





# Editorial

Hace ahora 10 años que desde FETOR apostamos por retomar la edición de la revista TOI. Técnica Ortopédica Internacional, una publicación que se empezó a editar en el año 1988 conjuntamente por las Federaciones de Ortopedia de España (FETOR), Francia (UFOP) e Italia (FIOTO), pero que con la llegada del siglo XXI dejó de publicarse debido a la coyuntura y las circunstancias de cada mercado.

Hoy, una década después, valoramos como un gran acierto esa iniciativa editorial. Desde FETOR siempre hemos manifestado nuestro interés por la formación y en el marco de este objetivo afrontamos en su día el inicio de esta segunda etapa de la revista TOI: con la voluntad de aportar al sector una publicación rigurosa y profesional, compuesta exclusivamente por artículos científicos, técnicos y médicos.

La excelente acogida de la revista TOI entre los profesionales y las empresas del sector nos anima a seguir trabajando en esta línea para mejorar en cada número y seguir cumpliendo años. Desde aquí, queremos agradecer a tod@s su participación y colaboración para que la revista TOI sea hoy una publicación de referencia en el sector de la ortopedia. ¡Gracias!

Estos 10 años de la revista TOI llegan en un momento, además, en que parece que el sector va recuperando "más normalidad" poco a poco. Por ejemplo, ya se ha celebrado este mes de mayo la feria y el congreso OTWorld en Leipzig (Alemania) como un evento presencial, tras la edición de 2020 exclusivamente digital a causa de la pandemia. También se está reactivando la celebración de congresos, seminarios, jornadas... lo que es una buena noticia, sin duda. Aunque todavía miramos de reojo hacia atrás para no olvidar todo lo que hemos pasado, la ortopedia camina hacia el día a día previo a la pandemia. Esperemos que no haya imprevistos en este camino.

En este contexto, destacar también que desde FETOR estamos trabajando en los trámites y las acciones necesarias para la creación del Colegio de Técnicos Ortopédicos de Catalunya. Sin duda, este sería un logro importante para la ortopedia a todos los niveles: prestigio y reconocimiento de la profesión, regulación y control de las buenas prácticas, formación en el marco de unos estudios universitarios... El futuro y posibilidades que se abren con un Colegio Profesional son más que esperanzadoras. De momento, avanzamos con paso firme en el proceso.

## Sumario

Encajes subisquiáticos: dinamismo, confort y libertad de movimientos	<b>5-11</b>
Theratogs: novedades y mejoras del sistema dinámico por excelencia	<b>13-17</b>
¿Qué es la enfermedad de Müller-Weiss? Tratamiento ortopédico de la patología	<b>19-22</b>
Calzado ortopédico fabricado a medida	<b>25-30</b>

### **Edita:**

Federación Española de Técnicos Ortopédicos (FETOR)  
C/ Viladomat, 174.  
08015 Barcelona  
Tel. 93 496 45 07 – Fax 93 496 45 32  
www.fetor.org – info@fetor.org

### **Director de la publicación**

Jaume Reixach

### **Comité científico y de redacción**

Virginia Almenar, Cristina Bertrán, Guillem Caravaca R.,  
Josep Gironell, Jordi Gispert, Genar Maza, Mario Romeo

### **Coordinación editorial**

Miquel Carbonell

### **Publicidad**

Dpto. propio de FETOR

### **Diseño y Maquetación**

David Esteve

Depósito Legal: B. 13971-2013

ISSN: 0214-4352

TOI. Técnica Ortopédica Internacional es una publicación de la Federación Española de Técnicos Ortopédicos (FETOR). Está dirigida a técnicos ortopédicos, médicos rehabilitadores, cirujanos ortopédicos, vasculares, neurólogos, pediatras, fisioterapeutas y enfermería.

Las opiniones contenidas en los artículos de esta publicación son de responsabilidad exclusiva de sus autores, sin que FETOR tenga que compartirlas necesariamente.

Reservados todos los derechos.

Queda prohibida la reproducción, total o parcial, de la publicación, sus contenidos e imágenes, sin la autorización expresa de FETOR.

medi

## El nuevo Spinomed®. Seguridad que se nota



La articulación giratoria flexible en el cierre abdominal permite un ajuste óptimo



Los tirantes preformados facilitan ponérselos y quitárselos de forma autónoma



Articulación pivotante giratoria para una colocación segura y comodidad en el movimiento



Sistema de tirantes corrector para un efecto de acción inmediata y alivio del dolor

# Encajes subisquiáticos: dinamismo, confort y libertad de movimientos

André Luis Santos da Luz.

*Ortopedia Poliortos. Técnico ortoprotésico. ABOTEC Asociación Brasileña de Ortopedia Técnica.*

Rubén Rodríguez Bueno.

*Ortopedia Poliortos. Técnico ortoprotésico. BSc(Hons) Prosthetics & Orthotics Salford University.*

## Resumen / Abstract

---

La aparición de los encajes subisquiáticos prometen ser una solución a la movilidad y a la mejora en el confort de los pacientes amputados. En este artículo describiremos nuestra adaptación de la técnica de fabricación del encaje NU-FlexSIV, así como nuestras experiencias y aprendizajes con los 17 pacientes en los que utilizamos este encaje.

Indicaciones y contraindicaciones del sistema y descripción de los materiales, diseño, principios y proceso de fabricación de este nuevo tipo de encaje femoral que se presenta como una alternativa real a los pacientes transfemorales.

Descripción detallada del proceso de valoración, toma de medidas y pruebas con el paciente.

Resultados de uso de este encaje en pacientes como su primera prótesis tras la amputación además de pacientes más experimentados.

*The appearance of subischial sockets promises to be a solution for mobility and improvement in the comfort of amputees. In this article we will describe our adaptation of the NU-FlexSIV socket manufacturing technique, as well as our experiences and learning with the 17 patients in whom we used this socket.*

*Indications and contraindications of the system and description of the materials, design, principles and manufacturing process of this new type of femoral socket that is presented as a real alternative to transfemoral patients.*

*Detailed description of the assessment process, taking measurements and tests with the patient.*

*Results of using this socket in patients as their first prosthesis after amputation as well as more experienced patients.*

## Palabras clave / Key words

---

Prótesis, amputación transfemoral, encaje subisquiático.

*Prosthesis, transfemoral amputation, subischial socket.*

## Introducción

---

Los pacientes amputados transfemorales, en su gran mayoría, llevan años demandando de los técnicos ortoprotésicos, encajes femorales que sean anatómicos, confortables, funcionales y que no les limiten en su vida diaria.

La referida demanda conlleva una tarea sumamente complicada, si tenemos en cuenta las particularidades de cada paciente. Actualmente, existe gran variedad de diseños de encajes femorales, y le corresponde al profesional de la rehabilitación estudiar las posibilidades de cada paciente, y ofrecerle el diseño que mejor se ajuste a sus necesidades.

A principios de 2021 dimos con un estudio publicado por la universidad Northwestern University sobre los encajes NU-FlexSIV<sup>[1-2]</sup>, publicado en 2017, donde llevaron a cabo una serie de pruebas con diversos pacientes, en busca de un diseño y método de fabricación fácilmente replicable que aportase confort, pero sin comprometer la funcionalidad. Ayudándose de una buena suspensión y de un proceso de fácil aplicación para los profesionales ortoprotésicos.

En el presente artículo tratamos de explicar nuestra experiencia a lo largo de estos quince meses, durante los que hemos aplicado este tipo de diseño de encaje

transfemoral subisquiático en nuestros pacientes. Comentando los puntos a favor y en contra que podemos encontrar al diseñar y fabricar de forma personalizada este encaje para nuestros pacientes.

Veremos pequeñas diferencias en el diseño que a nuestro juicio ayudan en el ajuste y el confort del paciente. Para llevar a cabo este aprendizaje, supuso en alguna ocasión la fabricación de más de un encaje válido para el paciente. De esta manera, podemos valorar posibles mejoras del diseño, que por lo menos para ese paciente en concreto funcionan muy bien y que se salen un poco del diseño original.

También comentaremos diferentes procesos de fabricación del encaje con distintos materiales, más rígidos y más flexibles con sus ventajas y desventajas.

Hay que comentar que no solo es importante optimizar el diseño del encaje para aportar beneficios al paciente durante la marcha, sino también cuando este está sentado. Personalmente, este aspecto es algo que, aunque siempre estuvo presente, ya en los primeros ensayos del encaje subisquiático se vio que los pacientes valoraban mucho.

Los desafíos para protetizar a los pacientes transfemorales son amplios y diversos. En comparación con pacientes transtibiales existe un grado de complejidad extra por la falta de control en la rodilla y sobre todo por la transmisión de las fuerzas entre el muñón y la prótesis<sup>[4]</sup>. Es en esta unión entre el paciente y la prótesis donde reside en gran parte el éxito de nuestro trabajo como técnicos protésicos.

Tradicionalmente existieron dos tipos de encajes transfemorales, el encaje cuadrangular de los años 50 y el encaje de contención isquiática, de los años 80. Ambos diseños tienen el problema de limitar y reducir el rango de movimiento de la pelvis del paciente comparado al rango de movimiento que tiene el paciente sin la prótesis.

Para resolver este problema, se diseñó el encaje MAS que incrementa el rango pero que aún interacciona en la pelvis, aunque más levemente que los diseños anteriores. La solución a este problema aparece con el encaje NU-FlexSIV, donde nuevos sistemas de suspensión por vacío, ayudados de un liner específico, ayudan a poder tener una línea de corte inferior a los encajes

transfemorales que tenemos en mente y así poder liberar completamente la articulación de cadera y la pelvis. Es aquí donde realmente el paciente percibe el confort del encaje y la liberación del rango de movimiento. El uso de este sistema de vacío, incluso la posibilidad de un vacío activo mejora el confort y la propiocepción, reduce el pistoneo, además de mejorar la salud de la piel.

Afortunadamente contamos con grandes avances tecnológicos en lo que se refiere a los componentes protésicos. Hoy en día dichos avances aportan un sinnúmero de mejoras para la fabricación de las prótesis, como las articulaciones de rodillas electrónicas e hidráulicas además de pies con retorno de energía que ayudan al paciente a tener un menor desgaste energético durante la marcha y que es muy alto en pacientes transfemorales. Este desgaste energético puede llegar a ser el doble en un paciente con amputación transfemoral que sujetos no amputados. Por norma general, este desgaste es mayor en pacientes con amputaciones vasculares que en amputaciones traumáticas<sup>[3]</sup>.

