

PUNTOSUR, marcadores para la captura 3D del movimiento de la rodilla

M.R. Ledezma, A. Braidot*, D. Santos y F. Simini

- Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Medicina e Ingeniería - IIE
- *UNER - Argentina

Ingeniería de Muestra

2019 ★ Vení a conocer el futuro

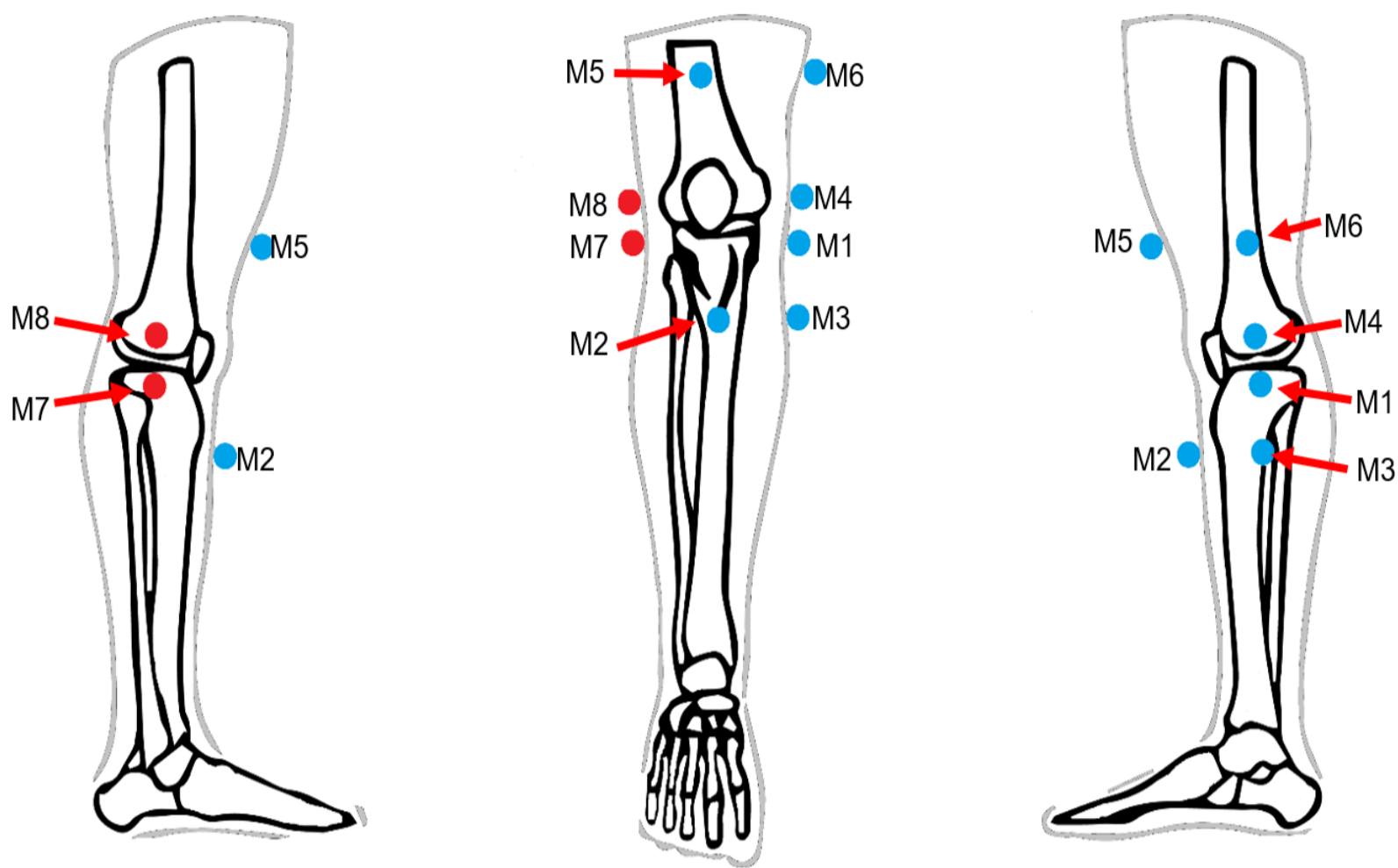


Figura 1 Puntos de referencia del protocolo PUNTOSUR.

Introducción

PUNTOSUR es un nuevo protocolo de marcadores cutáneos para el análisis de la cinemática de la rodilla (Fig.1). Se usa para capturar el movimiento con 2 cámaras ortogonales (Fig.4) manejadas por **CINAR-3D**. **CINAR-3D** es un instrumento de uso clínico no invasivo de análisis funcional de la rodilla, a diferencia de lo actualmente aceptado que son métodos estáticos. **CINAR-3D** ayuda para el diagnóstico de alguna patología de rodilla y permite cuantificar el seguimiento de la rehabilitación luego de una intervención quirúrgica [1].

