



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE MANABÍ”

Ortesis de escayola versus ortesis en 3D

Autor:

Sánchez Briones Anthony Agustin

Tutor:

Lcdo. Ricardo Bravo Zambrano

Facultad Ciencias de la Salud

Carrera de Terapia Ocupacional

Manta-Manabí-Ecuador

2025 (2)

CERTIFICADO DE TUTOR

En calidad de docente tutor de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante SANCHEZ BRIONES ANTHONY AGUSTIN, legalmente matriculado en la carrera de Terapia Ocupacional, período académico 2025-2, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “ORTESIS DE ESCAYOLA VERSUS ORTESIS EN 3D”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 26 de enero de 2026.

Lo certifico,



MGTR. RICARDO EDUARDO BRAVO ZAMBRANO

Docente Tutor

DECLARACIÓN DE AUTORIA

El trabajo de revisión sistemática titulado “**Ortesis de escayola versus ortesis en 3D.**” Yo Sánchez Briones Anthony Agustin **con C.I 1317046207** declaro que es una obra original y constituye una elaboración personal siendo de mi total responsabilidad los criterios y la interpretación desarrollados en el mismo.

Reconozco que los trabajos y aportes de otros autores que contribuyeron en el desarrollo de esta investigación han sido debidamente citados y referenciados conforme a las normas académicas vigentes.

Con esta declaración, transfiero los derechos de propiedad intelectual de este trabajo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí” y autorizo su publicación en el archivo institucional, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Anthony Agustin Sánchez Briones

Autor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación con gran afecto a todas las personas que han sido parte esencial de este camino. A dios, por ser mi guía constante y fuente de fortaleza en los momentos más difíciles de este proceso académico.

A mi madre, Narcisa Monserrate Briones Vincés, no existen palabras suficientes para expresar mi gratitud, que con valentía decidió ser madre antes que profesional, entregando su vida, tiempo y sueños por los míos. Gracias por enseñarme que el mayor acto de amor es el sacrificio desinteresado.

A mi padre, Over Agustin Sánchez Soledispa, con profunda admiración y respeto, quien sacrifico su juventud y gran parte de su vida, soportando noches difíciles para brindarme la mejor educación posible. Gracias por tu esfuerzo incansable y por ser el ejemplo más grande de responsabilidad y dedicación.

A mi hermana, Domenik Anthonella Sánchez Briones, por recordarme con tu inocencia y entusiasmo que los sueños se alcanzan con perseverancia. Tu presencia ha sido una motivación constante en mi vida.

A mis docentes, quienes no solo me transmitieron conocimientos, si no también valores, disciplina y pasión por esta hermosa profesión. Mi más sincero agradecimiento por su paciencia, dedicación y la guía brindada a lo largo de mi formación académica.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron con su apoyo, consejos y compañía durante estos años. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi vida y en mi desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTO

Al culminar este arduo pero enriquecedor recorrido académico, deseo expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a todas las personas, que de una u otra manera, contribuyeron significativamente al desarrollo y culminación de esta tesis. Cada palabra de aliento, gesto de apoyo y orientación recibida fue esencial para alcanzar este importante logro personal.

En primer lugar, agradecimiento a Dios por concederme salud, sabiduría y perseverancia para enfrentar cada desafío presentado durante la carrera. De manera especial, expreso un profundo reconocimiento al Lcdo. Ricardo Bravo, tutor de esta tesis, por su invaluable guía, paciencia y compromiso durante todo el desarrollo del trabajo investigativo. Su orientación y experiencia profesional fueron pilares fundamentales que me permitió consolidar los objetivos de esta investigación con rigor y coherencia académica.

Así mismo, quiero manifestar un sincero agradecimiento a mi familia, por su apoyo incondicional, amor y comprensión a lo largo de mi formación universitaria. Han sido fuente de inspiración y fortaleza en los momentos más difíciles, motivándome a continuar con determinación en la búsqueda de mis metas.

Finalmente, expreso mi agradecimiento a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por brindarnos las herramientas académicas, los recursos institucionales y el espacio de aprendizaje que hicieron posible nuestra formación profesional.

RESUMEN:

La presente investigación explora la creciente necesidad de comparar la eficacia de las ortesis de escayola y ortesis impresas en 3D dentro del proceso de rehabilitación funcional, teniendo en cuenta el progreso de las tecnologías y su influencia en la ocupación de los usuarios. A partir de una revisión sistemática basada en criterios de selección y análisis crítico-rigurosos de la literatura científica publicada en 2010 y 2015, se recopilaron 36 estudios que permitieron realizar unos análisis comparativos de la funcionalidad, rendimiento biomecánico, la comodidad y los resultados clínicos asociados a ambos dispositivos ortésicos. Los resultados obtenidos evidencian que las ortesis en 3D tienen un rendimiento superior en comparación con las de escayola, caracterizándose por su adaptación anatómica, ligereza, ventilación y mayor cumplimiento en el tratamiento, lo que conduce a mejoras en la movilidad, la fuerza muscular, la disminución de dolor y la recuperación. A su vez, se identificó que las ortesis de escayola continúan siendo una herramienta valiosa, accesible y esencial en entornos donde la inmovilización es necesaria o existen limitaciones económicas y tecnológicas. El estudio reveló que, si bien las ortesis en 3D ofrecen una opción innovadora con un gran potencial terapéutico, su adopción todavía enfrenta obstáculos significativos, particularmente en naciones latinoamericanas. En conclusión, esta investigación proporciona evidencia científica actualizada que guía a los terapeutas ocupacionales en la selección informada del dispositivo más apropiado, destacando que la combinación de métodos tradicionales y tecnologías innovadoras puede mejorar sustancialmente los procesos de rehabilitación y promover la independencia de cada usuario.

Palabras clave: ortesis de escayola, ortesis en 3D, rehabilitación funcional, terapia ocupacional, impresión 3D, recuperación funcional, dispositivos ortésicos.

