



Repetibilidad del método CINARTRO de evaluación clínica del movimiento de la rodilla



Valentina Cabrera³, Victoria Ferreira³, Matías Prado³,
Darío Silva³, Francisco Suárez³, José Artigas⁵, Verónica Gigirey²,
Darío Santos^{1,3,5}, Fernando Massa⁴ y Franco Simini⁵

1. Depto. de Rehabilitación y Medicina Física
3. Escuela Universitaria de Tecnología Médica

4. Instituto de Estadística FCCEE

2. Departamento de Imagenología
5. Núcleo de Ingeniería Biomédica

Hospital de Clínicas, Universidad de la República, URUGUAY

Introducción

La estabilidad de la rodilla es controlada por las estructuras neuro-músculo- esqueléticas Pandy, 2016. Para entenderla, **CINARTRO** describe el movimiento de las superficies articulares tibio-femorales. Se estudia la migración del punto de contacto tibio-femoral (PCTF) y la variación de la palanca del cuádriceps. A diferencia de procedimientos imagenológicos como RM/TC/rX que consisten en imágenes anatómicas estáticas, **CINARTRO** evalúa movimiento, Simini, et al 2016. La migración del PCTF durante la extensión refleja el estado funcional de la articulación, Santos, et al 2015.

Objetivos

Desarrollar un entorno y un método para evaluar la capacidad de la determinación de referencias anatómicas en rX de rodilla con vistas a producir un programa de enseñanza de análisis del movimiento.

Material y Métodos

CINARTRO obtiene imágenes rX de la rodilla. Para calibrar y ajustar el método se estudia un miembro cadavérico en el cual fueron incrustadas (Fig. 3) esferas radio-opacas (diámetro 1mm) en puntos de referencia anatómicos (Fig. 1).

Las imágenes de ángulos, distribuidos entre flexión (90°) y extensión completa (0°), son examinadas por observadores en 3 instancias.

