

## Uso de férulas con impresión 3D en un consultorio externo de Terapia Ocupacional en Hospital General de Agudos

Use of 3D printed splints in an outpatient Occupational Therapy clinic at the General Acute Hospita

Amparo Gonzalez Oviedo | Lucía Próspero

### Amparo Gonzalez Oviedo

Licenciada en Terapia Ocupacional, Universidad Católica de La Plata. Residente del Hospital Interzonal General de Agudos Gral. San Martín de La Plata.

ampagonzalez222@gmail.com

### Lucía Próspero

Licenciada en Terapia Ocupacional, Universidad Nacional de Quilmes. Residente del Hospital Interzonal General de Agudos Gral. San Martín de La Plata.

terapiaocupacionalprospero@gmail.com

### Resumen

A lo largo de la historia se han utilizado diferentes materiales para la confección de ortesis. Gracias al desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas al campo biomédico, hoy en día existen diversos materiales que pueden utilizarse para la confección de órtesis. En la actualidad surge, como alternativa a estos materiales existentes, el uso de impresiones 3D aplicados al campo de la salud. En el Consultorio Externo del Servicio de Terapia Ocupacional del Hospital Interzonal General de Agudos "Gral. San Martín" de la ciudad de La Plata, las patologías de los miembros superiores (MMSS) como las neuropatías compresivas, tendinitis, síndrome doloroso inespecífico y las enfermedades reumatológicas son condiciones de salud que más se tratan. Es por esto que, como alternativa económica al termoplástico, surge la idea de confeccionar férulas 3D para el tratamiento de las patologías antes mencionadas. Se llevó a cabo una encuesta, de carácter anónimo, a pacientes seleccionados que usaron férulas con impresión 3D que se realizaban tratamiento por Consultorio Externo de Terapia Ocupacional.

**Palabras clave:** Terapia Ocupacional, férulas, impresión tridimensional, rehabilitación.

### Abstract

*Throughout history, various materials have been used to fabricate orthoses. With the advancement of new technologies in the biomedical field, there is now a wide range of materials available for orthotic production. Among these, 3D printing has recently emerged as a promising alternative in healthcare applications. At the Outpatient Clinic of the Occupational Therapy Service of the Interzonal General Acute Hospital "Gral. San Martín" in La Plata, the most commonly treated upper limb (UL) conditions include compressive neuropathies, tendinitis, nonspecific pain syndromes, and rheumatological diseases. Given these demands, the idea of creating 3D-printed splints has been proposed as a cost-effective alternative to thermoplastic materials for managing these pathologies.*

**Keywords:** Occupational therapy, splints, three-dimensional printing, rehabilitation.

## Introducción

Las órtesis son, por definición, un “Dispositivo de aplicación externa que se utiliza para modificar las características estructurales y funcionales de los sistemas neuromuscular y esquelético” (Organización Mundial de la Salud, 2017 p.7).

En otras palabras, son dispositivos que se aplican a un segmento o una estructura corporal de forma externa, con un fin determinado: inmovilizar, posicionar, restringir, movilizar, prevenir, corregir, transmitir fuerzas, entre otros. Pueden ser prefabricados o fabricados por un profesional o adquirirse en ortopedias/ farmacias. Tradicionalmente, las órtesis han sido denominadas o más bien conocidas con el término de **férulas**.

A lo largo de la historia se han utilizado diferentes materiales para la confección de ortesis. Las férulas de hojas, juncos, bambú y cortezas acolchadas con lino han sido fechados en la época del antiguo Egipto (Fess, 2002) y, actualmente, gracias al desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas al campo biomédico, hoy en día existen diversos materiales que pueden utilizarse para la confección de órtesis, entre ellos: yeso, PVC (policloruro de vinilo) o mejor conocidos como caños de PVC, aluminio, neoprene, cuerina, alambres, termoplásticos, plastazote, goma eva, goma espuma, moleskin, remaches, entre otros.

En la actualidad surge como alternativa a estos materiales existentes, el uso de impresiones 3D aplicados al campo de la salud.

La confección de férulas con impresión tridimensional (3D) se ha vuelto muy popular en el ámbito de la rehabilitación, más en el efector de salud privado, no así en el sistema público. Es decir, no ha tenido gran desarrollo aun teniendo en cuenta que los costos de cada una de las férulas son muy bajas comparadas con las férulas fabricadas de termoplástico de baja temperatura. Schwartz & Schofield (2023) refieren que “las ortesis impresas en 3D son cómodas, brindan una inmovilización adecuada y son estéticas” (p.1). Sin embargo, los equipos son muy costosos, la falta de software y herramientas de escaneo apropiados y la falta profesionales de la salud altamente calificados son factores que impiden la implementación de ortesis impresas en 3D en la práctica clínica actual.