ABSTRACT

This research explores the growing need to compare the effectiveness of plaster casts 3D printed orthoses in the functional rehabilitation process, considering technological advancements and their impact on users occupations. A systematic review, based on rigorous selection criteria and critical analysis of scientific literature published between 2010 and 2015, compiled 36 studies that allowed for a comparative analysis of the functionality, biomechanical performance, comfort, and clinical outcomes associated with both orthotic devices. The results show that 3D printed orthoses perform better than plaster casts, characterized by their anatomical fit, lightness, ventilation, and greater treatment adherence, leading to improvements in mobility, muscle strength, pain reduction, and recovery. At the same, plaster casts were identified as remaining a valuable, accessible, and essential tool in settings where immobilization is necessary or where economic and technological limitations exist. The study revealed that, while 3D printed orthoses offer an innovative option with great therapeutic potential, their adoption still faces significant obstacles, particularly in Latin American countries. In conclusion, this research provides updated scientific evidence to guide occupational therapists in the informed selection of the most appropriate device, highlighting that combining traditional methods with innovative technologies can substantially improve rehabilitation processes and promote the independence of each user.

Keywords: plaster casts, 3D orthotics, functional rehabilitation, occupational therapy, 3D printing, functional recovery, orthotic devices.

PROYECTO DE TITULACIÓN

CERTIFICADO DE TUTOR	II
DECLARACIÓN DE AUTORIA.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN:	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUCCIÓN:	1
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
Ortesis	5
Objetivos de las ortesis	5
Clasificación.....	6
Materiales empleados en ortesis	8
Ortesis de escayola.....	9
Características físicas y biomecánicas:	9
Proceso de fabricación y adaptación	9
Uso terapéutico comunes:.....	10
Ventajas y limitaciones:.....	11
Ortesis en 3D	12
Principios básicos de la tecnología de impresión 3D	12
Funcionamiento de la impresión 3D.....	12
Materiales comúnmente utilizados:.....	13
Beneficios en la adaptación clínica:	14
Debilidades y limitaciones actuales:	14
Comparación de eficacia clínica entre ortesis de escayola y ortesis en 3D	15
Rango de movimiento	15
Fuerza muscular	16

Reducción del dolor:.....	16
Tiempo de recuperación:	16
MARCO METODOLÓGICO	17
Definición de método sistemático.....	17
Criterios de inclusión	17
Criterios de exclusión:.....	18
Evaluar la validez de los estudios primarios	18
Análisis de contenidos de artículos seleccionados	19
DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	25
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	29
CONCLUSIÓN.....	32
RECOMENDACIONES:	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS:	39

INTRODUCCIÓN:

La rehabilitación funcional es un proceso complementario que busca restaurar la capacidad del usuario para participar plenamente en la sociedad y realizar las actividades de la vida diaria de manera autónoma, a través de la recuperación de habilidades y capacidades físicas necesarias para lograr una vida independiente.

Desde la perspectiva de la terapia ocupacional, el uso de dispositivos ortésicos ejerce una influencia determinante en la rehabilitación de personas con discapacidades y lesiones, dado que se utilizan como herramientas para prevenir, suplir, apoyar movimientos, limitaciones funcionales o mejorar la resistencia, coordinación y destrezas (Pincay, 2019).

Durante la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), la necesidad de crear una gran cantidad de ortesis para atender a las personas surgió como una prioridad. En consecuencia, se constituyeron grupos de distintas profesiones integrados por médicos, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales. Estos primeros instrumentos ortopédicos fueron fabricados por recursos naturales como cuero, metal y madera (Ocello y Lovotti, 2015).

En este aspecto, las ortesis se han desarrollado a lo largo del tiempo, desde las habituales elaboradas en escayola, que brindan un rendimiento óptimo y una economía asequible, hasta las actuales en impresión 3D, que otorgan ventajas en cuanto a confort y eficiencia.

A nivel mundial, el debate entre estos dispositivos ortopédicos evidencia una tendencia hacia la innovación tecnológica en la medicina. El método tradicional de escayola es un proceso complejo, debido a que son elaboradas manualmente e implican ajustarse a las características específicas de cada usuario. Sin embargo, gracias a la modernización de la tecnología, es posible elaborar ortesis personalizadas utilizando programas de diseño por computador para la impresión 3D (Choo et al., 2020).

En América Latina, la implementación de la tecnología tridimensional 3D en el ámbito de la salud se encuentra en una fase inicial por distintas causas como el desarrollo de infraestructura digital, la formación de profesionales y la disponibilidad económica, siendo principales limitantes para la incorporación en la práctica clínica. Pese a ello, la mayor accesibilidad a impresoras 3D y materiales biocompatibles ofrece nuevas posibilidades para optimizar la atención médica,

especialmente en regiones donde los métodos tradicionales presentan limitaciones en lo que se refiere a la productividad y la adaptabilidad (Mian et al., 2024).

En Ecuador, las ortesis convencionales hechas a medida han demostrado efectividad comprobada en el tratamiento de STC leve – moderado, con resultados similares a las férulas comerciales y un ligero mejor control sintomático en algunos casos. Por otra parte, las ortesis en 3D aportan beneficios sustanciales a causa de su adaptación y ventilación, aunque su evidencia científica aun es insuficiente, esto ha implicado a que en la actualidad se mantengan las ortesis convencionales de preferencia, utilizando 3D de forma suplementaria (Tinillos, 2022).

La impresión 3D es un avance importante que representa una tecnología de fabricación aditiva, basándose en la idea de convertir un modelo digital en un objeto tridimensional personalizado, lo que ha suscitado una nueva orientación en el ámbito de la salud. A pesar de que su desarrollo se remota a la década de 1980, la demanda ha aumentado sustancialmente en años recientes, debido a la liberación de patentes como estereolitografía (SLA), modelado por deposición fundida (FDM) y la incorporación de nuevos materiales (Andrés Cano et al., 2021).

En el campo médico, esta tecnología habilita el desarrollo de dispositivos a medida que se adaptan a las características anatómicas únicas del usuario, mediante el procesamiento de estudios radiológicos digitales, técnicas de escaneo tridimensional, diseño asistido por computadora o técnicas de ingeniería inversa. La impresión 3D se lleva cabo mediante la extrusión de material, capa a capa, según a la aplicación final de la forma deseada (Andrés Cano et al., 2021).