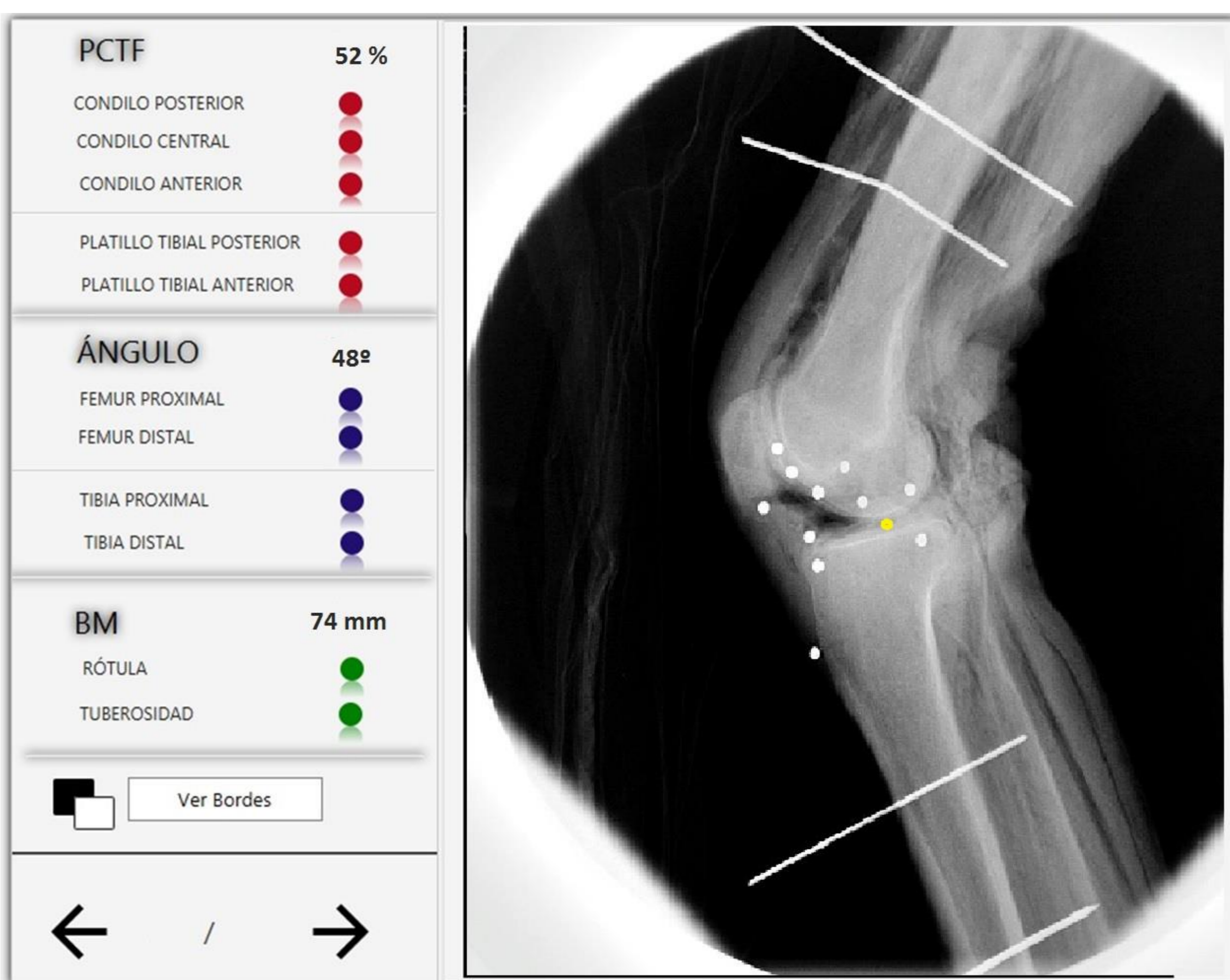


Figura 1. Imagen rX de rodilla con esferas colocadas de 1mm. 4 clavos de Kirschner transfixian la tibia y el fémur para validar medidas de ángulo. Se observan 5 esferas en el perfil del cóndilo interno, 2 esferas en los extremos del platillo tibial interno, 2 en la tuberosidad tibial y rótula. El punto amarillo es el PCTF determinado por **CINARTRO**.