Diversas investigaciones actuales dan cuenta de la escasez de información en relación a dichos abordajes. De acuerdo con Oud et al. (2021) “la literatura actual que aborda la efectividad de las ortesis impresas en 3D para afecciones traumáticas y crónicas de la mano consiste principalmente en estudios pequeños y de mala calidad metodológica” (p.2). La bibliografía con la que actualmente se cuenta no es suficiente como sustento para el uso de férulas 3D en consultorio externo.

En el Consultorio Externo de la unidad de Terapia Ocupacional del Hospital Interzonal General de Agudos “Gral. J. San Martín” de la ciudad de La Plata, las patologías de los

miembros superiores (MMSS) como las neuropatías compresivas, tendinitis, síndrome doloroso inespecífico y las enfermedades reumatológicas son condiciones de salud que más se tratan. Síntomas como el dolor, la inflamación, las parestesias ocasionadas por estas patologías son las que afectan las actividades de la vida diaria, las actividades laborales y las actividades educativas. Una de las estrategias que se utiliza en el tratamiento para disminuir estos síntomas son las férulas de termoplástico de baja temperatura, como las cock-up<sup>1</sup> y de reposo<sup>2</sup>.

Las mismas requieren de una supervisión, indicaciones de uso y pautas de alarma que son otorgadas por los profesionales a cargo, en este caso por terapeutas ocupacionales.

El espacio de Admisión en Consultorio Externo es un dispositivo de primer contacto con los pacientes que cursan afecciones traumáticas y reumatológicas, en donde se evalúa y se realizan las intervenciones iniciales. Un parámetro a tener en cuenta en este tipo de dispositivos es que existe escasez de tiempo en los casos en los que el paciente requiere una férula de termoplástico de forma rápida.

Existe escasez en la bibliografía en relación al uso de las férulas 3D en afecciones de miembros superiores, así como también estudios que describan la relación del uso de dicha tecnología en tratamientos de rehabilitación de Terapia Ocupacional, en contextos hospitalarios.

Por lo anteriormente mencionado nos preguntamos, ¿Cuál es la percepción de los pacientes que cursan afecciones traumáticas y reumatológicas en miembros superiores en relación al uso de férulas 3D, sus ventajas y desventajas, durante la atención en el Consultorio Externo de la unidad de Terapia Ocupacional del Hospital Interzonal General de Agudos, durante el periodo junio a septiembre 2023?

## Objetivo

El objetivo fue evaluar la percepción en el uso de férulas 3D de los pacientes adultos que cursan afecciones traumáticas y reumatológicas en miembros superiores, que asisten a Consultorio Externo de Terapia Ocupacional del Hospital Interzonal General de Agudos “Gral. San Martín” de la ciudad de La Plata, durante el periodo junio a septiembre 2023.

## Implementación

En conjunto con el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HIGA “Gral. San Martín”, quienes poseen en su dominio una

1 La mencionada férula cock-up hace referencia a una ortesis de inmovilización de muñeca.

2 La mencionada férula de reposo hace referencia a una ortesis de inmovilización de muñeca, mano y pulgar.

Impresora 3D, se diseñaron y confeccionaron férulas de tipo cock-up y reposo, tanto para miembros superiores derechos como izquierdos.

Los criterios de inclusión comprenden a pacientes adultos que cursaron alteraciones y/o afecciones de índole traumatólogicas y reumatológicas en miembros superiores y que requirieron del uso de equipamiento ortésico, durante la instancia de su tratamiento en Terapia Ocupacional.

Se excluyó a pacientes pediátricos, pacientes que requieran otro tipo de equipamiento ortésico que no sea tipo cock-up y de reposo y aquellos pacientes que cursen postoperatorios de miembros superiores.

Se diseñaron las encuestas de carácter anónimo a los pacientes seleccionados, junto a referentes del área del consultorio externo y fueron entregadas a aquellos que sí cumplían con los criterios de inclusión. La instrumentación del cuestionario es realizada por diferentes profesionales del Servicio de Terapia Ocupacional.

Se entregaron 15 encuestas de las cuales fueron respondidas 11, durante el periodo de julio a octubre del año 2023. Las encuestas fueron entregadas a los pacientes al inicio del tratamiento, junto con la férula 3D, las instrucciones de uso y pautas de alarma.