A pesar de las innovaciones en la tecnología tridimensional 3D aplicada a la manufactura de una estructura ortésica, sigue existiendo la falta de información científica que diferencie los efectos y resultados con las ortesis de escayola. Esto imposibilita a los profesionales de salud en el pensamiento crítico y toma de decisiones informadas, lo que podría repercutir en la calidad de atención. De igual forma, la falta de análisis comparativos limita el desarrollo de guías clínicas basadas en la evidencia que orienten la selección del dispositivo ortésico más adecuado para cada caso.

En los últimos años, diversos estudios han investigado la efectividad de las ortesis producidas mediante la impresión 3D en diversas condiciones clínicas. Una revisión exploratoria destacó que este tipo de dispositivos ofrecieron mejoras significativas en la funcionalidad de mano,

el desempeño funcional y el nivel de satisfacción de los pacientes, con mayor énfasis en fracturas de antebrazo y espasticidad (Oud et al., 2021).

Complementando estos hallazgos, un ensayo clínico aleatorizado evaluó el uso de ortesis impresas en 3D en usuarios con espasticidad flexora de muñeca posterior a un accidente cerebrovascular, y contribuyeron de forma decisiva en la disminución de espasticidad, así como mejoras significativas en el rango de movimiento pasivo y función motora (Zheng et al., 2020).

Sin embargo, con los avances identificados en la tecnología de impresión 3D, su adopción en el ámbito médico sigue siendo limitada en América Latina y, particularmente en Ecuador. Estas circunstancias corresponden a las necesidades estructurales, en particular la falta de inversión en tecnología avanzada, la capacitación del personal sanitario y las dificultades económicas que no permiten su adopción a gran escala.

En el ámbito profesional, la productividad de estas tecnologías promueve estrategias funcionales, dado que las ortesis ejercen un rol fundamental en la rehabilitación. Generalmente en el abordaje terapéutico, las ortesis contribuyen como un dispositivo externo que sirve de apoyo y soporte para el sistema musculoesquelético.

Ante lo mencionado se destaca la importancia de desarrollar investigaciones sobre la comparativa del impacto rehabilitador entre ortesis elaboradas en escayola y aquellas producidas mediante impresión 3D, ya que se pretende gestionar nuevos métodos clínicos basados en la evidencia que mejoren la intervención, incrementen la funcionalidad y aceleren el tiempo de recuperación del paciente.

La recolección e incorporación de información actualizada permitirá a los terapeutas ocupacionales seleccionar con mayor seguridad el tipo de ortesis más idóneo para cada usuario, basándose en evidencia científica y teniendo como finalidad lograr una mejor funcionalidad en sus actividades de la vida diaria.

Por tal razón, el presente proyecto tiene como objetivo evaluar y comparar la eficacia de la ortesis de escayola y la ortesis en 3D para la rehabilitación funcional de los usuarios, desde la perspectiva de la intervención en Terapia Ocupacional.

De esta forma, se requiere determinar el impacto funcional de cada tipo de ortesis en el desempeño de las actividades de la vida diaria, así como identificar y sintetizar la evidencia existente sobre su efectividad clínica en términos de resultados funcionales como rango de movimiento, fuerza, reducción de dolor y tiempo de recuperación. Del mismo modo, se pretende resaltar como desde la Terapia Ocupacional estos dispositivos pueden aplicarse efectivamente en diversos contextos clínicos, y finalmente plantear el posible beneficio de las ortesis en 3D frente a las confeccionadas en escayola.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Ortesis

El término ortesis proviene del vocablo griego “orthos”, que significa corregir, poner derecho, enderezar. Aunque el concepto de soporte externo para el cuerpo humano tiene antecedentes milenarios, el uso sistemático del término ortesis se puso en marcha a finales de la Segunda Guerra Mundial, asociándolo a diferentes equipos exo-exqueleticos (Herrera, 2023).

Trombly (2008), señala que la férula se concibe como un dispositivo temporal, integrado dentro de un programa específico de tratamiento, a diferencia de la ortesis que se define como un dispositivo permanente que reemplaza o compensa la pérdida de función muscular.

Las ortesis hacen referencia a componentes terapéuticos que forman parte de sistemas avanzados de rehabilitación, orientados a proporcionar ante alteraciones en la función biomecánica de un segmento corporal. Su propósito principal es favorecer el desempeño ocupacional, facilitando su participación en roles significativos dentro de sus contextos de vida.

Herrera (2023), indica que los dispositivos ortopédicos se utilizan para identificar instrumentos, férulas y tecnologías de accesibilidad, preestablecido en formación médica especializada como ortopedia, fisioterapia, medicina física, y en algunas áreas de estudio como fisioterapia, terapia ocupacional. Estos dispositivos están diseñados para corregir y simplificar la realización de actividades, tareas o desplazamientos, con la finalidad de conservar energía, lograr mayor protección y promover la funcionalidad en el entorno cotidiano.

Objetivos de las ortesis

Agabegi et al. (2010), definen cinco objetivos principales de los dispositivos ortésicos:

- Estabilizar segmentos corporales o articulares.
- Proporcionar soporte a zonas lesionadas.
- Regular la movilidad articular.
- Controlar movimientos anormales.
- Descargar segmentos distales.

Clasificación

Clasificación general de las ortesis

Ocello y Lovotti (2015), que las ortesis tienen fines terapéuticos, por lo tanto, para facilitar su elección y uso en la práctica clínica, los dispositivos ortésicos se han clasificado en base a su mecanismo de funcionamiento y la amplitud de movimiento que permiten.

Las ortesis estáticas impiden el desplazamiento, y por consiguiente propician el reposo de la estructura inmovilizada. Debe ser estabilizado exclusivamente la articulación que se moviliza y, en consecuencia, debe adaptarse anatómicamente en función de la estructura, y no debe aplicarse fuerza o tensión inapropiada sobre prominencias óseas por donde circulan pedículos vasculonerviosos.

