



## Ejemplos de Uso de Baropodometría, Análisis Postural, Marcha y Escaneo Podal en Cirugía de Pie y Tobillo

En esta sección se recopilan **demostraciones clínicas reales y simuladas** que ilustran cómo tecnologías biomecánicas (baropodometría, análisis postural, análisis de la marcha y escaneo podal) apoyan la toma de decisiones preoperatorias y documentan objetivamente la evolución postoperatoria en **cirugías de pie y tobillo**. Se incluyen **casos clínicos, estudios, videos y materiales exportables**, con una breve descripción, tipo de archivo y disponibilidad (en español o inglés).

### Baropodometría (Análisis de Presiones Plantares)

- **Caso clínico – Secuelas postraumáticas guiadas por baropodometría:** Artículo (PDF, español) que presenta el caso de un paciente con secuelas graves en el pie tras un accidente, donde la *baropodometría electrónica* se utilizó para orientar el tratamiento ortopédico y controlar su evolución. Muestra registros de presiones plantares iniciales (pie derecho con carga muy limitada) y posteriores al tratamiento, evidenciando mejoras en la distribución del apoyo plantar.
- **Estudio preoperatorio en Hallux Valgus:** Publicación científica (PDF, español-inglés) que evaluó **mediciones baropodométricas dinámicas preoperatorias** en pacientes con juanetes operados con la misma técnica. Se encontró que una **mayor presión plantar bajo el primer metatarsiano antes de la cirugía** se asociaba a elevación de ese hueso en el postoperatorio. En otras palabras, la baropodometría cuantitativa detectó diferencias objetivas en casos de hallux valgus con deformidad radiográfica similar, aportando información adicional para predecir resultados quirúrgicos. (*PDF de acceso abierto*)
- **Webinar SCCOT – Aplicación de Baropodometría en Pie y Tobillo:** Video (YouTube, español) de la Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica, presentado por el Dr. Juan E. Grossmann. Este webinar muestra **casos clínicos de patologías**

**de pie y tobillo** donde la baropodometría sirve como herramienta de diagnóstico prequirúrgico y seguimiento postoperatorio. Se discuten ejemplos prácticos de cómo los **mapas de presión plantar** identifican zonas de sobrecarga y ayudan a planificar cirugías correctivas. (*Video público de ~1 hora en YouTube*)

- **UltraSensorStep – Reportes baropodométricos exportables:** La plataforma *UltraSensorStep* (ejemplo de tecnología disponible en México) genera **informes integrales** con datos objetivos de pisada y postura antes y después de cirugía. Sus reportes incluyen mapas de presión plantar, métricas de distribución de cargas y equilibrio postural, que sirven de **respaldo clínico y medico-legal** al documentar cambios tras la intervención. (*Sitio web corporativo, informes PDF y soporte en español, acceso público*)

*Evaluación preoperatoria del pie con tecnología combinada. Izq: baropodometría identificando sobrecargas y desplazamiento del centro de presión. Centro: escaneo 2D mostrando asimetrías estructurales en la huella plantar. Der: análisis de marcha (videografía) revelando compensaciones posturales. Estos hallazgos objetivos en la fase prequirúrgica ayudan a **sustentar la decisión operativa**.*