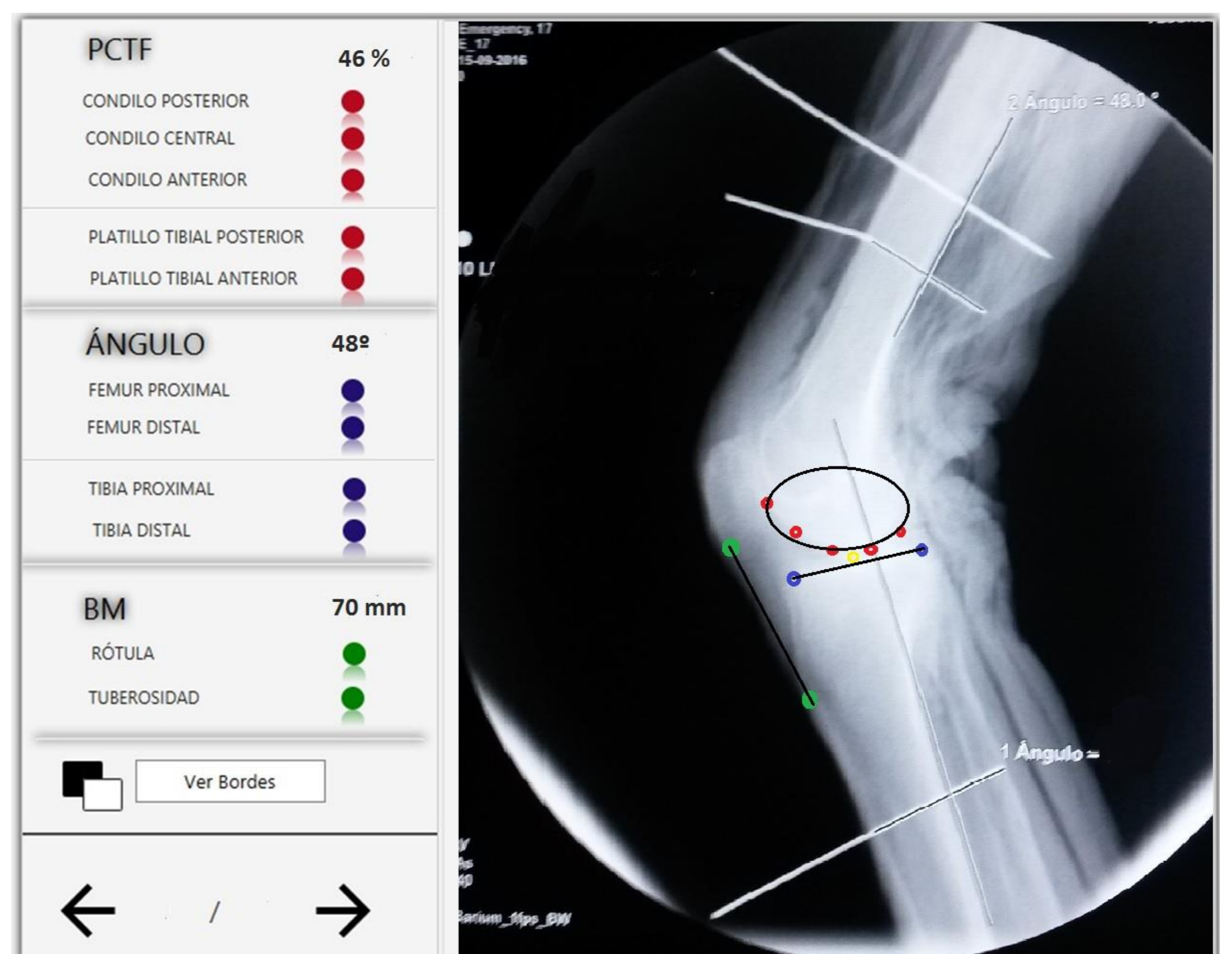


Figura 2. Imagen rX de rodilla sin esferas colocadas. Esta es la situación de uso clínico que se evalúa con medidas patrón (gold standard) de la Figura 1. La comparación de resultados guiados (de Fig 1) y en imagen ciega (Fig. 2) representa el grado de concordancia y por ende de objetividad del método.

Resultados

Se obtiene un dispositivo experimental para el estudio de la reproducibilidad y coherencia de las evaluaciones del movimiento de la articulación de la rodilla. Este dispositivo incluye un miembro cadavérico del cual se obtienen imágenes en 6 diferentes ángulos, antes y después de la colocación de esferas radio-opacas de 1mm en las ubicaciones de los repères anatómicos.

En el software de instrucción, se le pedirá al estudiante que detecte los puntos en la imagen ciega (Fig. 2) para comparar con los puntos radio-opacos incrustados en la pieza anatómica (Fig. 1).



Figura 3. Implantación de esferas radio-opacas en la rodilla expuesta.

Discusión y Conclusiones

Mediante un procedimiento de marcación interactiva de imágenes, se logra un dispositivo de investigación que cuantifica la precisión de la determinación por el usuario de los puntos anatómicos. Diferentes personas usan **CINARTRO** en momentos separados, y se puede validar así la repetibilidad del método. Con medidas validadas, la clínica dispone de evidencia del estado funcional de la rodilla en movimiento. Se trata de una herramienta para-clínica que apoya en el seguimiento y en la rehabilitación de pacientes con prótesis de rodilla o con LCA reconstruido.

Agradecimientos: Prof. Dr. Eduardo Olivera y Prof. Agdo. Gustavo Armand Ugón. Dpto de Anatomía – Facultad de Medicina. Licenciados Víctor Ezquerro, Andrés Rey y Eduardo Peter – Hospital de Clínicas.

Referencias

- Pandy, M. (2016). Mobile Biplane X-Ray Imaging System for Measuring 3D Dynamic Joint Motion During Overground Gait. IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING. 35.
- Santos, D., Massa, F., & Simini, F. (2015). Evaluation of anterior cruciate ligament reconstructed patients should include both self-evaluation and anteroposterior joint movement estimation? Physical Therapy and Rehabilitation, V. 2, Article 3.
- Simini, F., Santos, D., & Francescoli, L. (2016). Videofluoroscopy instrument to identify the tibiofemoral contact point migration for anterior ACL reconstruction follow-up: CINARTRO. Journal of Physics: Conference Series, 705, 012056.