Dicha encuesta constaba de 4 variables que incluyen: Peso adecuado de la férula, Comodidad de la férula al contacto con la piel, Facilidad para la colocación de la férula e Higiene de la férula.

Se recolectaron un total de 11 encuestas respondidas.

### Recolección de datos

La recolección de datos se realiza a través de un cuestionario con varias alternativas (Carli y Kennel, 2012). Los costos para los mismos son bajos, teniendo en cuenta que algunos recursos pertenecen al dominio del Hospital, siendo el caso de la impresora 3D, el espacio físico de impresión, el recurso humano calificado para el diseño y funcionamiento y moldeado de la misma.

### Resultados

Se entregaron 15 férulas de tipo cock-up y reposo. Asimismo se les solicitó a los pacientes que respondan un breve cuestionario. Las variables que se analizaron fueron:

- 1) Peso de la férula
- 2) Molestias al contacto con la piel
- 3) Facilidad para colocación y ajuste
- 4) Facilidad para limpieza de férula
- 5) Observaciones

La información que se obtuvo a partir de estas encuestas fue la siguiente:

Desde la perspectiva de los pacientes, el 90,9% de los mismos (Gráfico 1 y 2) consideraban que la férula era liviana y no presentaban molestias al contacto con la piel. Al 90,9 % (Gráfico 3) de los pacientes les resultó fácil de colocar y ajustar la férula; y al 81,8% (Gráfico 4) le resultó fácil limpiar la férula.

En relación a las observaciones, un (1) paciente refirió cuestiones técnicas con los velcros, y un (1) paciente manifestó cuestiones relacionadas al pegamento.

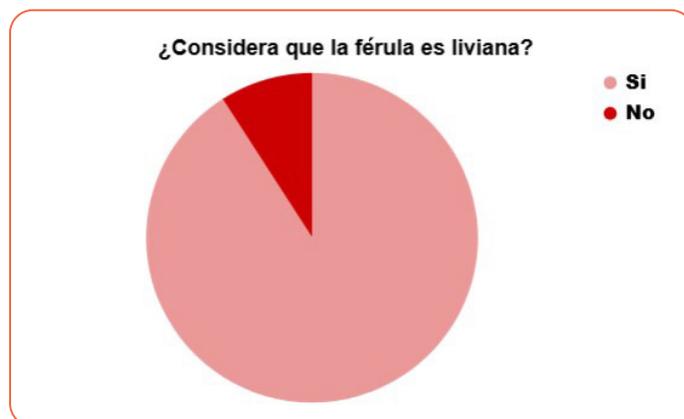


Gráfico 1.

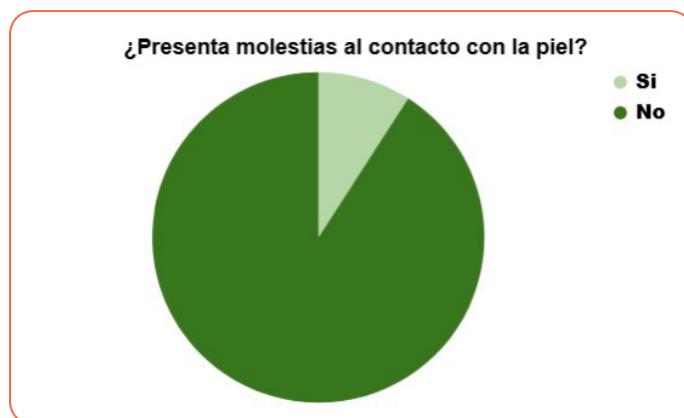


Gráfico 2.

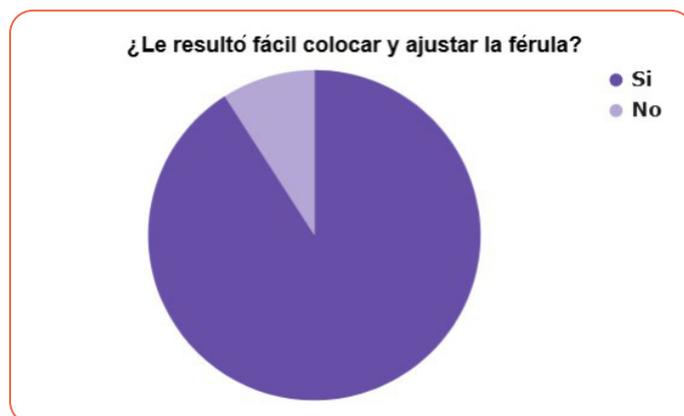


Gráfico 3.