## Análisis de la Marcha (Gait Analysis)

- **Seguimiento de marcha en reconstrucción de pie plano:** Un estudio prospectivo (inglés) evaluó pacientes con pie plano adquirido sometidos a reconstrucción del tendón tibial posterior (PTT). Se realizaron **análisis de marcha 2 semanas antes y 1 año después de la cirugía**, encontrando mejoras significativas: la longitud de paso aumentó (~52.6 cm a 57.5 cm), la cadencia subió (de 100 a 109 pasos/min) y la **velocidad de marcha** mejoró (~0.88 m/s a 1.03 m/s). Asimismo, la **potencia de empuje del tobillo** en la fase de despegue aumentó de 0.79 W a 1.2 W tras la operación. Estos datos objetivos demostraron una **recuperación funcional medible** gracias a la cirugía, más allá de lo observable en radiografías, destacando el valor del análisis de marcha para documentar resultados postoperatorios.
- **Video – Pie plano pediátrico antes/después:** Video corto (YouTube, inglés) que compara la marcha de un paciente pediátrico con **pie plano severo antes y después** de una corrección quirúrgica. Mediante un laboratorio de marcha se capturan imágenes y datos donde se observa, en la condición no corregida, una pronación excesiva y patrón inestable, mientras que tras la cirugía el **patrón de marcha se normaliza** (mayor apoyo del arco, mejora en la simetría de pasos). (*Video demostrativo, disponible públicamente en YouTube – “Gait Analysis: Corrected vs Uncorrected Flatfoot”*).
- **Clubfoot post-cirugía – patrón de marcha y plantillas:** Estudios de marcha con pedobarografía en pacientes con **pie equinovaro** (clubfoot) operado evidencian las alteraciones residuales y mejoras logradas. Por ejemplo, en 40 niños (58 pies equinovaros corregidos quirúrgicamente) se registraron patrones de apoyo característicos y se cuantificó la distribución de presiones plantares durante la

marcha. Estos análisis sirven para objetivar la función del pie post-cirugía y guiar rehabilitación (incluso indicando plantillas ortésicas específicas si persisten sobrecargas). (Referencia: *J. Foot & Ankle Surg.*, estudio disponible vía PubMed)

*Comparación objetiva pre vs. post-cirugía.* Arriba: mapas de presión plantar **antes** de la cirugía (derecha, sobrecargas en antepié) y **después** (izquierda, apoyo equilibrado) obtenidos por baropodometría estática. Abajo: imágenes de escaneo podal mostrando la **alineación ósea corregida** y una huella plantar más simétrica tras la cirugía. También se observa en el análisis dinámico que la marcha pasa de antálgica/compensatoria a un **patrón cercano a la normalidad**. Esta documentación visual demuestra claramente el **éxito quirúrgico** con evidencia medible para el paciente y el clínico.

## Escaneo Podal (Digitalización 2D/3D del Pie)

- **Escaneo 3D para planificación quirúrgica:** Muchos cirujanos de pie y tobillo emplean escáneres 3D para capturar con precisión la anatomía del pie del paciente. Según *The Podiatry Group of South Texas*, la **digitalización tridimensional del pie** proporciona medidas exactas de la estructura, ayudando a planificar cirugías a la medida del paciente. Por ejemplo, en cirugías de juanete (hallux valgus) o artrodesis, un modelo 3D del antepié permite visualizar deformidades en todos los planos y diseñar guías quirúrgicas o implantes personalizados antes de entrar al quirófano.
- **Podoscanner 2D en informes clínicos:** Los sistemas integrados como UltraSensorStep incluyen un *escáner podal 2D* que registra la forma del pie apoyado. Esto facilita comparar ángulos y arcos plantares **antes y después** de la cirugía. Por ejemplo, en los informes se puede medir objetivamente la corrección de un pie plano viendo el aumento del arco longitudinal en el escaneo postoperatorio, o cuantificar la rotación de un antepié corregido en un caso de metatarsus adductus. Estas imágenes digitalizadas son **exportables en PDF** y complementan la historia clínica, proporcionando evidencia visual de cambios morfológicos obtenidos con la intervención quirúrgica.
- **Presentaciones y otros materiales:** Existen además presentaciones en congresos y materiales educativos que destacan el uso del escaneo podal en ortopedia. Por ejemplo, la empresa Paragon 28 y otros fabricantes han mostrado casos de uso de **modelos 3D impresos** a partir de escaneos/CT para ensayar osteotomías complejas de pie, mejorando la precisión en el acto operatorio. Aunque estas técnicas se basan en imágenes de alta resolución (TC/RM), su principio es similar: *documentar la anatomía individual del pie* y permitir una planificación quirúrgica **basada en datos** en vez de solo estimaciones visuales.