Por otro lado, las ortesis dinámicas están diseñadas para permitir, orientar, reducir o sostener movimientos voluntarios, y restringir movimientos específicos, especialmente en casos de debilidad muscular. Es necesario que se dé a conocer con minuciosidad los movimientos que deben prevenirse, al igual que los patrones de movimientos que requieren resistencia. Además, debe especificar el rango óptimo de movilidad funcional. Estas ortesis pueden operar mediante fuerzas internas, como la acción muscular propia del usuario o mediante fuentes externas, tales como bandas elásticas, espirales de tensión, barras de resistencia a la carga y mecanismos activados por energía eléctrica, que contribuyen a regular o facilitar el movimiento deseado.

Finalmente, las ortesis semidinámicas, hacen referencia a sistemas de soporte que restringe movimientos de una o más articulaciones, no obstante, facilita la movilidad de estructuras asociadas para optimizar su rendimiento funcional. A su vez una ortesis semidinámica no utiliza energías externas como materiales elásticos.

Clasificación de las ortesis según su función

Vargas (2017), sostiene que esta clasificación funcional es fundamental para entender como las ortesis pueden ser utilizadas para tratar una variedad de afecciones, lesiones, y para seleccionar el dispositivo más adecuado de cada paciente.

Las ortesis estabilizadoras, fijan una postura y restringe movimientos no deseados, con el fin de proporcionar soporte y estabilidad a segmentos corporales con parálisis, reducir la extensión articular en áreas edematosas y sensibles, o proteger estructuras lesionadas.

Las ortesis funcionales, también conocidas como dinámicas, incorporan materiales elásticos para estimular zonas paralizadas de los miembros, permitiendo la asistencia o facilitación del movimiento en músculos débiles o paralizados.

Las ortesis correctoras, tratan y corrigen anomalías esqueléticas, especialmente efectivas durante el desarrollo infantil. Su función es presionar la articulación comprometida permitiendo lograr una alineación apropiada, mejorar la estabilidad articular y optimizar el funcionamiento de otras articulaciones.

Las ortesis protectoras, mantienen la posición correcta de un miembro enfermo o lesionado, brindando inmovilización, reduciendo fuerzas y cargas axiales. Su objetivo es aliviar el dolor, reducir la inflamación y favorecer la cicatrización en contextos como fracturas, esguinces y lesiones musculoesqueléticas.

Clasificación de las ortesis según su región anatómica

Ortesis de miembro superior

Las ortesis de miembro superior se adoptan para proporcionar apoyo y movilidad en las extremidades superiores, incluyendo hombros, codos, muñecas y manos en casos de raquitismo muscular, artritis, lesiones por movimiento repetitivo o recuperación postquirúrgica.

Estas ortesis pueden incluir férulas de muñeca para inmovilizar la articulación en usuarios con síndrome de túnel carpiano o fracturas, así como ortesis de codo y hombro para estabilizar y proteger segmentos anatómicos durante el proceso de recuperación o corregir la postura en personas con dificultades musculares (Martínez Guerra y Vergara Zúñiga, 2025).

Ortesis de miembro inferior:

Las ortesis de miembro inferior son indispensables para brindar soporte y estabilidad en las piernas y pies. Estas ortesis incluyen una variedad de dispositivos como plantillas, férulas de tobillo, rodilleras y ortesis de cadera, desarrollados para estabilizar, alinear y reducir el esfuerzo de la articulación afectada.

Las ortesis de rodilla son especialmente útiles en pacientes con problemas ligamentarios, ya que previenen movimientos indeseados y protegen la articulación. Por otro lado, las ortesis de pie y tobillo son necesarias en usuarios con atrofia muscular o deformidades en el pie, como pie equino, y generalmente están diseñadas con materiales rígidos o semirrígidos que permiten una mejor distribución de peso y la presión en el área afectada (Salas, 2020).

Ortesis de tronco:

Las ortesis de tronco se utilizan para ofrecer soporte a la columna vertebral y otras estructuras del torso. Un ejemplo común es los corsés ortopédicos, aplicados en pacientes con escoliosis, una condición caracterizada por una curvatura anormal en la columna vertebral. Estos corsés, fabricados con materiales rígidos o semirrígidos, limitan la movilidad de la columna y ayudan a prevenir el avance de la malformación (Vicente, 2017).

De igual manera, existe ortesis para la región cervical, como los cuellos ortopédicos, que estabilizan el cuello después de un accidente o cirugía, proporcionando soporte y limitando el movimiento para evitar daños mayores o incomodidades durante la recuperación.

Materiales empleados en ortesis

La técnica ortoprotésica se caracteriza por la gran diversidad de materiales empleados en la confección y fabricación de ortesis, prótesis y productos de apoyo. La industria ha evolucionado a lo largo del tiempo, incorporando materiales tradicionales como madera, cuero, metales, escayola y también nuevos materiales como termoplástico, elastómeros y materiales compuestos (Periago, 2009).

A lo largo de la historia, la escayola ha sido un método de tratamiento fundamental para las afecciones ortopédicas agudas y crónicas, utilizados durante siglos para tratar fracturas y otras afecciones musculoesqueléticas que requieren reposo, inmovilización o corrección de deformidades. Pese a que se ha restringido la utilización de la metalurgia y estabilización interna, la escayola continúa manteniéndose como un método de tratamiento de la estabilización externa en un contexto clínico. (De Maio et al., 2012)

Actualmente, la industria ortoprotésica ha podido diseñar objetos tridimensionales a través de la deposición capa por capa con la integración de nuevas tecnologías y materiales, como la

impresión 3D. Esto se orienta a una perspectiva prominente para la confección dinámica de prototipos y elementos funcionales (Ramírez Vázquez et al., 2024).

Ortesis de escayola

Características físicas y biomecánicas:

El yeso tradicional de escayola se aborda como un enfoque clásico de inmovilización, dado que son dispositivos ortopédicos rígidos externos, inamovibles, empleados para estabilizar extremidades lesionadas durante la curación ósea, a causa de su flexibilidad inicial y adaptabilidad a la piel (Szostakowski et al., 2017).