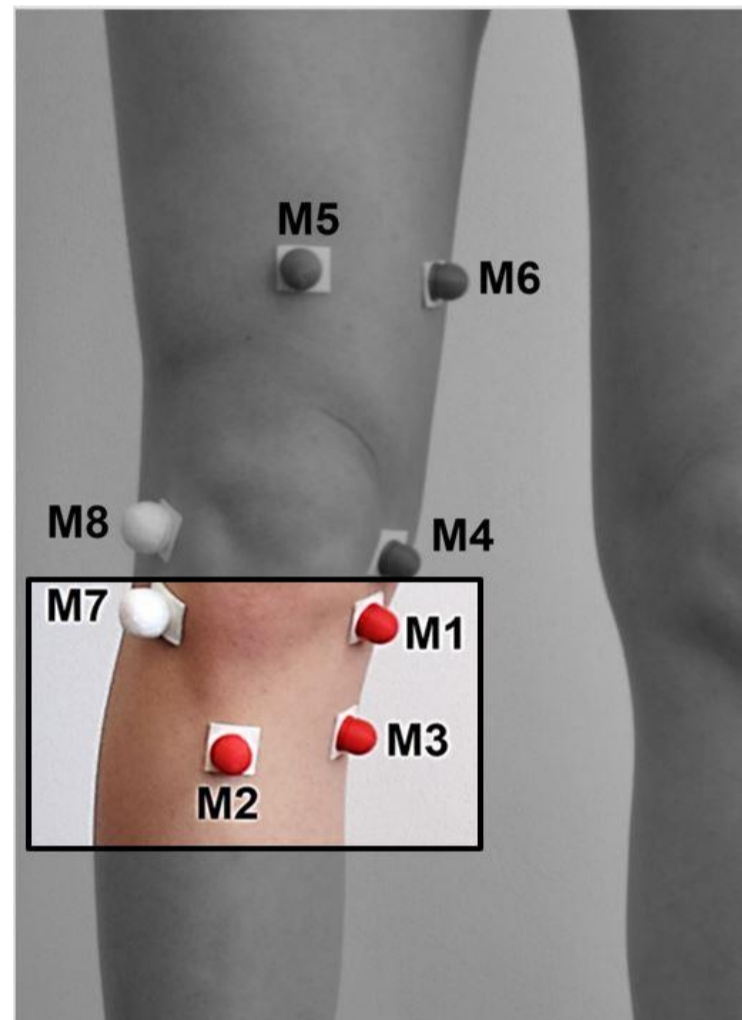


Figura 2 Marcadores PUNTOSUR en la pierna (tibia)

¿Qué es PUNTOSUR?

PUNTOSUR es un protocolo de 8 marcadores cutáneos colocados en puntos anatómicos y puntos de referencia del miembro inferior. Los puntos permiten medir los **ángulos de movimiento de la rodilla**. Hay 4 marcadores en la pierna y 4 en el muslo (Fig.2 y Fig.3). La colocación de marcadores es crítica: por ejemplo, una colocación poco experta puede llevar a un error de medida de hasta 8°.

