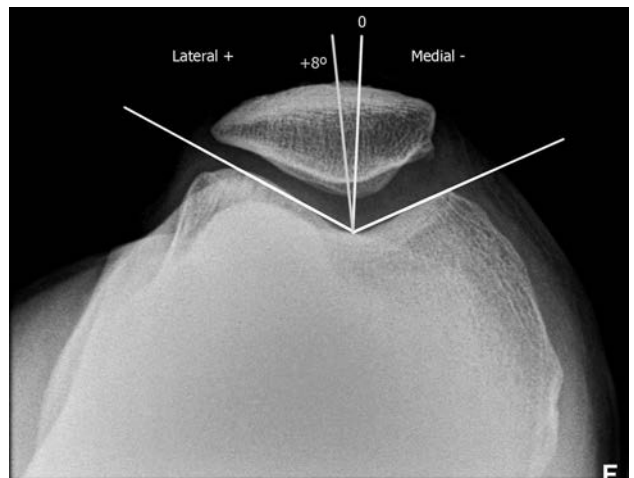


Figura 5: Medición del ángulo de congruencia.





Figura. 6: Medición del ángulo femororotuliano.



Figura. 7: Medición del ángulo femororotuliano.

moral medial o lateral respectivamente (fig. 7).<sup>1</sup>

También encontramos clasificaciones radiológicas como:

#### *Tipos de patela según Wiberg (fig. 8)*

- Tipo I: La faceta interna es de concavidad suave y de la misma medida que la externa (10% casos).
- Tipo II: La faceta interna es menor que la lateral y es plana o ligeramente convexa (65% casos).
- Tipo III: La faceta interna es muy pequeña en com-

paración con la lateral y es convexa (casi vertical); este tipo de patela se relaciona con inestabilidad.

- Tipo IV: Se caracteriza por la ausencia de cresta medial o de faceta interna (gorra de caza).<sup>6</sup>

Análisis de datos: Se analizaron los datos usando las variables ya indicadas mediante la valoración estadística del programa SPSS versión 23.

Durante la realización del presente artículo pudimos plantear varias hipótesis además de realizar el análisis estadístico sobre si existe una relación entre diferentes medidas, sin embargo solamente decidimos comprobar la hipótesis: “Existe una diferencia significativa entre la media del ángulo de desplazamiento de Muñoz en pacientes con patela Tipo I y Pacientes con patela Tipo II”.

## RESULTADOS

De 53 pacientes estudiados, el diagnóstico clínico más frecuente fue el de gonartrosis con un 54.7%, estando en segundo lugar el Síndrome femoropatelar con un 34% como se detalla en la tabla 1 y el cuadro 1.

De los 53 pacientes estudiados solo 26 contaban con proyecciones axiales de rótula, De estas 26 proyecciones axiales de rótula pudimos encontrar que el tipo de patela más frecuentemente encontrado fue la tipo 1 de acuerdo a la clasificación de Wiberg (Tabla 2).

Solo pudimos identificar tres rodillas con patelas tipo III (el 11,5%) según la clasificación de Wiberg, como se detalla en el la tabla 2 y el cuadro 2.

No se pudo trazar el ángulo femoro-rotuliano externo de estas 3 rodillas ya que las líneas trazadas fueron paralelas.

De estas tres rodillas una mostró un ángulo de desplazamiento de Muñoz aumentado y una un índice de Muñoz no valorable.

Las variables numéricas de todas las medidas que realizamos se encuentra en las tablas 3 y 4.

Podemos apreciar en la tabla 3 que el ángulo intercondíleo de toda la población estudiada oscila entre 120° y 145° (siendo el valor normal 120° a 145<sup>a</sup>). Solo una rodilla estudiada tuvo un ángulo inferior al valor normal (teniendo un ángulo 120°).

Como podemos apreciar en la tabla 5 y 6 los ángulos femoro-rotulianos obtenidos en las proyecciones axiales de rótula fueron en su mayoría paralelos, siendo convergentes en un menor porcentaje (13,2% el lateral y 7.5% el medial).

Respecto a la relación entre el tipo de patela con el ángulo de desplazamiento de Muñoz, se pudo establecer el valor P de del tipo de patela I o II según la clasificación de Wiberg, tomando en cuenta que P=0.820, estadísticamente no existe diferencia significativa entre el tipo de patela y la lateralización rotuliana de este estudio.