Sin embargo, con todos los avances tecnológicos que hay en los componentes protésicos, necesitan ser acompañados de un excelente encaje, y sin esto no tendremos éxito. El gran desafío es que el encaje es la parte que va a estar en contacto con el paciente y tiene que transmitir de la forma más efectiva, el peso y las fuerzas de acción y reacción entre el paciente y el terreno durante la marcha.

Para tener una buena unión entre el muñón y el encaje, se utiliza un liner de silicona, que ayuda en la suspensión y la protección de la piel del muñón, no obstante, este contacto en el uso diario de la prótesis es un verdadero desafío.

Son muchos los relatos de los pacientes comentando sus dificultades para adaptarse a los encajes protésicos. Por ello el encaje necesita una especial atención en su fabricación y diseño. Hay que considerar todas las posibilidades en lo que se refiere a los materiales, diseño y proceso de fabricación.

Los pacientes demandan confort, seguridad y agilidad. De todas estas demandas, la que más cuesta lograr es el confort. Es decir, que los pacientes puedan hacer todas las actividades de su vida diaria sin molestias ni daños en el muñón.

Las amputaciones transfemorales suelen presentar más dificultades para los pacientes para obtener una buena adaptación, debido a la falta de la rodilla, lo que implica una curva de aprendizaje mayor.

## Metodología

**EVALUACIÓN INICIAL DEL PACIENTE.** Este tipo de encaje subisquiático está orientado al paciente transfemoral experimentado, con un muñón de longitud medio-largo, con piel bien curada y sin variaciones de volumen significativas<sup>[1]</sup>. Más adelante podremos ver que es posible como primer encaje tras la amputación.

Como paciente ideal, podríamos describir un muñón con tejido firme, no muy voluminoso, con forma ligeramente cónica y sin problemas en la piel relacionados al vacío dentro del encaje incluso con el uso del liner. Otros tipos de muñones también podrán ser protetizados, pero en algún caso podría aparecer alguna limitación en el uso, como muñones de menos de 12 cm, muñones con mucho tejido y muy blando o muñones con grandes cicatrices en el sentido longitudinal del muñón. También podría ser un problema muñones con musculatura muy abultada que podría favorecer la entrada de aire dentro del encaje durante la marcha.

**DISEÑO ÓPTIMO DEL ENCAJE.** En el diseño descrito del encaje subisquiático, tenemos una línea de corte en la parte lateral 50 mm por debajo del trocánter mayor y en la parte medial 25 mm por debajo del isquion, liberando la pelvis y la cadera del paciente y así lograr un mayor rango de movimiento en flexión, extensión, abducción y aducción de la cadera. Esta libertad de movimiento, junto con la ausencia de contacto con partes óseas con el encaje protésico, aportan una gran sensación de confort al paciente.

A priori, cuando oímos subisquiático, tendemos a pensar que, al tener estas líneas de corte tan bajas y no tener apoyo en el isquion, pueden llevar a los pacientes a perder el control de la prótesis, tener apoyo en la parte distal del fémur y a tener una pobre o deficiente suspensión de la prótesis. Y nada más lejos de la realidad, ya que, si el encaje está fabricado conforme a las indicaciones, ninguna de estas cosas ocurrirá.

Solo en casos de muñones más cortos deberíamos de subir la pared lateral y aproximarnos un poco más al trocánter, con el fin de tener más superficie de contacto entre el encaje y el muñón. De esta manera, teniendo más superficie, podemos aplicar más fuerzas sin aumentar la presión.

$$\text{Presión} \times \text{Superficie} = \text{Fuerza}$$
$$(\text{Igual presión}) \times (\text{más superficie}) = \text{Más fuerza} = \text{Más control}$$

Podemos decir que la estabilidad del muñón dentro del encaje se obtiene de una forma distinta a los encajes con apoyo isquiático, ya que al carecer de apoyo/contención isquiática, el muñón en su totalidad apoya en toda la superficie del encaje protésico, lo que viene a ser un encaje de contacto total, que reduce el pistoneo del muñón, mejora la propiocepción y la salud de la piel, ya que si el encaje está bien fabricado no existirá ningún tipo de espacio entre el liner y las paredes del encaje.

Para entender como el muñón se estabiliza dentro del encaje hay que pensar que el muñón se comporta como material deformable pero que no admite compresión, aunque lo presionemos, siempre mantiene un volumen constante, tal como haría un fluido.

De este comportamiento como un fluido, se puede explicar que las fuerzas longitudinales que hace el muñón al cargar peso el paciente, se transforman en fuerzas axiales, perpendiculares a las paredes del muñón (Principio de Pascal). Para conseguir este efecto, se reducirá el molde que tomemos al paciente entre un 4% y un 6% como norma general, con el objetivo de obtener un encaje con un volumen ligeramente inferior al volumen del muñón del paciente, donde el paciente tenga que apoyar con fuerza varias veces para que el muñón entre por completo en el encaje. Esto es muy importante. De fallar este paso, el encaje no tendrá éxito.

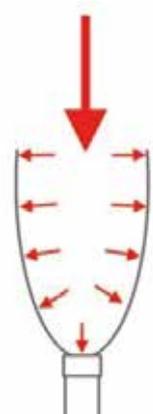
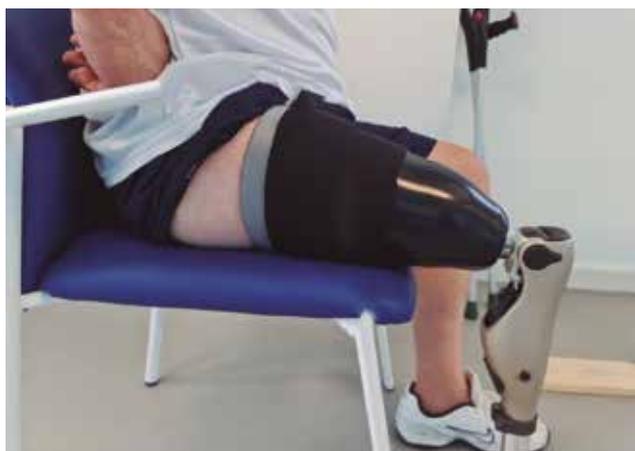


Diagrama de fuerzas axiales dentro del encaje.

En cuanto a la suspensión del encaje, el paciente usará un liner modelo Relax 3S de Össur, que a pesar de ser un liner diseñado para prótesis tibiales cumple las funciones para este encaje a la perfección. Tiene una consistencia más firme que otros liners tanto tibiales como femorales, y posee un tejido protector muy resistente y que desliza con mucha facilidad.

El liner se dejará unos 5 cm más largo que el borde proximal del encaje y el sobrante se doblará sobre el borde del propio encaje. Para tener un sellado perfecto se coloca una muslera que cierra la entrada de aire entre el liner y el encaje. Así se consigue de una manera muy simple, pero efectiva, una suspensión muy firme.



Detalle de la muslera haciendo el sellado entre el liner y el encaje.

En el fondo del encaje colocaremos una válvula de expulsión automática lo más pequeña posible y sin necesidad de que tenga un botón para facilitar la entrada del aire. Obtuvimos los mejores resultados con la válvula 4R140 de Ottobock.

**ELECCIÓN DEL LINER.** Sin lugar a dudas, la elección correcta del liner es determinante en el resultado final del encaje. Usaremos el modelo Relax 3S de Össur, que pese a ser un encaje transtibial, nos aporta una firmeza extra en el muñón debido a su silicona más firme y a su refuerzo en la zona distal.

En cuanto a la talla, siempre usaremos por lo menos una talla inferior a la que tradicionalmente usamos, ya que, si en la parte distal el muñón mide 31 cm, pues normalmente pondríamos un liner de talla 30. Para el encaje subsiquiático usaremos la talla 28 y en algún

caso podría ser la 26,5. Esto puede parecer exagerado, pero es de vital importancia que el liner comprima los tejidos lo más posible, dentro de la lógica y siempre que no cause molestia al paciente. Además de la compresión, le dará al muñón una forma cilíndrica antes de la toma de molde. A nuestros pacientes siempre les probamos hasta dos tallas menos y observamos si hay dificultad en la colocación y si el paciente está cómodo.

**TOMA DEL MOLDE.** Este proceso es muy sencillo, mucho más de lo que estamos acostumbrados con los encajes femorales. Colocaremos el liner al paciente, desenrollándolo lo más alto posible, que suele coincidir con el pliegue del glúteo, permitiendo que haga doblez sobre sí mismo de unos 5 cm.



Toma de molde con el paciente sentado.

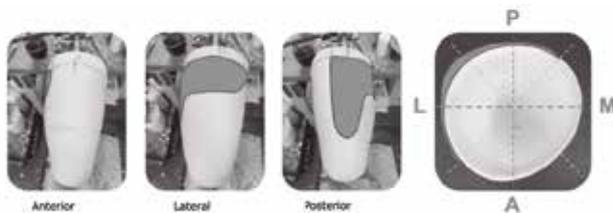
Con el paciente sentado, aplicamos un film transparente, y marcamos nuestra referencia inicial 20 mm por debajo del periné, que será hasta donde llegue la pared interior del encaje. A partir de esta marca haremos marcas cada 5 cm longitudinalmente. Medimos el largo total desde la marca inicial hasta el final del muñón y los perímetros de proximal a distal. Anotamos las medidas.

Para tomar el molde se recomienda el uso de un rollo de fibra sintética elástica, tuvimos muy buenos resultados con la marca ST&G, distribuido por Prim en España. Desenrollamos la fibra empezando por la parte proximal y vendaremos hacia la zona medial.

No aplicaremos ninguna corrección con las manos durante la toma del molde, solo en algún caso podríamos aplicar una ligera presión con la palma en la cara externa si vemos que el muñón no es muy cilíndrico. Cuan-

do el molde esté seco, marcamos la línea media en la cara anterior. Esta referencia la mantendremos durante todo el proceso de fabricación y es de suma importancia para la correcta alineación del encaje.