Las ortesis de escayola se realizan mediante la aplicación de vendajes impregnados en yeso de París, que fragua exotérmicamente al contacto del agua, formando un molde rígido y resistente que limita el movimiento en flexión, extensión, desviación radial y cubital, y rotaciones. Una vez que el yeso está completamente seco, proporciona un peso y volumen significativo en comparación con otros materiales (Reyes Cabrera y García Mota, 2014).

Desde un enfoque biomecánico, este peso adicional puede hacer que la extremidad inmovilizada sea más difícil de mover, lo que puede llevar al paciente a utilizar mecanismos de compensación motora, como una mayor contracción muscular en la región proximal, alterando la dinámica normal del movimiento y prolongando el tiempo de recuperación.

Proceso de fabricación y adaptación

En la era moderna, la evolución de las escayolas ha llevado a un cambio significativo en los materiales utilizados para su fabricación. Mientras que en el pasado se utilizaban materiales textiles compuestos de yeso de París, en la actualidad se están sustituyendo gradualmente por escayolas de materiales poliméricos, como la fibra de vidrio. Esto se debe a las ventajas que ofrecen los materiales poliméricos, como mayor estabilidad en contacto con el agua, menor peso y durabilidad (Majdak et al., 2024).

Majdak et al. (2024) mencionan que independientemente de su composición, las escayolas se aplican siguiendo un protocolo específico que implica:

1. Se realiza una inspección detallada de la extremidad afectada para detectar cualquier inflamación o problema neurovascular.
2. Se aplican textiles médicos, incluyendo una malla y una almohadilla de algodón.
3. Se emplean vendajes textiles empapados en forma de ocho, que se frotran inmediatamente para aumentar la cohesión.
4. Se deja fraguar la escayola durante unos minutos.
5. El proceso de secado puede tardar entre 36 y 72 horas, durante las cuales las propiedades mecánicas de la escayola aumentan gradualmente.
6. Después de secarse por completo, la escayola puede soportar una carga completa.

Uso terapéutico comunes:

La ortesis de escayola se remonta a la historia antigua, por esta razón se distingue gracias a su economía y facilidad de manejo, lo que ha permitido un conocimiento extendido entre los profesionales de la salud. En virtud de su evolución, los métodos de tratamiento que utilizan las ortesis de escayola han evidenciado ser eficientes y confiables, lo que ha favorecido su incorporación en la praxis profesional (Ekanayake et al., 2023).

El manejo de la ortesis de escayola ha experimentado un progreso notable, dado que un principio se estableció como un procedimiento para inmovilizar y preservar reducciones en el tratamiento de fracturas en usuarios pediátricos, adultos y adultos mayores, siendo una práctica común hasta la actualidad (Sharma y Prabu, 2013).

La aplicación del yeso de escayola en ortopedia pediátrica ha revolucionado en el tratamiento de distintos contextos clínicos como el pie zambo, debido a que la innovación de Kike y Ponsetti ha posibilitado tratar esta afección correctamente por medio de un vendaje con yeso, sustituyendo la necesidad de realizar una intervención quirúrgica (Zhao et al., 2014).

Además de su aplicación en la gestión de fracturas y malformaciones en las extremidades superiores e inferiores, la ortesis de escayola se ha empleado para manejar afecciones en la columna vertebral, abarcando métodos como el yeso de Mehta para el tratamiento de la escoliosis, propiciando una corrección de la deformidad. De igual modo, el yeso en espiga se utiliza después

de una reducción de cadera cerrada o abierta, brindando estabilidad y soporte en la articulación vertebral mientras se produce la consolidación ósea (Mitchell y Baldwin , 2025).

Finalmente, la escayola se utiliza en la inmovilización postoperatoria y en el tratamiento de algunos amputados, brindando una protección y estabilidad adicionales al muñón mediante apósitos rígidos que ofrecen ventajas como la protección contra traumatismos, la prevención de edemas y hematomas, y la maduración temprana del muñón (Choo et al., 2022).

Ventajas y limitaciones:

A pesar de la innovación en materiales y tecnología, la ortesis de escayola sigue siendo una opción muy efectiva gracias a sus múltiples ventajas significativas. Su ventaja primordial es la capacidad estructural, manteniendo adecuadamente la estabilización durante la etapa de consolidación o reparación del tejido óseo. (Esmanhotto y Esmanhotto, 2013).

Además, este tipo de ortesis puede moldearse y adaptarse perfectamente a la anatomía del cuerpo humano, especialmente en área lesionada de la extremidad durante su colocación, lo que facilita conseguir una reducción y fijación en el tratamiento de fracturas. (Ekanayake et al., 2023)

En la actualidad, cuando se produce una lesión ósea en un miembro superior y se requiere de una inmovilización efectiva, se aplican ortesis de escayola. Es un dispositivo beneficioso para el proceso de recuperación, pero también tienen sus desventajas lo que puede afectar negativamente la comodidad y la funcionalidad del usuario.

En primer lugar, tienen un peso considerable, alrededor de 1 kg para cubrir miembros superiores y resultan ser incómodos durante periodos prolongados. Así mismo, su grosor puede limitar el uso de algunas piezas de vestir, dado que las mangas pueden no ajustarse adecuadamente al miembro inmovilizado. También es importante destacar que estas ortesis no pueden exponerse al agua, imposibilitando al paciente realizar actividades como nadar o ducharse. Por último, requieren sustituciones regulares por motivos de salud e higiene, lo que requiere un cuidado continuo (Gil L. H., 2019).