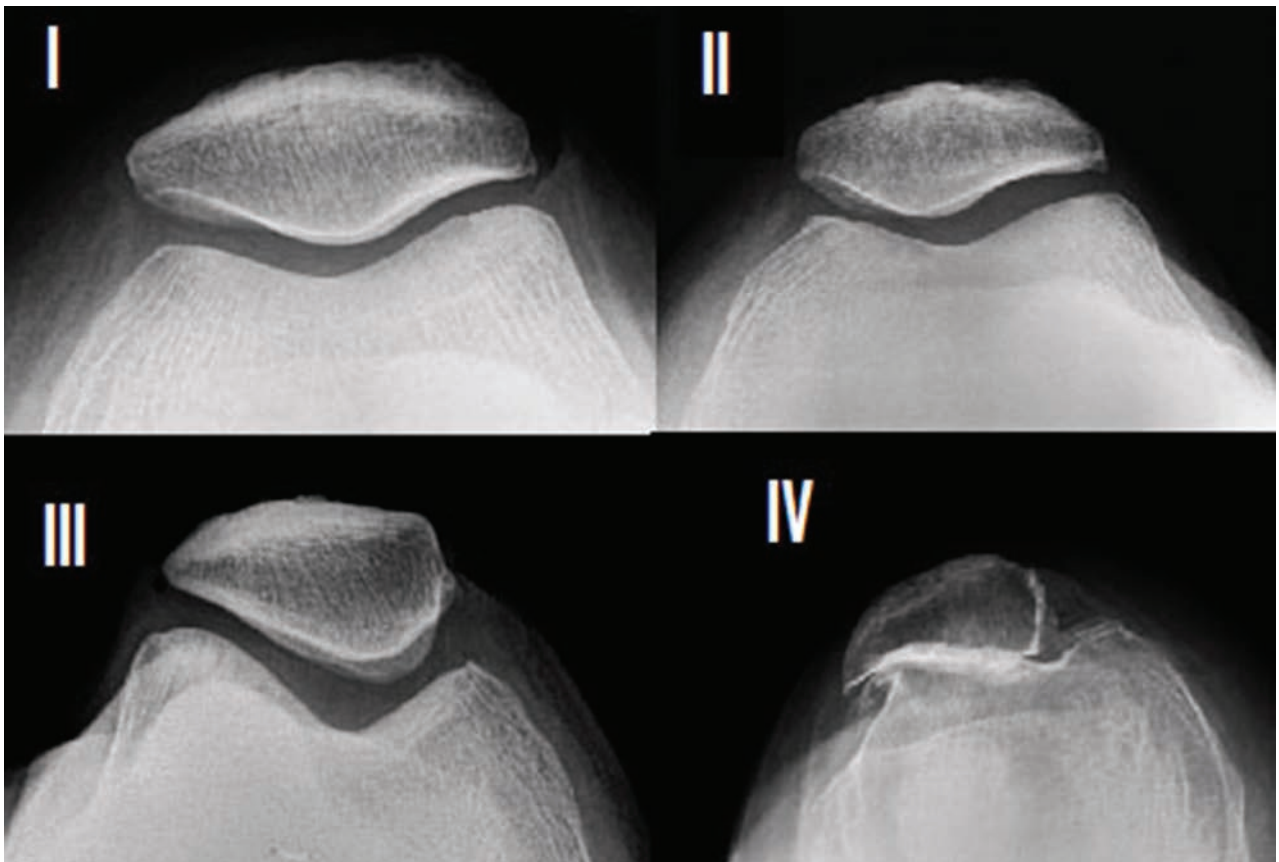


Figura 8: Tipos de patela según Wiberg.

TABLA 1: DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE RODILLAS ESTUDIADAS

	Frecuencia	Porcentaje
Síndrome femoropatelar	18	34.00%
Gonartrosis	29	54.70%
Bursitis Anserina	1	1.90%
Contusión	5	9.40%
Total	53	100.00%

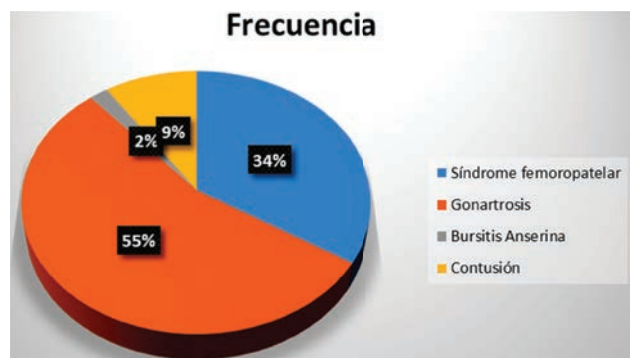


Gráfico 1: Diagnóstico clínico de rodillas estudiadas.