**RECTIFICACIÓN DEL MOLDE.** El objetivo en la rectificación es la reducción controlada en volumen y la obtención de una forma lo más cilíndrica posible. En cuanto a la reducción de volumen habrá que tener en cuenta la firmeza del tejido del muñón, el ajuste de liner, la dificultad para extraer el molde al hacer la toma de medidas y la forma simétrica del molde. Esta reducción se hará en un porcentaje mayor en la parte proximal que en la distal y estará en un rango entre el 4-2% y el 6-4%. Para reducir el volumen de nuestro molde positivo eliminaremos material de la parte lateral y posterior. Intentando obtener una forma lo más cilíndrica posible. Una vez tenemos el volumen deseado procedemos a fabricar el encaje de prueba.



Zonas de rectificación para encaje subisquático.

**PRUEBA DEL ENCAJE DE CHEQUEO.** Ya tenemos nuestro encaje de chequeo con la válvula en la zona distal interior y colocamos nuestro adaptador para unirlo a la rodilla. En nuestra experiencia vemos que esta unión a la rodilla debe de ponerse, en el plano sagital de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la rodilla y en el plano coronal con un ligero desplazamiento hacia el exterior. Esto es debido a que inicialmente los pacientes tienen debilidad en la musculatura del glúteo medio y no está lo suficientemente fuerte para dar estabilidad mediolateral. Cuando esto ocurre el paciente efectúa un movimiento lateral del tronco para tener estabilidad sobre la prótesis. Poner este desplazamiento lateral de la rodilla ayuda a evitar el desplazamiento lateral del tronco durante la marcha. En muchas ocasiones utilizamos un adaptador con desplazamiento entre la rodilla y el encaje. La mejor opción nos parece el 6A53 de Ottobock. De esta manera podemos localizar el desplazamiento óptimo para cada paciente.

Comprobaremos que cuando el paciente introduce el muñón en el encaje hay cierta resistencia y que no llega al fondo de este de forma inmediata. Lo ideal sería que tuviera que dar 3-4 pasos para conseguir llegar al fondo.

Si el encaje es pequeño y no entra hasta el fondo el muñón, se creará una cámara de aire en la parte distal que podría producir pistoneo y en casos más severos producirá edema en la parte distal del muñón. Si el encaje es demasiado grande, veremos que entra muy fácil y que la pared lateral y posterior se despegan del liner durante la marcha, el paciente tiene muy poco control sobre la prótesis e incluso podría entrar aire entre la piel y el liner.

Observamos que la parte proximal interior no haga contacto con el periné. Es posible que en este momento el paciente refiera sensaciones, como que siente que el encaje se sale, o que la cadera está muy libre o incluso es bastante habitual que noten el borde posterior proximal muy rígido. Todas estas sensaciones desaparecen al cabo de 10-15 minutos de prueba.

Si observamos que aparece algún hueco en la parte proximal del encaje durante la marcha probaremos a reducir este volumen, siempre en la parte lateral o posterior.

Comprobaremos el grado de suspensión que nos aporta el vacío. Es muy recomendable el uso de vacío activo, ya que mejora el confort en los pacientes<sup>[2]</sup>.

Hay que tener en cuenta que este encaje de prueba es completamente rígido y el definitivo tendrá partes flexibles por lo que cuando los pacientes pasan al encaje definitivo con bordes flexibles todo son mejoras.

Una vez que estamos satisfechos con nuestro encaje de prueba lo rellenaremos de nuevo con escayola copiando la alineación que hayamos obtenido en la prueba de marcha con la ayuda de un aparato de transferencia de alineación 743A160 de Ottobock.

**ENCAJE DEFINITIVO.** Existen dos posibilidades para la fabricación del encaje definitivo, una sería un encaje interior flexible tipo Thermolyn Soft y un encaje exterior en carbono. El carbono cubriría entre la mitad y dos tercios del flexible, dejando en la parte proximal cierta flexibilidad.

La otra opción, que nos parece la más óptima, sería la fabricación de un armazón interior de carbono y una laminación con Protheflex en el exterior. Este tipo de fabricación nos permite poder elegir las zonas donde queremos flexibilidad, por ejemplo, podemos dejar la parte posterior totalmente flexible, pero no elástica. Esta idea de encajes flexibles, pero no elásticos, es de suma importancia, ya que en este encaje tiene un volumen determinado y tiene que ser siempre el mismo, de lo contrario fallaría el encaje.

Esta segunda opción es la que usamos habitualmente porque da un mayor nivel de confort al paciente, pese a que el proceso de fabricación de este encaje con Protheflex es más laborioso.

## Resultados

Los resultados con los pacientes, en un alto porcentaje, han sido muy positivos, ya que nos reportan su alto grado de satisfacción. Esto es debido a tres factores: las bajas líneas de corte del encaje subisquiático, donde se libera completamente la movilidad de la cadera, los bordes del encaje flexibles y la excelente suspensión mediante vacío elevado proporcionando seguridad y confort.

El encaje subisquiático está indicado para pacientes experimentados e inicialmente esta afirmación nos pareció completamente llena de sentido, pero vimos con la experiencia de nuestros pacientes que este encaje tiene un rango de aplicación mucho mayor, ya que se puso este encaje en dos pacientes primarios, que no habían usado prótesis anteriormente. Inicialmente se aplicó compresión al muñón un par de semanas mientras terminaba de cicatrizar por completo, con la intención de ayudar en la reducción del volumen.

Se fabricó un encaje de prueba que usaron durante 2-3 semanas y finalmente se fabricó el encaje definitivo con un volumen más ajustado. El resultado fue que ambos estuvieron usando este encaje durante la rehabilitación tras la amputación y los resultados fueron muy buenos, ya que en ningún momento el paciente refirió molestias, ni dificultad de adaptación al encaje, cosa que es muy habitual con los encajes tradicionales. Fue necesaria la fabricación de un nuevo encaje y liner debido a la reducción en volumen.

En pacientes primarios la reducción de volumen ocurre de manera más rápida, pero es posible realizar piezas de relleno que se colocan dentro del encaje para aumentar su durabilidad. También es posible el uso de calcetas de relleno por encima del liner.

Los pacientes que usan este encaje coinciden en que es un encaje muy confortable y fácil de utilizar, con una sensación muy natural al estar sentado, ya que la parte posterior deja el isquion libre y el paciente no siente el encaje. Además, la parte posterior del encaje es flexible, lo que mejora aún más esta sensación.

Esto tiene gran importancia, ya que los pacientes con amputaciones transfemorales pasan mucha parte del tiempo sentados, y aunque siempre pensamos en diseñar los encajes para facilitar la marcha, la verdad es que no hay que minusvalorar el confort cuando el paciente descansa.

Es importante comentar que los pacientes que usan este sistema pueden tener alguna molestia muscular los primeros 2-3 días a nivel lumbar. Y más que una molestia, lo que indican los pacientes es sensación de cansancio. Tiene todo el sentido ya que pasan de una prótesis donde el apoyo se hace en el isquion a una prótesis donde el apoyo se hace a través del fémur e inicialmente les cuesta un poco, hasta que la musculatura se adapta a esta nueva fase.

Este concepto de que las fuerzas se transmiten a través del fémur es muy importante, ya que el paciente es capaz de usar la musculatura del lado amputado de forma más simétrica al lado contralateral que con un encaje con apoyo en el isquion.

Hay que entender que no puede ser lo mismo traspasar tu peso al caminar a través de la cadera que a través del fémur. Entendemos que es una forma mucho más natural y lógica transmitir este peso a través del fémur como ocurría antes de la amputación.

Algún paciente, pese a que se encontró muy cómodo con este tipo de encaje, transmitió la idea de que las líneas de corte más bajas conllevan a una disminución de estabilidad en el encaje cuando baja pendientes muy pronunciadas o cuando realiza alguna actividad en la que tiene que levantar cosas pesadas para pasarlas de un lugar a otro.

Por otra parte, hay que decir que en estos meses de pruebas también se presentaron varios problemas. Tuvimos algún caso donde por longitud y volumen del muñón en un paciente de más de 120 kg fue imposible fabricar un encaje con resultado favorable.

También tuvimos algún resultado agríndice en el sentido de que se pudo fabricar un encaje que funcionaba bien, pero que la percepción del paciente de que estaba muy libre la cadera y la falta de apoyo en el isquion les hizo volver a su anterior encaje, por tener una sensación muy diferente a lo que estaba acostumbrado. Conviene tener esto en cuenta, ya que hay pacientes que demandan una prótesis similar a la que tienen y llevan años usando y que les funciona bien, por lo que un cambio tan importante en su prótesis no tendrá éxito.

Un aspecto muy importante que hay que valorar es el estado muscular general del paciente. Sobre todo, en pacientes que llevan varios años usando prótesis, donde existe generalmente debilidad del glúteo medio y durante la marcha aparece un desplazamiento lateral de la pelvis. Esta debilidad muscular será más visible con el encaje subisquiático, por lo que el paciente necesitará cierta rehabilitación para estabilizar la pelvis durante la marcha. Para ello puede ayudarse de ejercicios específicos con bandas elásticas, steps o frente al espejo, intentando autocorregir la desviación en la marcha.

## Conclusión

---

En general, podríamos concluir que este nuevo diseño de encaje es más cómodo para el paciente que otros encajes transfemorales. Además, es un encaje con un proceso de fabricación simple y detallado con muy poco margen de error, donde el técnico tiene que seguir unos pasos concretos y obtiene un buen resultado.

Vemos que en principio es un sistema del que podría beneficiarse casi cualquier paciente transfemoral, que tenga facilidad para adaptarse a los cambios. También como primera prótesis tras la amputación.

En nuestra opinión es una opción real y que ofrecemos a nuestros pacientes obteniendo grandes resultados. Y aunque el sistema funciona muy bien, no dejamos de

intentar hacer pequeñas mejoras que aporten beneficios al paciente.

## Bibliografía

---

1. Fatone S y Caldwell R. Northwestern University. Northwestern University Flexible Subisquial Vacuum socket for persons with transfemoral amputation- Part 1: Description technique.
2. Fatone S y Caldwell R. Northwestern University. Northwestern University Flexible Subisquial Vacuum socket for persons with transfemoral amputation- Part 1: Description technique.
3. Dr. Timothy R. Dillingham y sus colegas, titulado "Amputación de extremidades y deficiencia de extremidades: epidemiología y tendencias recientes en los Estados Unidos", que se publicó en Southern Medical Journal (2002).
4. Mark David Muller, Transfemoral amputation: Prosthetic management (2016).