Ortesis en 3D

Principios básicos de la tecnología de impresión 3D

Gil L. H. (2019) describe los principios básicos de la tecnología de impresión 3D, también llamada fabricación aditiva, son los siguientes:

- El costo de la impresión 3D no se ve afectado por la complejidad del diseño, solo por la cantidad de material utilizado.
- El diseño puede variar sin afectar el costo, solo implica el tiempo invertido en modificar el diseño.
- La impresión 3D facilita diseñar objetos que ya están fabricados, innecesariamente de un montaje complementario.
- La manufactura se suministra bajo pedido, sin la obligación de administrar un inventario.
- La impresión 3D brinda independencia total en los elementos visuales.
- No es obligatorio un título de tercer nivel para manejar una impresora 3D, solo conocimientos prácticos.
- Las impresoras 3D móviles no se limitan a laborar desde cualquier lugar.
- La impresión 3D genera menos residuos, ya que se utiliza solo el material necesario para cada producto.
- Hay una amplia variedad de materiales disponibles para imprimir en diferentes combinaciones y proporciones.
- La combinación de impresión 3D y escaneada 3D permite replicar objetos con gran precisión.

Funcionamiento de la impresión 3D

La impresión 3D constituye una alternativa eficiente, rápida y de menos costo en comparación con los métodos tradicionales de manufactura. Esta tecnología permite el desarrollo de instrumentos, dispositivos y estructuras altamente especializados, caracterizados por diseños complejos y la posibilidad de elegir una amplia gama de materiales (Gil A. , 2019).

El proceso de crear un objeto tridimensional inicia con el diseño del modelo digital mediante un software de renderizado 3D (CAD). Posteriormente, dicho modelo se guarda en formato estereolitografía (STL). Este archivo es interpretado por el software de la impresión 3D que lo convierte en múltiples secciones bidimensionales dispuestas en capas horizontales, las cuales se van imprimiendo de manera progresiva hasta formar el objeto 3D completo (Gil A. , 2019).

Actualmente, existen diversas tecnologías para la fabricación aditiva; sin embargo, el empleado por las impresoras más habituales es el modelado por deposición fundida (FDM), que consiste en la deposición capa por capa de material polimérico hasta completar la pieza diseñada. Este método emplea un filamento polimérico enrollado en una bobina, el cual es conducido hacia el extrusor, donde calienta hasta alcanzar su temperatura de fusión y se deposita siguiendo los ejes X e Y, mientras que la plataforma desciende en el eje Z para permitir la formación progresiva de la pieza (Cano Vicent y Serrano Aroca, 2021).

Materiales comúnmente utilizados:

La impresión 3D se caracteriza por su amplia variedad de técnicas y materiales, lo que ha permitido su amplia extensión en diferentes ámbitos como el diseño industrial, la medicina, el sector de automoción y la joyería.

Los materiales comúnmente utilizados en la impresión 3D, suelen ser materiales plásticos como el ácido poliláctico (PLA), que es reciclable bajo ciertas condiciones, lo cual hace posible su procesamiento a comparación del tereftalato de polietileno glicol (PETG), y el acrilonitrilo butadieno estireno (ABS). De hecho, se hace uso de recursos de alta productividad y rentabilidad como la fibra de carbono, el kevlar y la fibra de vidrio, que presentan atributos en ingeniería mecánica de alta tecnología (Agún, 2024).

Recientemente, se han incluido componentes con electromagnetismo, en particular filamentos compuestos por acero, aluminio, materiales alimentarios y biológicos para la formación de células con fines médicos. Inclusivamente, se requiere de la impresión 3D con hormigón para usos prácticos, lo que demuestra su polivalencia y adaptabilidad en la fabricación aditiva (Agún, 2024).

Beneficios en la adaptación clínica:

Numerosos estudios han demostrado que las ortesis elaboradas en impresión 3D presentan una eficacia similar o superior en términos biomecánicos y cinemáticos. Estas ortesis muestran beneficios en parámetros clínicos, como la mejora de la función muñeca – mano, aumentando la coordinación y precisión motora; disminución de espasticidad en pacientes con daño neurológico, promoviendo una mejor postura y movilidad; y optimización del índice de altura del arco plantar, contribuyendo a una alineación óptima del pie (Choo et al., 2020).

Una investigación cualitativa de 20 usuarios expuso que las ortesis impresas en 3D brindan una comodidad similar al de las ortesis elaboradas en escayola. Por otra parte, estos dispositivos ortésicos facilitan una adaptación rigurosa por medio de diferentes materiales en zonas específicas del pie, lo que resulta beneficioso para tratar afecciones o lesiones que requieran disminuir un dolor localizado (Walker et al., 2023).

Entre los beneficios más notables de las ortesis impresas en 3D se incluyen su comodidad y diseño atractivo, dado que son ligeras, bien ventiladas y estéticamente agradables. Esta combinación de comodidad física y aceptación visual aumenta la adherencia al tratamiento, lo que mejora la experiencia del usuario de manera notable en comparación con las ortesis convencionales (Schwartz y Schofield , 2023).

Por último, estas ortesis proporcionan un equilibrio adecuado entre la inmovilización y movilidad, posibilitando una recuperación funcional progresiva sin comprometer la eficacia terapéutica (Schwartz y Schofield , 2023).

Debilidades y limitaciones actuales:

Las ortesis en impresión 3D ofrecen ventajas en términos de personalización y eficiencia, sin embargo, presentan algunas debilidades. El costo asociado con la tecnología de impresión 3D, incluyendo la impresora, el software, el mantenimiento y la capacitación de usuarios, puede ser un obstáculo importante para su adopción generalizada, lo que podría hacer que sean menos asequibles en comparación con los dispositivos tradicionales (Demeco et al., 2023).

Uno de los desafíos claves en la fabricación se presenta durante el proceso de escaneo 3D, donde la postura incorrecta del paciente o el movimiento continuo puede afectar a la precisión del modelo. Para abordar este problema, es necesario utilizar dispositivos de corrección de postura o contar con la intervención de un profesional que pueda establecer la postura óptima del usuario durante el escaneo (Choo et al., 2020).

La creación de ortesis en 3D con formas delgadas, intrincadas o ventiladas puede mejorar su estética, pero a su vez compromete su rigidez estructural. Hallar la estabilidad apropiada entre la rigidez para su funcionamiento, la rugosidad superficial y el tiempo de impresión, siendo un reto que necesita una consideración detallada (Popescu et al., 2024).