TABLA 2: TIPOS DE PATELA HALLADOS SEGÚN CLASIFICACIÓN DE WIBERG

	Frecuencia
I	12
II	11
III	3
Total	26

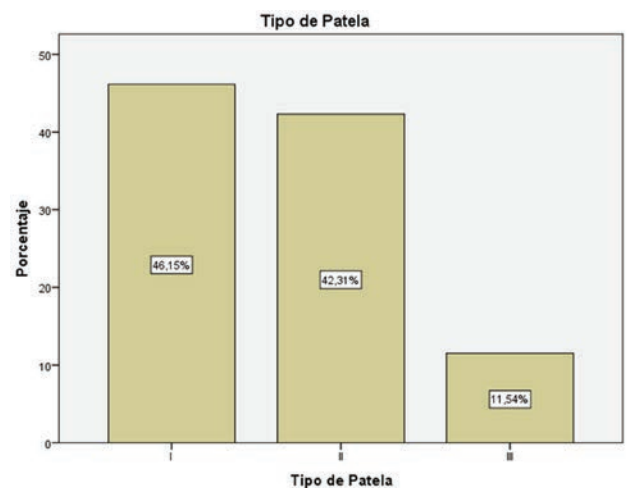


Gráfico 2: Tipos de patela hallados según clasificación de Wiberg.

## DISCUSIÓN

Podemos afirmar que el ángulo de desplazamiento de Muñoz es más útil para medir el desplazamiento rotuliano en relación al índice de desplazamiento del Muñoz, debido a que en muchos casos el borde externo de la patela se encuentra rebasando al cóndilo femoral externo.

En varias proyecciones axiales de rótula el ángulo inter-

TABLA 3: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE VARIABLES NUMÉRICAS

	Longitud de interlínea articular medial	Longitud de interlínea articular lateral	Edad	Longitud de la línea bicondílea	Índice de Muñoz	Ángulo de Muñoz
N	53	53	53	48	22	46
Media	0.496	0.509	53.057	7.221	0.9336	-15.41
Mediana	0.5	0.5	53	7.2	0.5	-17
Moda	0.5	0.5	48,0 <sup>a</sup>	7,0 <sup>a</sup>	0,12 <sup>a</sup>	-22
Desviación estándar	0.129	0.101	11.851	0.415	1.09	13.353
Varianza	0.017	0.01	140.439	0.172	1.187	178.292
Asimetría	-0.718	0.159	0.072	0.581	1.987	0.6
Error estándar de asimetría	0.327	0.327	0.327	0.343	0.491	0.35
Curtosis	1.196	0.608	0.059	0.305	3.522	-0.001
Error estándar de curtosis	0.644	0.644	0.644	0.674	0.953	0.688
Rango	0.7	0.5	52	1.8	4.12	57
Mínimo	0.1	0.3	25	6.5	0.08	-40
Máximo	0.8	0.8	77	8.3	4.2	17

TABLA 4: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE VARIABLES NUMÉRICAS SEGUNDA PARTE

	Longitud superoinferior rotuliana	Longitud de tendón rotuliano	Índice de Insall	Ángulo intercondíleo	Ángulo de congruencia
N	40	38	40	26	20
Media	4.213	4.571	1.03	135.42	-9.5
Mediana	4.2	4.5	1.02	136	-8
Moda	4.2	4.2	1	130	-8
Desviación estándar	0.26	0.542	0.28	6.313	9.731
Varianza	0.068	0.294	0.079	39.854	94.684
Asimetría	-0.016	2.208	-2.157	-0.521	-0.101
Error estándar de asimetría	0.374	0.383	0.374	0.456	0.512
Curtosis	0.585	8.212	8.92	0.04	1.529
Error estándar de curtosis	0.733	0.75	0.733	0.887	0.992
Rango	1.2	3	1.73	25	44
Mínimo	3.5	3.9	0	120	-30
Máximo	4.7	6.9	1.73	145	14