ORTESIS DORSOLUMBAR

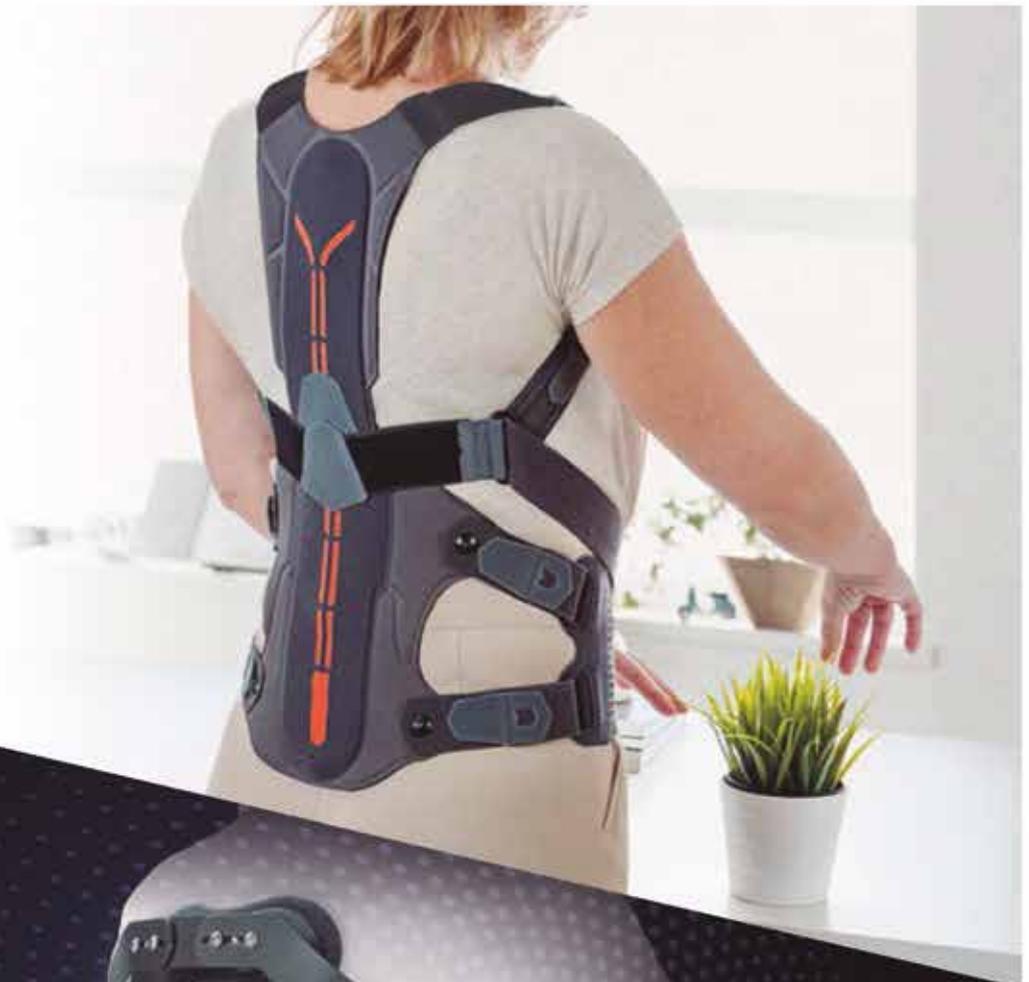
**Dorsotech®**



TECNOLOGÍA DE  
ADAPTACIÓN  
ACTIVA



 Dorsotech Video



MARCO DE HIPER-EXTENSION

**Jewett**  
*STERNOTECH®*

**3D**

Tecnología de  
Adaptación  
Tridimensional



 Jewett Video



CONSULTA TODAS  
LAS PRESTACIONES  
ORTOPROTÉSICAS



Descubre nuestra nueva App

**ORTO-code**  
by ORLIMAN

Descárgatela en



www.orto-code.com

# Theratogs: novedades y mejoras del sistema dinámico por excelencia

Francesc Octavio Mata

*Director técnico Impronta Ortopedia .*

## Resumen / Abstract

---

El sistema Theratogs ofrece soluciones en todos los niveles corporales que precisan de apoyo en el desarrollo del control postural. Es un sistema ideal y único para tratar el retraso motor y las deficiencias en la activación de cadenas musculares a la hora de realizar un gesto funcional. La ventaja indiscutible de Theratogs es su infinita versatilidad, ya que actúa configurado en todo momento por un profesional, que aporta información al músculo y a los neuroceptores para modificar la postura y el movimiento patológicos. En los últimos años se ha modificado su composición y resistencia, mejorando enormemente sus propiedades. Sin duda, el abanico de soluciones y su versatilidad le diferencian absolutamente de cualquier otro sistema.

*The Theratogs system offers solutions at all levels of the body that need support in developing postural control. It is an ideal and unique system to treat motor delay and deficiencies in the activation of muscle chains when performing a functional gesture. The indisputable advantage of Theratogs is its infinite applicability, since it acts configured at all times by a professional, who provides information to the muscle and neuroceptors to modify pathological posture and movement. In recent years its composition and resistance have been modified, greatly improving its properties. Without a doubt, the range of solutions and its versatility make it absolutely different from any other system.*

## Palabras clave / Key words

---

Control postural, hipotonía, cadena muscular, patrón neurológico, propiocepción, somato sensorial.

*Postural control, hipotony, muscular chain, neurological pattern, proprioception, sensorial system.*

## Introducción

---

El sistema Theratogs es un sistema de tratamiento basado en un tejido que aporta información sensorial y mecánica a las estructuras motoras del cuerpo humano. Sus características principales son su manejabilidad, flexibilidad y facilidad de adaptación. Las fortalezas que nos aporta este sistema, mejorado y evolucionado en el tiempo, son su elevada capacidad de personalización y de cambio a lo largo del tratamiento. El concepto principal es el de "second skin", segunda piel en inglés, que permite recubrir parte del cuerpo, en contacto con la epidermis, para poder aplicar encima tensores y tiras que portan control, limitación o asistencia a determinados segmentos, escogidos por el profesional, en cada momento.

El sistema consta de dos partes diferenciadas; por un lado la segunda piel como tal, que consiste en un tejido que se adhiere, pero no es adhesivo, por lo que no contiene ningún producto que dañe o irrite la piel. Este tejido está formado por dos materiales diferenciados, el interno, que contacta con la piel, que es una espuma de poliuretano libre de latex, y el externo que contiene propiedades parecidas a la velour, al cual se puede adherir el material de velcro.

En segundo lugar tenemos las tiras, los tensores, que son piezas de material más o menos flexible, dependiendo de la pieza, que se colocan con velcro encima de la segunda piel, y aportan información dinámica o estática, dependiendo de la necesidad.



Los segmentos donde actúa mejor Theratogs es en aquellos donde hay alteración articular. El principio básico del sistema, en palabras de su creadora, Beverly Cusick, es que el sistema pretende ser la prolongación de las manos de la terapeuta. De hecho, nació con esa voluntad. En terapias donde el tratamiento manual, o el control postural es efectivo, y se necesita mantener esa posición en periodos de tiempo más largos, el sistema funciona a la perfección. Existe muchísima evidencia a lo largo de los últimos años que demuestran su eficacia, y que aportan cambios significativos en la evolución de los pacientes.



Los rangos de edad son muy amplios, ofreciendo soluciones en el ámbito pediátrico e infantil pero siendo de aplicación en adultos también.

La colocación del sistema es sencillo, aunque requiere de la supervisión regular del profesional. Sus principios activos se basan en la plasticidad neuronal para adquirir nuevos algoritmos para construir patrones de movimiento y posturales. Con este principio, el mecanismo del ensayo error que usa el niño en el desarrollo, y que requiere de miles de repeticiones, acompaña en este proceso para conducir a posturas adecuadas que favorecen el desarrollo motor correcto. Se suele aplicar sobre el recorrido fascial muscular o en los segmentos articulares para aportar estabilidad. El principio básico del Theratogs es que “si tus manos pueden modificar una posición, Theratogs también puede hacerlo durante todo el día”.



Por último, decir que su aplicación requiere un alto grado de conocimientos del movimiento y de la fisiología músculo esquelética, por lo que debe ser aplicado en un inicio por un profesional cualificado, que entrena a la familia en su uso en casa, y es así como se aplica en el

día a día, con las supervisiones y los cambios necesarios a medida que aparece la evolución correspondiente. Theratogs se aplica actualmente en todo el mundo y su nivel de éxito es muy elevado con la correcta aplicación y seguimiento.



## Aplicaciones del sistema

Como hemos dicho, existen diversas propuestas de producto para poder aplicar la terapia con Theratogs. Dependiendo del segmento que se encuentre afectado, ya sea en sedestación o en la marcha, podemos actuar de forma dinámica con él. Existen diferentes “kits” que están diseñados para adaptarse a los distintos niveles corporales, para conseguir la mejor evolución en cada caso. El elemento fundamental es la correcta identificación del segmento que precisa apoyo o terapia postural para poder incidir de forma efectiva sobre ella.

Los segmentos a tratar son los siguientes:

- Control de tronco
- Control del entorno pélvico (CORE)
- Miembros inferiores: caderas, rodillas y tobillos.
- Hombro, codo y muñeca/ mano

Es importante destacar que las personas con patología neuro motora son las más beneficiadas por el sistema, aunque también se puede aplicar en otros casos.

El tejido aporta información sensorial por el hecho de estar adherido y solidarizado con la piel, ofreciendo una

información importante en ese nivel. Los straps ofrecen la información mecánica que modifica la postura y la dirección del movimiento, lo cual aporta cambios en la ejecución de la actividad muscular y articular.

El componente elástico y/o flexible del material permite que el movimiento no quede limitado sino controlado, por lo que siempre hay actividad en ese segmento y no se produce pérdida de acción muscular. La atrofia no aparece según nuestra experiencia, y además la activación se promueve de forma natural.