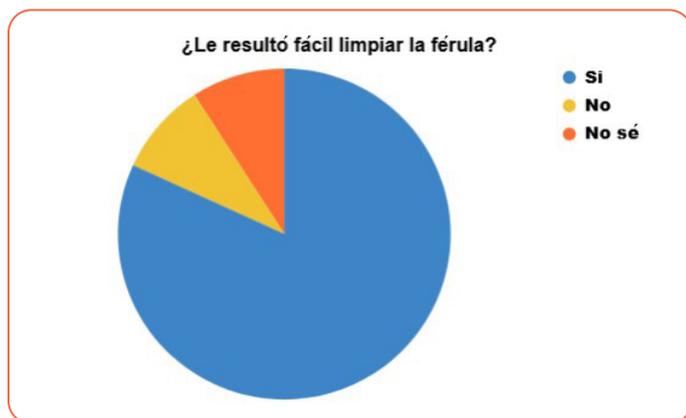


Gráfico 4.

### Discusión

Como limitación a dicho trabajo se puede mencionar por un lado la insuficiencia de respuestas recibidas totales, y por otro lado, el abandono de tratamiento de los pacientes.

En el caso de obtener mayor cantidad de respuestas, el presente trabajo podría contribuir a mayor conocimiento sobre la temática abordada. El abandono de tratamiento constituye una circunstancia redundante de los abordajes que se dan en el marco de Consultorio Externo.

Además, otra limitación relevante es la escasez de literatura específica sobre esta temática, lo cual restringe el aporte teórico y comparativo del análisis. La falta de estudios recientes y específicos de férulas impresas en 3D en tratamientos de rehabilitación de Terapia Ocupacional impide establecer referencias más sólidas o explorar enfoques complementarios.

### Conclusión

En resumen, se pudo implementar en el consultorio de admisión el uso de férulas 3D como parte del tratamiento para lesiones traumatológicas y reumatológicas.

Conocer la percepción de los pacientes al usar estos dispositivos nos permite mejorar tanto los tiempos de atención como

la gestión de los materiales, que en muchas ocasiones se ve limitado por la escasez de los mismos. Desde nuestro punto de vista con el uso de las férulas se evidenció una adherencia óptima por parte de los pacientes.

Por otro lado, incorporar nuevas tecnologías en contextos hospitalarios, es innovar y permite mantener un nivel de calidad de atención acorde a las demandas actuales.

Consideramos que las férulas 3D, teniendo en cuenta el bajo costo en este contexto hospitalario que ya cuenta con las herramientas esenciales para llevar a cabo la confección de las mismas, puede ser una alternativa muy asequible frente a los costosos materiales que se usan tradicionalmente.

Siendo las férulas 3D una gran estrategia dentro del abordaje de Terapia Ocupacional, se espera brindar información acerca de los tratamientos en un hospital general de agudos, que en la actualidad cuenta con escasa bibliografía al respecto. ■

[Recibido 25/07/2024 - Aprobado 4/12/2024]

### Referencias

- Carli, A. y Kennel, B. (2012). El conocimiento en las Ciencias de la Salud. Aportes para una reflexión epistemológica. Ed. Prometeo.
- Fess, E. E. (2002). A history of Splinting: To understand the present, view the past. *J Hand Ther* 15 (2): 97-132.
- Oud, T., Tuijelaars, J., Bogaards H., Nollet, F. & Braham, M. (2023) Preliminary effectiveness of 3D-printed orthoses in chronic hand conditions: study protocol for a non-randomised interventional feasibility study. *BMJ Open*. 13(4). doi:10.1136/bmjopen-2022-069424.
- Organización Mundial de la Salud (2017). *Normas de Ortoprotésica de la OMS. Parte 1: Normas*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259508/9789243512488-part1-spa.pdf?sequence=1>
- Schwartz, D. A. & Schofield, K. A. (2023). Utilization of 3D printed orthoses for musculoskeletal conditions of the upper extremity: A systematic review. *Journal of Hand Therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists*, 36(1), 166-178. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.10.005>

### Cómo citar este artículo:

Gonzalez Oviedo, A. y Próspero, L. (2024). Uso de férulas con impresión 3D en un consultorio externo de Terapia Ocupacional en Hospital General de Agudos. *Revista Argentina de Terapia Ocupacional*, 10(2), 33-36.