TABLA 5: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE VARIABLES NUMÉRICAS SEGUNDA PARTE

Ángulo Femoro-rotuliano Medial			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
Paralelo	22	41.5	84.6
Convergente	4	7.5	15.4
Total	26	49.1	100

TABLA 6: FRECUENCIA DE LA ORIENTACIÓN DEL ÁNGULO FEMORO-ROTULIANO MEDIAL EN PROYECCIONES AXIALES DE RÓTULA

Ángulo Femoro-rotuliano Lateral			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
Paralelo	19	35.8	73.1
Convergente	7	13.2	26.9
Total	26	49.1	100

condíleo y el ángulo de congruencia pueden ser difíciles de determinar o no estar claros, esto si los cóndilos femorales son más planos que convexos, en este caso dicho ángulo puede variar y predisponer a errores diagnósticos.

Respecto al ángulo intercondíleo, el que solo una rodilla estudiada haya tenido un ángulo inferior al valor normal (teniendo un ángulo 120°), nos inclina a pensar que un ángulo de congruencia normal no descarta una lateralización rotuliana.

Se han realizado estudios sobre cambios morfo-radiológicos de rodilla, como el publicado por (Stefanik 2012),<sup>5</sup> Quien a través de la medición índice de Insall de 3026 pacientes concluye que existe relación entre la patela alta y artrosis femoro-patelar. Por otra parte (Tanamas 2010)<sup>4</sup> concluye en un estudio de 240 resonancias magnéticas de

rodilla que un ángulo lateral de patela inclinado medialmente está asociado a beneficios estructurales. Sin embargo hasta ahora no existen artículos que hayan buscado una relación entre el tipo de patela con el ángulo de desplazamiento de Muñoz, o el ángulo de congruencia en pacientes con subluxación rotuliana.

### Limitaciones

A pesar de haber contado con una gran cantidad de estudios radiológicos, tuvimos que excluir varios de ellos, debido a que no cumplían con las características morfológicas adecuadas para realizar las mediciones correspondientes, y a técnicas radiológicas deficientes o mal posicionamiento.

### BIBLIOGRAFÍA

- Muñoz J. Atlas de mediciones radiográficas en ortopedia y traumatología. 1ra ed. México: McGraw-Hill;1999. pp 146-161.
- Brotzman SB, Wilk KE. Rehabilitación Ortopédica Clínica. 2da ed. España: Elsevier; 2005. pp 272-273.
- Santos S, Botelho M, Severino FR, Rodrigues L, Caetano MA, Marques V y Cols. Study on the patellofemoral joint using magnetic resonance imaging: morphological variation of the medial patellofemoral ligament. *Rev Bras Ortop*; 47(2): 204-9, 2012.
- Tanamas SK, Teichtahl AJ, Wluka AE, Wang Y, Davies-Tuck M, Urquhart DM, Jones G, Cicuttini FM. The associations between indices of patellofemoral geometry and knee pain and patella cartilage volume: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*; 11: 1-9, 2010.
- Stefanik JJ, Guermazi A, Zhu Y, Zumwalt AC, Gross KD, Clancy M, Lynch JA, Segal NA, Lewis CE, Roemer FW, Powers CM, Felson DT. Quadriceps Weakness, Patella Alta and Structural Features of Patellofemoral Osteoarthritis: The Multicenter Osteoarthritis Study. *Arthritis Care Res*; 63(10): 1391-7, 2012.
- Miranda E, Muñoz S, Paolinelli P, Astudillo C, Wainer M, Duboy J. ESTUDIO DE IMÁGENES DE ARTICULACIÓN PATELOFEMORAL: ¿EN QUÉ ESTAMOS?. *Rev Chil Radiol*; 16 (3): 101-115, 2010.
- Willson JD, Davis IS. Utility of the Frontal Plane Projection Angle in Females with Patellofemoral Pain. *J Orthop Sports Phys Ther*; 38(10): 606-15, 2008.

### CONCLUSIONES

No existe una diferencia significativa de la lateralización de la rótula medida por el ángulo de desplazamiento de Muñoz en pacientes con patela Tipo I y Pacientes con patela Tipo II.

El ángulo de Muñoz es más útil que el índice de Muñoz para identificar la lateralización rotuliana.

El ángulo de congruencia se encuentra dentro de límites normales en toda la población estudiada, aún en aquellos con diagnóstico de subluxación rotuliana.

Todas las patelas Tipo III según la clasificación de Wiberg tuvieron ángulos femoropatetales externos convergentes.