Existen diferentes kits que cubren todas las necesidades funcionales corporales:



**Sistema Full Body**, cuerpo entero. El kit está accesible en 11 tallas diferentes que van desde talla infantil hasta talla XL adulta, ofrece distintas indicaciones:

- Cifosis flexible, para mejorar la postura y mejorar la capacidad respiratoria.
- Lordosis flexible/exceso de anteversión pélvica, para la mejora de la postura.
- Dificultades en mantener la línea media del tronco y el equilibrio en sedestación, reduciendo desviaciones entre línea escapular y pélvica, incrementando la capacidad sensorial.
- Abducción aumentada en miembros inferiores, en sedestación o en la marcha, incrementando la base de apoyo, asistiendo los abductores de cadera.
- Asistencia de los músculos estabilizadores de cadera y pelvis, estabilizando el equilibrio muscular.
- Estabilización de las articulaciones proximales de miembro inferior, especialmente en cadera y rodilla, reduciendo los grados funcionales de libertad y favoreciendo un correcto ceclutamiento muscular.
- Rotaciones externas o internas del pie en la marcha asistiendo la correcta orientación del segmento de miembro inferior.

- Tratamientos asimétricos de tronco y pelvis durante la marcha, aportando información.



**Sistema PTA**, Posture Torso Alignment. Disponible en 8 tallas que van desde infantil a hombre L, tiene las siguientes indicaciones:

- Hipotonía, con afectación de tronco, aportando acortamiento de los músculos elongados o débiles para su mayor activación.
- Cifosis flexible que afecta a a postura global.
- Postura lordótica, con asistencia de la alineación.
- Estabilidad de tronco global.
- Colapso escapular, aportando estabilidad a la gleno humeral, y por tanto, disminuyendo tanto las actitudes cifóticas como mejorando los alcances de miembros superiores.



**Sistema Dragonfly (TLSO)**.

Es un dispositivo semirígido para aportar mayor estabilidad en casos en los que la hipotonía o el colapso es muy importante. Se adapta al paciente y se acopla al sistema Theratogs flexible interactuando con él. Hay varias tallas desde infantil hasta L adulto. Sus indicaciones:

- Hipotonía de tronco con caída cefálica anterior.
- Cifosis flexible con retroversión de la pelvis.
- Exceso de báscula pélvica.
- Debilidad en los músculos del control de tronco.
- Cifosis post lamitectomía flexible.
- Osteoporosis.
- Escoliosis funcional.



**Sistema Sit-up.** Este kit está diseñado para asistir la sedestación con debilidad del segmento lumbar y la báscula posterior pélvica. Se aplica en posturas en las que existe flexibilidad del segmento lumbar y es una solución dinámica muy efectiva para la asistencia de la activación de varios

músculos primordiales en el desarrollo de la postura de la espalda, como el músculo cuadrado lumbar, multifidos, iliocostales y paravertebrales en las porciones más caudales.



**Sistema Wunzi.** Este sistema está diseñado para aprovechar los beneficios de los dos sistemas que hemos visto anteriormente, el Full Body, el PTA y con un mayor control de las extremidades, pensado para pacientes pediátricos, tiene hasta 7 tallas y sirve para:

- Hipotonía general.
- Diplegia o hemiplegia.
- Tortícolis.
- Atetosis.
- Ataxia cerebelosa.
- Retraso motor.



**Sistema extremidad inferior, Lower Extremity.** Asiste la alineación y función de los miembros inferiores, tiene hasta 9 tallas, desde infantil hasta XL, y se aplica en:

- In toe (pies hacia adentro) por debajo de 7 años.
- Out toe (pies hacia afuera) por debajo de 7 años.
- Hiperextensión de rodilla (re-curvatum flexible por laxitud).

- Acortamiento del paso por inadecuado balance de rodilla en la fase de la marcha.
- Varo o valgo de rodilla.
- Laxitud ligamentaria.
- Rotaciones de los segmentos del miembro inferior.



**Sistema de asistencia a la dorsi flexión de tobillo DSA.**

Indicado en aquellos pacientes que presentan una posición del pie durante la marcha con postura en equino, reductible y sin alteración esquelética del medio y retropie, con compensación en valgo o varo de tobillo. Según se coloquen las tiras se controla más el lado medial o lateral para evitar la desviación coronal, y la tensión frontal

contiene la caída del pie. Es un dispositivo muy dinámico, que puede ir dentro del calzado y que acompaña la actividad de los dorsiflexores, al mismo tiempo que puede estabilizar un tobillo flexible.



**Sistema de muñeca y mano WT.**

Tiene varias tallas y está pensado para asistir dinámicamente manos y muñecas que tienen un déficit de

activación, que se están desviando por desequilibrio funcional y que no presentan deformidad esquelética ni rigidez. El sistema aporta información para el realineamiento del segmento y sirve para:

- Abducción del primer dedo.
- Extensión del primer dedo
- Extensión de muñeca.
- Prono supinación del antebrazo.
- Asistencia a otros dedos.
- Estabilización de muñeca durante la prensión.



### Sistema Clinical Starter System CSS.

Este kit está pensado para los profesionales y se presenta con varias tallas, según las necesidades para tener en la sala y poder experimentar con ellas

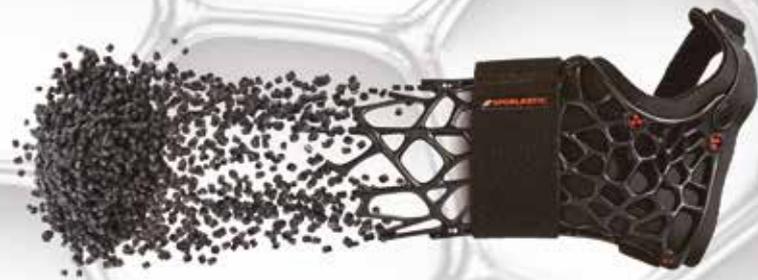
para determinar cuál es la que mejor se adapta a las necesidades del paciente. Normalmente solapa dos tallas diferentes y se escoge en función de la tipología y variedad de edades que se encuentran en el centro de terapias. Hay cinco kits, que solapan las siguientes necesidades (el producto es un conjunto de piezas para la alineación postural de todo el tronco y de ayuda a la marcha):

- CSS Wunzi: contiene tres tallas que incluyen piezas para edades comprendidas entre los 0 a 12 meses, los 3 a los 18 meses y los 12 a los 24 meses.
- CSS 12, 23, 34 y 46 que comprenden tallas solapadas que van desde pediátrico a adulto, y que en función del peso y la talla se adecuan a cada caso.

## Bibliografía

1. Ehab Mohamed Abd El-Kafy (2014) The clinical impact of orthotic correction of lower limb rotational deformities in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2014, Vol. 28(10) 1004-1014.
2. Fenneman, P, Ries, JD. (2010) Effects of TheraTogs on the Postural Stability and Motor Control of a 7-year-old Girl with Down Syndrome and Severe Motor Delays. Poster presented at APTA Combined Sections meeting, February 2010.
3. Maguire et al. (2012) How to Improve walking, balance and social participation following stroke: a comparison of the long term effects of two walking aids- canes and an orthosis TheraTogs on the recovery of gait following acute stroke. A study protocol for a multi-centre, single blind, randomized control trial. *BMC Neurology* 2012, 12:18.
4. Maguire C, Sieben JM, Frank M, Romkes J. (2010) Hip abductor control in walking following stroke — the immediate effect of canes, taping and TheraTogs on gait. *Clinical Rehabilitation* 2010 Jan;24(1):37-45. Switzerland.
5. Flanagan A, Krzalz J, Peer M, Johnson P, Urban M. (2009) Evaluation of Short-Term Intensive Orthotic Garment Use in Children Who Have Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy* 2009;21:201-204.
6. Sefcecka, A. (2009) Case Report: The AtaxiTog System As An Adjunct To Traditional Physical Therapy Intervention For A 13-Year-Old With Postural Instability Post Non-Traumatic Cerebellar Injury;A Five-Week Program. Poster presented at APTA Combined Sections meeting, February 2009.
7. Rojas A., Weiss M., Elbaum L. (2008) The Effect of TheraTogs on the Gait of a Child with Cerebral Palsy: A Case Study. Florida International University Department of Physical Therapy, Miami FL. Poster presented at FIU Honors College Annual Research Conference, April 2008.
8. Engelmeyer, Kelly SPT, et al. (2007) The Effect of TheraTogs on Gait in a 5-Year-Old with Spastic Hemiplegia. School of Physical Therapy, Maryville University, St. Louis, MO. Poster presented at APTA Combined Sections meeting, February 2007.
9. Siracusa C, Taynor M, Geletka B, Overby A. (2005) Effectiveness of a biomechanical intervention in children with spastic diplegia. *Pediatric Physical Therapy* 17(1): 83-84. Detailed Abstract, *Pediatric Physical Therapy* (PDF) Poster Presentation.

# MANU-CAST ORGANIC



MANU-CAST ORGANIC



MANU-CAST ORGANIC P



MANU-CAST ORGANIC D



MANU-CAST ORGANIC DP



**SPORLASTIC**

**efmo**  
www.efmo.com

## NUEVA GAMA Rota-Pro

Camas giratorias para domicilio y residencia



### MAYOR AUTONOMÍA

Facilita el acostarse y la incorporación del paciente.



### ADAPTADA

Ideal tanto para hogar como para residencias.



### PROGRAMABLE

Se adapta a las características de cada usuario.

**PEX**

Wellett Group

info@apexmedical.es



# ¿Qué es la enfermedad de Müller-Weiss? Tratamiento ortopédico de la patología

Juan Agustín Martín Jiménez

*Diplomado en Podología por la Universidad de Sevilla. Profesor CEFOA.*

## Resumen / Abstract

---

La enfermedad de Müller-Weiss es una displasia del escafoides tarsiano, la cual se desarrolla en la infancia, y que en la edad adulta produce sintomatología. Dicha lesión está siendo muy escuchada en los medios, durante los últimos meses, ya que trae de cabeza la continuidad del deportista español más laureado de todos los tiempos, Rafa Nadal. En este artículo intentaremos resumir las claves de la patología y como a nivel de la ortopedia podemos ayudar a su tratamiento.