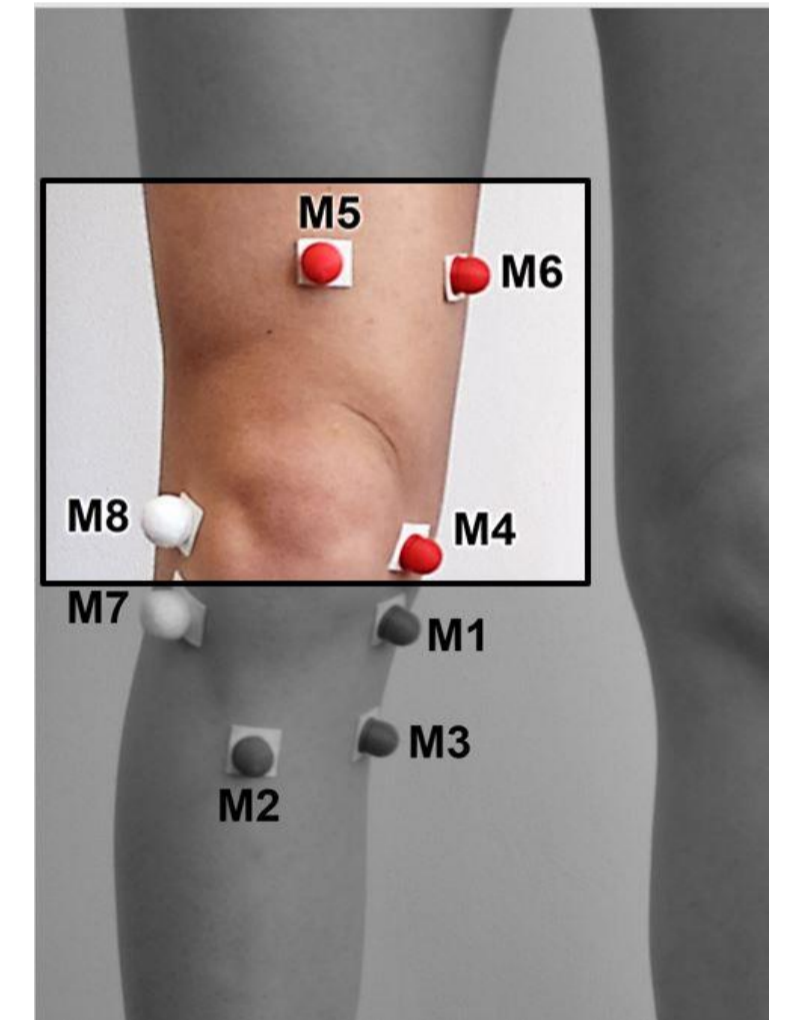


Figura 3 Marcadores PUNTOSUR en el muslo (fémur)

Utilizando el instrumento CINAR-3D

El clínico necesita conocer la amplitud de los ángulos de flexo-extensión y de rotación de rodilla de sus pacientes en rehabilitación. **CINAR-3D** procesa las imágenes de video simultáneas de las cámaras durante una tarea motora, como subirse a un escalón. Para ello, el *software* detecta los marcadores rojos y blancos en las imágenes adquiridas en cada plano de filmación, logrando reconstruir los movimientos angulares de los huesos en movimiento. Esto es equivalente al conocimiento del movimiento 3D de la rodilla.