Los materiales habitualmente utilizados en la tecnología tridimensional 3D como el PLA, conlleva restricciones en términos de solidez y resistencia. El deterioro progresivo y su tendencia a deformarse térmicamente, puede influir en su eficiencia mecánica. De igual manera, su durabilidad se ve perjudicada por la exposición ambiental a material radioactivo, lo que puede verse reflejado en su bajo rendimiento y productividad a medida que transcurre el tiempo. En contraste, materiales como el PETG ofrecen una mayor elasticidad y un mejor comportamiento frente al envejecimiento, aunque pueden ser susceptibles a factores ambientales extremos (Vlăsceanu et al., 2024).

Comparación de eficacia clínica entre ortesis de escayola y ortesis en 3D

Rango de movimiento

Un estudio reciente evaluó a 54 pacientes con lesiones en la mano que acudieron a urgencias. Los investigadores analizaron la funcionalidad de la mano, la fuerza de prensión, la circunferencia de la mano y el antebrazo, los niveles de dolor y el rango de movimiento de la mano, así como la satisfacción mediante la puntuación QUEST 20. Los resultados mostraron que los pacientes que utilizaron ortesis impresas en 3D experimentaron una mayor amplitud de movimiento, menos dolor y una mayor satisfacción general en comparación con aquellos que se inmovilizaron con yeso tradicional (Glazer et al., 2025).

Fuerza muscular

En el estudio anterior se determinó también que los pacientes con lesiones en la mano que utilizaron ortesis impresas en 3D experimentaron una mayor fuerza de agarre en comparación con aquellos que utilizaron yeso tradicional. Esta mayor fuerza de agarre es una de las ventajas claves de las ortesis 3D, que están diseñadas para proporcionar una adaptación precisa y personalizada a la anatomía del usuario (Glazer et al., 2025).

Reducción del dolor:

Una investigación en un hospital incluyó a 56 niños diagnosticados con fracturas de antebrazo entre agosto de 2023 y agosto 2024. Los especialistas compararon los resultados de aquellos que recibieron una inmovilización tradicional con yeso de escayola en forma de U para el antebrazo con aquellos que utilizaron una férula personalizada impresa en 3D. Los resultados se evaluaron mediante el Cuestionario de Satisfacción del paciente y la Escala de Dolor Facial de Wong Baker, por lo tanto, los hallazgos mostraron que los puntajes de dolor fueron significativamente mejores en el grupo que utilizó la férula impresa en 3D, lo que sugiere que esta tecnología puede ser una opción más efectiva para este tipo de tratamiento (Xu et al., 2025).

Tiempo de recuperación:

Por último, un estudio involucró a 106 niños con fracturas estables del antebrazo, quienes fueron tratados con inmovilización tipo “short arm” utilizando yeso de escayola o yeso impreso en 3D. El tiempo promedio de inmovilización fue de 4 semanas, de modo que los resultados evidenciaron que los niños que utilizaron yeso impreso en 3D experimentaron mejoras significativas en su capacidad para realizar actividades cotidianas como ducharse, nadar, jugar deportes y participar en actividades familiares (Higgins et al., 2025).

MARCO METODOLÓGICO

Definición de método sistemático

En el desarrollo de la presente investigación, se ha optado por aplicar una metodología de revisión sistemática, con el fin de examinar de manera exhaustiva, ordenada y crítica la información científica disponible sobre ambos tipos de ortesis, en el contexto de la práctica de la Terapia Ocupacional.

Esta investigación emplea un diseño descriptivo y comparativo, ya que busca identificar similitudes y diferencias claves entre ambas tecnologías de órtesis, abordando aspectos funcionales, ergonómicos, económicos y su impacto en la participación ocupacional de los usuarios. A través de esta revisión sistemática, se pretende ofrecer una visión detallada y bien fundamentada que oriente a terapeutas ocupacionales o profesionales de salud en la elección de alternativas más eficientes y accesibles dentro de la práctica clínica.

Criterios de inclusión

Los métodos de selección para la literatura utilizan motores de búsqueda como Google Académico y base de datos científicas como Scielo, PubMed, ScienceDirect, Dialnet y Scopus. También se han elegido fuentes de información tanto primarias como secundarias, incluyendo artículos científicos originales, ensayos clínicos, estudios de casos, revisiones sistemáticas y comparativas, así como informes técnicos o revisiones exploratorias que aborden temas relacionados con la fabricación, uso o eficacia de ortesis en escayola y ortesis en 3D.

Para abordar estos temas, seleccionamos bibliografías especializadas en artículos científicos en inglés y español, desde 2010 al 2025, inclusive para proporcionar una exposición exhaustiva, se han recopilado fuentes, artículos y bibliografías relevantes en torno a estos temas.

Se considero pertinente abarcar investigaciones desde el 2010 hasta el 2025, garantizando un análisis más completo y representativo de la transición entre los métodos tradicionales y las nuevas tecnologías ortésicas en el proceso de rehabilitación funcional.

Criterios de exclusión:

Durante esta investigación se excluyeron artículos o estudios que no van de acorde al tema de investigación y a la problemática analizada.

Artículos científicos originales publicados en el año 2009 o inferior.

Imposibilidad de acceder al texto completo e incoherencia con el tema, y objetivos de nuestro estudio.

Proyectos de investigación incompletos, páginas web, documentos adulterados y difundidos en las diferentes redes sociales, etc.

Artículos de diferentes idiomas con excepción del inglés o español.