*Müller-Weiss Syndrome is a dysplasia on the tarsal scaphoid and that is usually developed at an early age and shows symptoms during adulthood. This injury has gained more media attention over the last few months because it is threatening the continuity of the career of the most decorated Spanish sports player, Rafa Nadal. This article will attempt to summarize the key aspects of this pathology and how orthopedics can help in its treatment.*

## Palabras clave / Key words

---

Enfermedad de Müller-Weiss, tratamiento conservador, soportes plantares

*Müller-Weiss disease, conservative treatment, orthopedic insoles*

## Introducción

---

La enfermedad de Müller-Weiss (EMW) es consecuencia de una displasia ósea del escafoides tarsiano producida en la infancia, durante la época de crecimiento y conformación del pie, originada por una mala nutrición o por circunstancias mecánicas de sobrecarga del escafoides que impiden su maduración normal, pero no da síntomas hasta la edad adulta. Algunos autores han postulado que la EMW es la evolución de la osteonecrosis del escafoides tarsiano en los niños, denominada enfermedad de Köhler.

Es más prevalente en el sexo femenino y suele aparecer entre la cuarta y la quinta década de vida. En cuanto a la clínica cursa con: dolor mecánico en dorso del medio pie que aumenta durante la marcha, impotencia funcional, prominencia cutánea medial o dorsal por la extrusión del escafoides, deformidad progresiva en varo del talón, progresivo aplanamiento del pie. Es una causa de dolor crónico infrecuente y con frecuencia es bilateral.

## Metodología

La compresión que sufre el navicular en sentido antero-posterior no está centrada con el hueso, sino que es mayor en su zona lateral. La lateralización de la cabeza del astrágalo se asocia necesariamente a una varización subtalar; las dos columnas del pie quedan bloqueadas una sobre la otra, convirtiéndolo en una estructura rígida, con la consiguiente pérdida de amortiguación en los segmentos superiores. La rodilla sufrirá a medio y largo plazo las consecuencias de esa pérdida de amortiguación distal. El varo subtalar, por acusado o leve que sea, es una constante, por lo que se considera un requisito indispensable para el diagnóstico de la EMW. Algunos autores hablan de pie plano paradójico, ya que nos encontramos reducida altura del arco, pero el talón se encuentra en varo.

También tener en cuenta el tercer rocker de la marcha o fase de despegue, la presión en el tercio lateral del navicular procede del segundo metatarsiano y el segundo cuneiforme, ya que por lo general estos pacientes tienen una fórmula metatarsiana tipo index minus.

Existe una clasificación evolutiva propuesta por Maceira teniendo en cuenta una radiografía lateral, y teniendo en cuenta el ángulo astrágalo-primer metatarsiano de Meary-Tomeno:

- Grado 1: radiografía con cambios mínimos. En RM se puede apreciar edema óseo
- Grado 2: radiografía signos de varo subtalar, paralelismo astrágalo calcáneo, y subluxación dorsal de la cabeza del astrágalo. El ángulo Meary-Tomeno positivo
- Grado 3: disminución de la longitud antero-poste-

rior del escafoides, ángulo Meary-Tomeno neutro

- Grado 4: mayor división del escafoides. Ángulo Meary-Tomeno negativo.
- Grado 5: extrusión completa del escafoides. La cabeza del astrágalo se articula directamente con las cuñas.

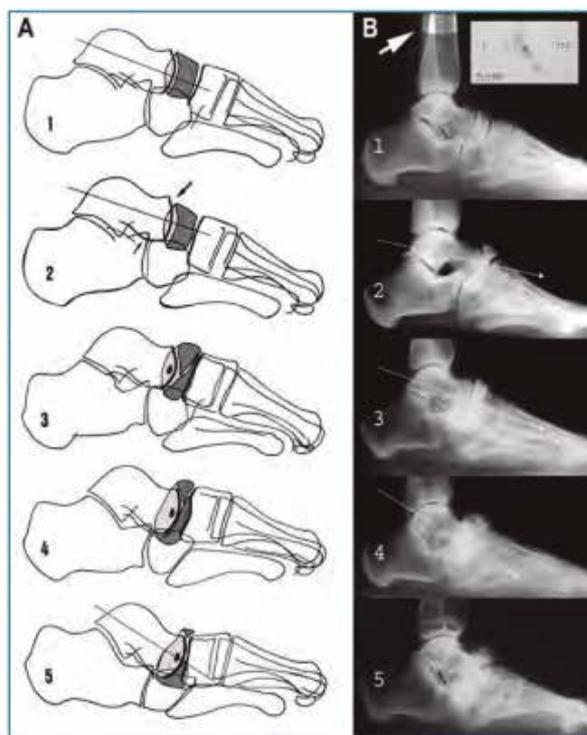


Figura 1: Clasificación de los grados de la enfermedad. Procedente de la Ref. Bibliográfica 1.

Se cree que estas cinco etapas se desarrollan progresivamente en la infancia mientras el escafoide se encuentra en su etapa osteocondral, que al no tener inervación, no produce dolor alguno.

El tratamiento inicial de los pacientes se realiza con soportes plantares semirrígidos intentando redistribuir las cargas y mejorando el varo del talón. En las fases avanzadas de la enfermedad existe habitualmente una rigidez importante, por lo que no es aconsejable intentar corregir la posición de apoyo. También se ha de aconsejar en el tratamiento inicial el control del peso, evitar sobrecargas y la utilización de calzado adecuado. Cuando éste no es efectivo, puede plantearse el

tratamiento quirúrgico, generalmente estadios 4 y 5.

Un soporte plantar a medida puede constituir una alternativa válida a la cirugía en determinados casos grado 1 y 2 y en algún caso de grado 3, en pacientes jóvenes de ambos sexos y en deportistas con dolor moderado. La fabricación del soporte pasa por la captura del molde siempre en carga con espuma fenólica o venda de yeso sin realizar compensaciones y estabilizando el positivo del molde, mediante una ligera corrección del arco longitudinal medial sin hiper corregir, cuyo objetivo es ferulizar el tarso posterior, adaptando un material rígido como el polipropileno con un grosor de 3 o 4 mm según la envergadura del paciente.

Posteriormente añadir cuña pronadora total, por lo general de unos 6 mm de grosor que se extenderá desde

el talón hasta retrocapital de cuarto y quinto metatarsianos. Con ello se obtiene una mejora de la dinámica de la marcha del paciente así como una reducción del dolor.



Figura 2: Soporte plantar adaptado al molde.  
Procedente de la Ref. Bibliográfica 3.

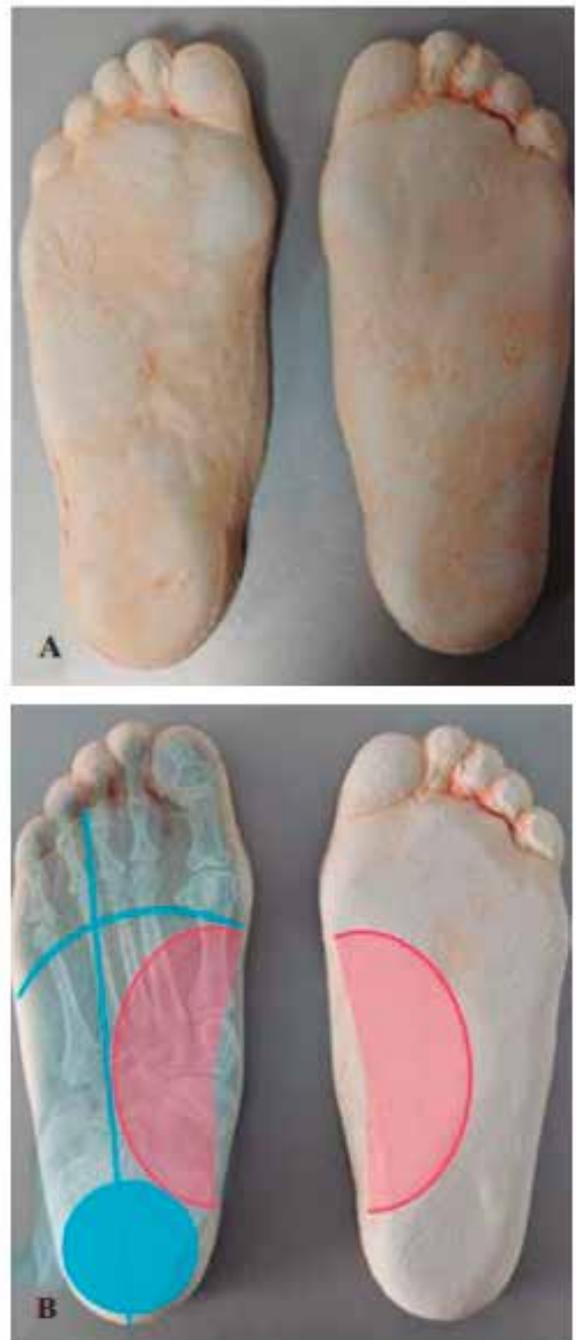


Figura 3: Delimitación del arco interno en el molde positivo.  
Procedente de la Ref. Bibliográfica 3.

## Bibliografía

1. Núñez Samper, M., Maceira Suárez, E., & Fernández de Retana, P. (2007). Enfermedad de Müller-Weiss. Rev Pie Tobillo, 21, 46-55.
2. Ruiz, G. E. G., Jaramillo, F. A., Martínez, J., Sánchez, F. M. H., & Jiménez, D. U. (2014). Enfermedad de Müller-Weiss: un diagnóstico ignorado. Rev. Colomb. Radiol, 25(3), 4016-20.
3. Ruiz-Escobar, J., Viladot-Pericé, R., Álvarez-Goenaga, F., Ruiz-Escobar, P., & Rodríguez-Boronat, E. (2020). Tratamiento con soportes plantares en la enfermedad de Müller-Weiss. Reporte preliminar. Acta ortopédica mexicana, 34(2), 112-118.
4. Chahla, J., Zaragoza, E., Vago, F., Loncharich, E., & Oliveri, H. (2013). Enfermedad de Müller Weiss. Revista Tobillo y pie, 5(2), 131-136.
5. Esteban, M. P., Agromayor, E. G., Dermitt, V. G., Alvaro, R. L., Diaz, C. V., & Ferrero, P. G. (2018). Escafoides tarsiano: Valoración radiológica del RN al adulto. Seram.