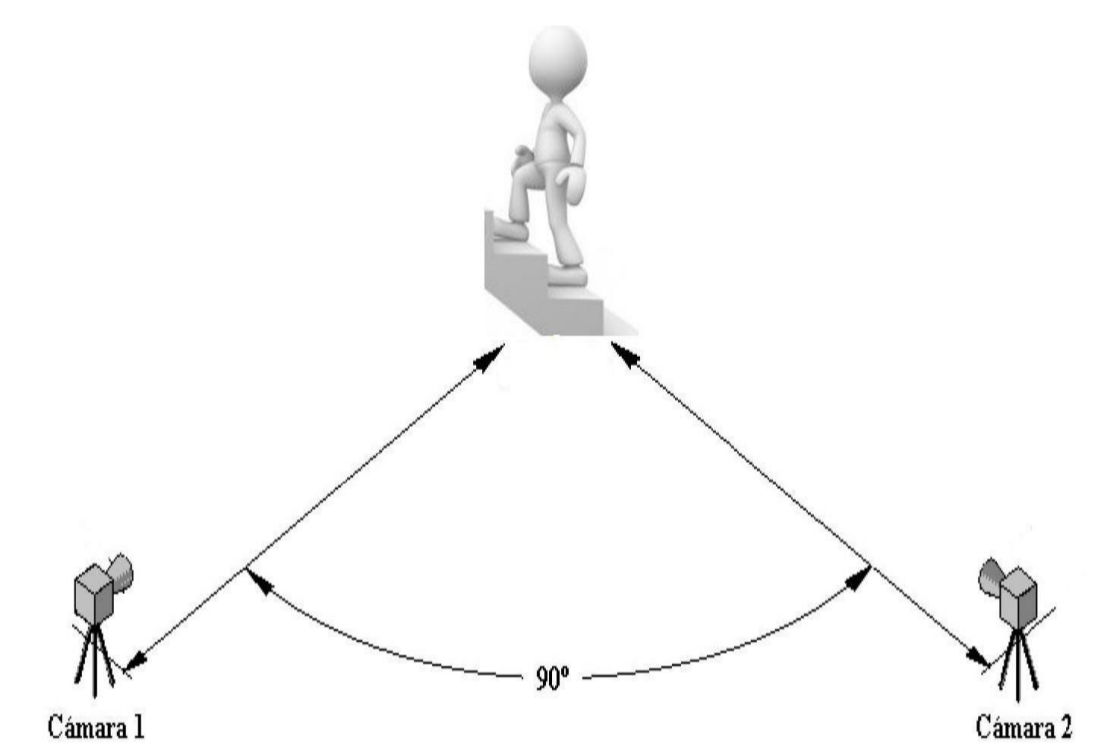


Figura 4 Cámaras ortogonales de CINAR-3D

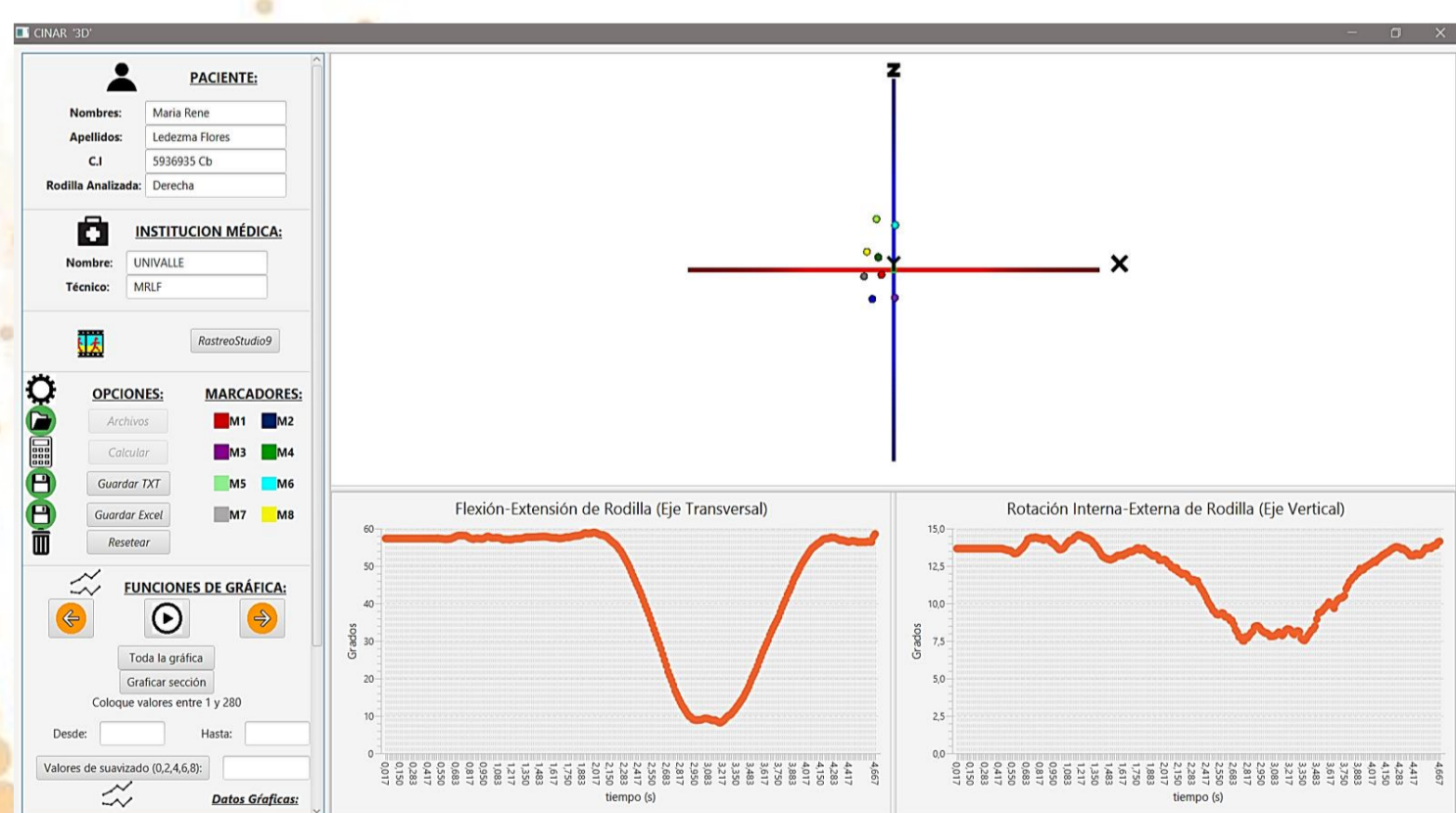


Figura 5 Ángulo de flexo-extensión (izq, 50°) y rotación (der, 7°) de una voluntaria que sube un escalón. **CINAR-3D** usa marcadores **PUNTOSUR**.

Resultados

PUNTOSUR permite registrar en forma simultánea por dos cámaras ortogonales el movimiento complejo en 3D de la rodilla. **CINAR-3D** procesa los videos adquiridos durante una tarea motora que el paciente hace cada vez mejor durante su rehabilitación. En cada instancia, **CINAR-3D** entrega un informe (Fig.5) con los resultados: flexo-extensión (50°) y rotación axial de la tibia (7°). La colocación de marcadores en la piel que migra sobre el hueso sugiere que se proponga en el futuro una reducción del ruido llevando los puntos hasta el tobillo y la cadera

REFERENCIAS

[1] R. Ledezma, B.Ariel, D.Santos, and F.Simini, "3D Reconstruction of Knee Motion by Videofluoroscopy & Videography with Orthogonal Cameras" XV International Symposium on 3D Analysis of Human Movement, University of Salford, Salford; UK, 2018, pp.134-5.