# EN BENEFICIO DEL SECTOR

DESDE 1984, DEFENDEMOS LOS DERECHOS E INTERESES DE LOS PROFESIONALES DE LA ORTOPEDIA.



C/ Viladomat, 174.  
08015 Barcelona  
www.fetor.org

### ASÓCIATE

PROMOCIÓN DE BIENVENIDA: trae un socio nuevo y conseguirás una cuota trimestral gratuita.

Y ahora también: cuota reducida anual para los trabajadores de ortopedias (no titulares).

### INFÓRMATE SIN COMPROMISO

Tel. 934 964 507  
Fax 934 964 532

info@fetor.org  
(Sra. Lidia Sebastián)



# JOBST®

Compresión para  
aquellos que se  
**mueven  
libremente**



Prendas de compresión, inspiradas por las necesidades de los pacientes y desarrolladas con tecnología de la nueva generación.

**NUEVO  
y ÚNICO**

## **JOBST® Confidence**

Prenda especializada para Lipedema

©MD Información para el profesional sanitario. Los productos mencionados son productos sanitarios. Aconsejamos leer las instrucciones de utilización y el etiquetado antes de su utilización.

 **essity**

JOBST®,  
an Essity brand

# ORTOMAC

MÁS DE 50 AÑOS  
DEDICÁNDONOS A LA  
FABRICACIÓN DE  
MAQUINARIA PARA  
ORTOPEDIA Y PODOLOGÍA



☎ 658 782 156  
✉ ortomac1@gmail.com  
🌐 www.ortomacpodomac.com  
📱 @ortomac\_podomac



c/ Rosselló 303 bajos  
www.ramonycajal.com  
93.207.06.80

**TÚ** decides tu **FUTURO.**

**CFGS ORTOPRÓTESIS Y PRODUCTOS DE APOYO**

Más del 50% del curso práctico  
Inserción laboral asegurada

No es una profesión, es un estilo de vida.

# Calzado ortopédico fabricado a medida

Ana Rubio García.

*Responsable Técnico Sanitario y Técnico Ortoprotésico. Calzamedi, S.L.*

## Resumen / Abstract

---

El calzado fabricado a medida es considerado una ortosis, es decir, un dispositivo aplicado externamente sobre el cuerpo humano que se utiliza para modificar las características estructurales o funcionales del sistema neuro-músculo-esquelético y cuya finalidad es la de mantener, mejorar o restaurar su función.

El calzado fabricado a medida es utilizado por una persona con cierta deformación o discapacidad en las extremidades inferiores del cuerpo, para prevenir, compensar, mitigar o neutralizar dicha deformación o discapacidad.

El Técnico Ortoprotésico es el responsable de la fabricación, distribución y venta de los productos ortoprotésicos, como es el caso del calzado fabricado a medida.

Hacer el calzado a medida totalmente a mano, evitando procesos en serie o industriales, permite realizar cualquier tipo de calzado ortopédico que se adapte al pie y acorde a las necesidades del usuario. No hay dos trabajos iguales, ya que cada par está hecho totalmente a medida para cada persona, adaptando plantillas, alzas o cuñas según las deformidades que presente cada extremidad inferior.

*Custom-made footwear is considered an orthosis, that is, a device applied externally on the human body that is used to modify the structural or functional characteristics of the neuro-musculo-skeletal system and whose*

*purpose is to maintain, improve or restore its function.*

*Custom-made footwear is used by a person with a certain deformation or disability in the lower extremities of the body, to prevent, compensate, mitigate or neutralize said deformation or disability.*

*The Orthoprothetic Technician is responsible for the manufacture, distribution and sale of orthoprothetic products, as is the case of custom-made footwear.*

*Making custom-made footwear entirely by hand, avoiding serial or industrial processes, allows us to make any type of orthopedic footwear that adapts to the foot and according to the user's needs. No two jobs are the same, since each pair is completely tailor-made for each person, adapting templates, risers or wedges according to the deformities that each lower extremity presents.*

## Palabras clave / Key words

---

Calzado, ortesis, Técnico Ortoprotésico, fabricación a medida, deformidades, ortopédico.

*Footwear, orthoses, Orthoprothetic Technician, custom manufacturing, deformity, orthopedic.*

## Introducción

### Ventajas de utilizar un calzado ortopédico fabricado a medida

El Técnico Ortoprotésico es el responsable del análisis de datos y patologías de los pacientes, supervisando que siempre se cumplan los requisitos exigidos y características particulares según la prescripción médica. Es el responsable de la definición del producto ortoprotésico, la organización, programación y supervisión de su fabricación y de la adaptación del producto al usuario conforme a la prescripción del especialista médico y a los estándares de calidad establecidos.

Una ortesis u órtesis, según definición de la Organización Internacional de Normalización (ISO), es un apoyo u otro dispositivo externo (aparato) aplicado al cuerpo para modificar los aspectos funcionales o estructurales del sistema neuro-músculo-esquelético. Es un elemento técnico auxiliar y terapéutico que reconstruye, sustituye y corrige las funciones dañadas y se encuentra en contacto con el cuerpo.

El calzado ortopédico fabricado a medida es un sistema de ayuda para la rehabilitación y el tratamiento de estados patológicos del pie, sometido a la prescripción y a la supervisión médica. Su objetivo principal es acomodar el pie en casos de deformidades rígidas y corregir deformidades flexibles.

El calzado ortopédico fabricado a medida está indicado con el fin de conseguir un efecto terapéutico o corrector, proteger en bipedestación soportando o estabilizando el pie patológico durante la carga y favorecer la marcha.

Además de las funciones típicas de un zapato normal, protección del pie, ayuda en la marcha y complemento del vestido, un zapato ortopédico fabricado a medida tiene unas funciones más específicas como:

- Corregir determinadas deformidades flexibles.
- Reducir las presiones en áreas dolorosas y/o de apoyo.
- Facilitar el apoyo en caso de inestabilidad articular.
- Compensación anatómica, estética y funcional utilizando hormas adaptadas pero sin perder el as-

pecto de una horma normal, para que el usuario pueda llevar los zapatos con la mayor normalidad posible, con una estética aceptable y sin llamar la atención.

- Inmovilizar y estabilizar.
- Compensar un movimiento perdido.
- Mejorar el desarrollo de la pisada y la amortiguación de los impactos al andar.

El uso de un calzado ortopédico fabricado a medida se realizará cuando el usuario ya no pueda calzar un zapato fabricado en serie, aunque este haya sufrido ajustes.



## Metodología

### Proceso de fabricación de un calzado ortopédico a medida.

Los componentes principales de un calzado son los que se indican en la siguiente imagen. Sobre ellos se realizan los distintos cambios tanto internos como externos, cuando se fabrica un calzado a medida, para satisfacer las necesidades del usuario final.



Componentes del calzado.

Cuando se realiza la fabricación de calzado ortopédico a medida, para obtener unos resultados óptimos y satisfacer las expectativas del cliente, el primer paso y más importante es la toma de las pertinentes medidas del pie.

Como cada pie es distinto es necesario tomar las medidas concretas de cada pie, para ello se utilizará una cinta métrica. Para la medida del contorno metatarsal es aconsejable que la persona tenga el pie en posición de semicarga, es decir, apoyado sobre una superficie plana pero sin ejercer presión.

Aunque parece un proceso sencillo, el resultado final dependerá de cómo tomemos las medidas, por eso a veces además de tomar las medidas con la cinta métrica podemos apoyarnos con el uso del pedígrafo o espuma fenólica para obtener la huella y conocer los puntos críticos del pie, su longitud y el perímetro externo.

Cuando los pies a calzar son pies con grandes deformidades, alteraciones, úlceras o amputaciones, se necesita realizar un molde de cada pie para poder sacar las hormas y los patrones exactos. De estos moldes se hacen los positivos de escayola y se rectifican, dándole el quiebre para el tacón y la forma normal de punta.



Rectificación de los positivos.

Una vez realizadas las mediciones y/o los positivos del molde se digitalizan en un escáner 3D para poder guardar el archivo durante al menos 5 años desde su terminación para posibles repeticiones del paciente. Con las medidas y/o positivos del molde se fabrica la horma de cada pie teniendo en cuenta la forma, las características e incluso las patologías exclusivas de cada pie. Estas hormas nos sirven para poder dar forma al material que se utiliza en la fabricación del calzado.



Digitalización 3D de la horma.

Sobre las hormas se realizan plantillas conformadas y/o se añaden las plataformas, alzas o relleno de dedos si fuera necesario, utilizando materiales de distintas densidades.

El diseño de los modelos se puede modificar variando las alturas, los perímetros, las capacidades o incluso los sistemas de cierre.



Horma con plataforma y relleno de dedos.

Una vez fabricadas las hormas, complementos y ajustes, el siguiente paso es elegir los materiales utilizados para su fabricación. Generalmente se utilizan distintas pieles naturales de alta calidad y se cortan todas las piezas con los ajustes y modificaciones hechas anteriormente en el diseño.

En la sección de aparado se unen todas las piezas y se introducen las esponjas, que protegen directamente al pie de elementos como contrafuertes, ojeteros o topes.

El corte aparado se presenta sobre la horma y se comprueba que el diseño es el adecuado y queda bien. En este momento se comprueba si hay que poner algún tipo de refuerzo especial, para hacerlo según las indicaciones del cliente y del técnico ortoprotésico, y se procede al montado del forro y la piel.

Una vez montado, antes de colocar el piso, se colocan los complementos que pueda necesitar el paciente, tales como: cuñas correctoras, alzas o plataformas para disimetrías, estribos o cilindros para aparatos tipo bitutores...

Por último, se procede al pegado del piso, seleccionado en la hoja de medidas, para su posterior prueba.

En la fabricación de calzado ortopédico a medida es tan importante la toma de medidas correcta como las modificaciones y pequeños ajustes que se hacen en la prueba dinámica de calce sobre el cliente final.

Los puntos básicos a tener en cuenta para la realización de una prueba de calzado a medida eficaz son:

- Comprobación del largo: al introducir el pie en el calzado es importante que este se ajuste a la parte posterior y se compruebe presionando con el dedo de que dispone de un margen normal hasta el final de la pala delantera.
- Comprobación del ancho de la plantilla: se debe comprobar que la zona de los metatarsos y la zona del arco o talón no queda vacía o hueca.
- Comprobación de la capacidad interior y forma del talón: hay que dejar el correspondiente hueco según las medidas tomadas en el momento inicial, para que no quede ni muy ajustado ni con más holgura de la normal.
- Comprobación del cierre del calzado: hay que hacer especial hincapié en el cierre del calzado, ya que de él depende la sujeción del pie.
- Comprobación del quiebre de la horma, la altura de la caña y todos los complementos del calzado solicitados en la hoja de medidas inicial.

Una vez recibido el calzado tras la prueba, se realizan las modificaciones indicadas y se procede al pegado de piso definitivo, embalaje, etiquetado y envío del calzado fabricado a medida terminado.



Calzados fabricados a medida terminados.

La fabricación de un calzado ortopédico a medida de manera totalmente manual y artesanal es laboriosa y requiere de mucha experiencia a la hora de realizar cada paso del proceso, pero sin duda es gratificante por cuanto mejora la calidad de vida de las personas que sufren algún problema en sus pies y facilita una acción tan cotidiana como el caminar. Y todo ello sin renunciar a la estética y la moda de su calzado, por supuesto.

Por último y no por ello menos importante, es fundamental recordar que el calzado ortopédico realizado a medida es considerado “Producto Sanitario” y por lo tanto para fabricarlo y venderlo es necesario disponer de Licencia Sanitaria de fabricación, distribución y venta al público de calzado ortopédico a medida. Por ello, es muy importante trabajar siempre con empresas que dispongan de dicha licencia.

## Conclusiones

Los traumatólogos y los podólogos recomiendan usar calzado terapéutico cuando existe alguna deformidad o carencia en el pie, ya sea de tipo neurológico, muscular, articular u óseo.

No debemos arriesgar la salud de los pies utilizando calzado inadecuado. En numerosas ocasiones no somos conscientes de que estos problemas pueden acarrear males mayores en forma de dolores de espalda, lesiones lumbares o desviaciones de columna. Por esa razón y para tratar de prevenir todos estos problemas surge el “calzado ortopédico y el calzado ortopédico fabricado a medida”.

El confort que aporta este calzado ortopédico “fabricado a medida” es increíble, concede mayor estabilidad y soporte al pie, actitud ergonómica, horma ancha, material transpirable, estética moderna y amortiguación suave y confortable.

En todo momento debemos contar con Licencia Sanitaria de fabricación y con la supervisión de un Técnico Ortoprotésico que coordine el trabajo del personal especializado en el diseño, del personal capacitado para la fabricación de hormas personalizadas y del personal de toda la cadena de fabricación y montaje de estos pares fabricados a medida. A su vez, el Técnico Ortoprotésico es el responsable también de la distribución y venta del calzado ortopédico fabricado a medida.

No hay dos trabajos iguales, ya que cada par está hecho totalmente a medida para cada persona acorde a sus necesidades.

## Bibliografía

---

1. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-elaboracion-del-moldeescayola-toma-13083633>
2. <http://www.san.gva.es/documents/152919/2165072/Manual-de-fabricación+a+medida+de+productos+sanitarios+ortopodológicos+en+la+Comunidad+Valenciana+%28Edición+2006%29.pdf>
3. Heijnen L., Heim M., In der Maur, H., Jansen, R. (2008). Calzado común y calzado ortopédico. Federación Mundial de Hemofilia.
4. <https://es.wikipedia.org/wiki/Órtesis>
5. <https://reinventandoelcalzado.es/proceso-de-fabricacion-de-calzado-artesanal-medida/>
6. Galli, K., & Peloso, S. (2017). Ortesis y Prótesis. Disponible en: <http://www.auditoriamedicahoy.com.ar/biblioteca/Karina%20Galli%20Sabrina%20Peloso%20Ortesis%20y%20pr%C3%B3tesis.pdf>



CALZAMEDI **CM**

Diabético

El software a medida para ortopedias



# Prepara tu negocio para el futuro

## Afronte los cambios con tranquilidad

El sector ortopédico está expuesto constantemente a diversos cambios legislativos y de mercado. Con OrtoGest evolucionará sin sobresaltos ni gastos adicionales.

## Adaptación a todas tus necesidades

OrtoGest es la solución para todos los establecimientos ortopédicos. Contiene los principales catálogos de prestaciones privados y se adapta a TODOS los sistemas de trabajo de TODAS las regiones de España.

## Gestión siempre al día, cumpliendo con los requisitos legales y adelantándose a futuras necesidades

OrtoGest está al alcance de todos, sin realizar una inversión inicial, sólo pagará una pequeña cuota sin compromiso de permanencia.

**Líderes en  
hacerte fácil  
cada día**

 954 127 837  
[www.ortogest.net](http://www.ortogest.net)  
[ortogest@ortogest.net](mailto:ortogest@ortogest.net)

# DESDE 1984, AL SERVICIO DE LA ORTOPEDIA

La Federación Española de Técnicos Ortopédicos (FETOR) es una asociación activa, abierta y plural, que nace con la finalidad de velar, defender y luchar por los intereses de los técnicos ortopédicos.



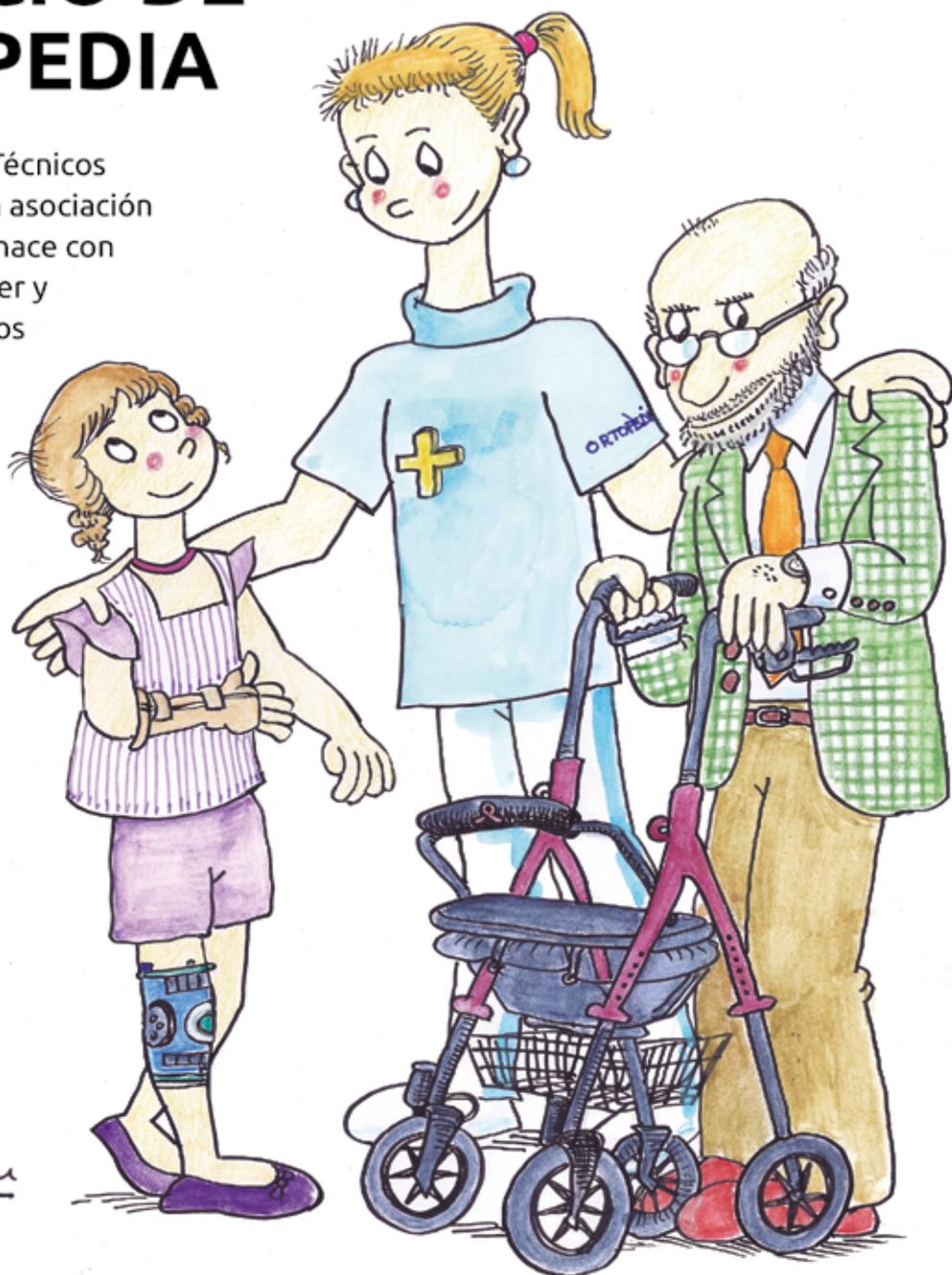
Federación Española  
de Técnicos Ortopédicos

C/ Viladomat, 174.  
08015 Barcelona

Tel. 934 964 507  
Fax 934 964 532

www.fetor.org  
info@fetor.org

*Pilarín*  
18



## OBJETIVOS

- Aunar los esfuerzos de los profesionales de la ortopedia en beneficio del progreso y dignificación de nuestra profesión.
- Ser un interlocutor válido de los profesionales ortopédicos con todo tipo de entidades y con la Administración.
- Informar a los profesionales de ortopedia acerca de cualquier circunstancia que pueda afectar al sector.

- Asesorar a los asociados en relación con los problemas de toda índole que puedan plantearseles en el ejercicio de la profesión.
- Proteger los intereses de los profesionales de la ortopedia.
- Servir de cauce a las iniciativas y aspiraciones profesionales de los técnicos ortopédicos.

## SERVICIOS

- Seguro de responsabilidad civil.
- Servicio de asesoramiento jurídico.
- Servicio administrativo.
- Servicio de gestión contable-fiscal-laboral.
- Formación continuada a través de cursos y jornadas.
- Página web.
- Revista profesional TOI (anual) y publicación trimestral FetorPress News.
- Fondo bibliográfico.
- Bolsa de trabajo y de ofertas/demandas.