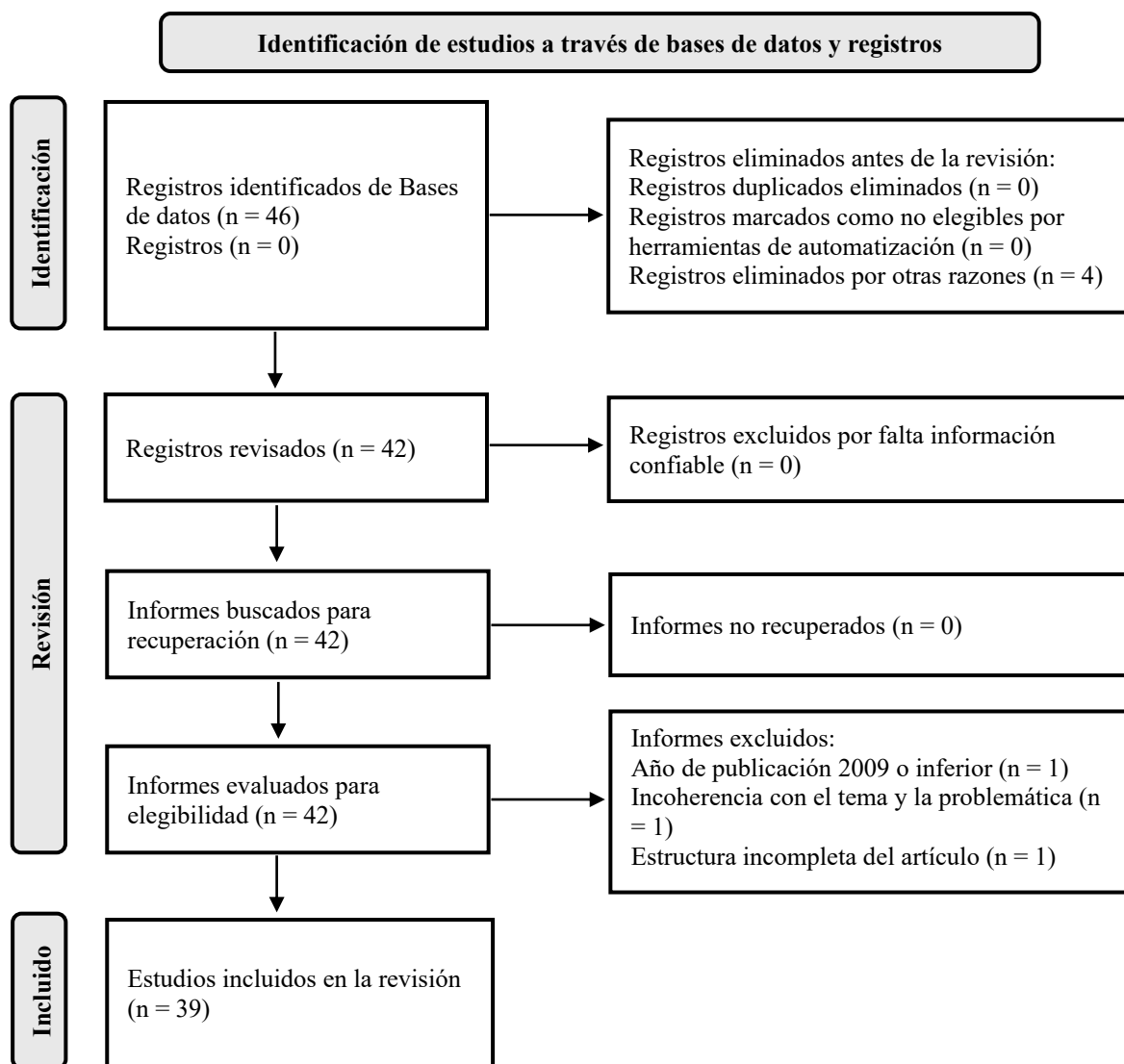
Evaluar la validez de los estudios primarios

Para lograr la validez de los estudios primarios utilizados en esta investigación, se llevó a cabo una búsqueda y lectura exhaustiva en repositorios digitales que estén debidamente certificados y sean reconocidos por su legitimidad, tales como Scielo, Elsevier, y PubMed, accediendo a través de Google Académico. Este proceso permitió descartar fuentes que no cumplieran con los estándares metodológicos requeridos y culminó con la selección final de 39 artículos que fueron considerados pertinentes y adecuados para el análisis, aportando así fundamentos válidos para el desarrollo y sistematización del trabajo.

Proceso de selección de artículos

Mediante el método (PRISMA, 2020) se representará de manera clara y ordenada el proceso de selección de los artículos científicos, detallando en cada una de las etapas en las que se incluyeron o excluyeron estudios según los criterios previamente establecidos en la investigación.

Figura 1: *Técnica e instrumento para la recolección de datos e información.*



Nota. Elaboración propia. Proceso de selección de artículos mediante el método PRISMA (PRISMA, 2020).

Análisis de contenidos de artículos seleccionados

Tabla 1

Análisis de contenidos de artículos y fuentes científicas seleccionados.

Autores	Conclusión
Agabegi et al. (2010)	Las ortesis cumplen funciones biomecánicas esenciales como estabilizar, soportar y controlar el movimiento articular,

	contribuyéndose en dispositivos terapéuticos fundamentales dentro de la rehabilitación musculoesquelética.
Agun (2024)	La impresión 3D permite diseñar ortesis dinámicas con propiedades mecánicas ajustables, demostrando su viabilidad técnica y su potencial para personalizar intervenciones rehabilitadoras.
Andres Cano et al. (2021)	La impresión 3D es un avance importante que fomenta una medicina individualizada, facilitando una adaptación precisa a la anatomía del usuario mediante la fabricación aditiva.
Cano Vicent y Serrano Aroca (2021)	El modelado por deposición fundida (FDM) es un proceso avanzado de impresión 3D, que consiste en la deposición capa por capa hasta completar la pieza diseñada.
Choo et al. (2020)	Las ortesis impresas en 3D presentan ventajas funcionales en parámetros clínicos frente a las ortesis escayola, como la mejora de la función muñeca mano y la disminución de tono muscular.
Choo et al. (2022)	La ortesis de escayola continúa siendo un método de tratamiento en el manejo postoperatorio y en amputaciones, al proporcionar protección, control de edema y maduración temprana del muñón.
De Maio et al. (2012)	La ortesis de escayola representa un pilar histórico en afecciones ortopédicas agudas o crónicas, manteniendo su relevancia clínica como método de inmovilización externa eficaz.
Demeco et al. (2023)	Las ortesis 3D restauran la funcionalidad de la extremidad superior, especialmente en pacientes neurológicos, aunque su implementación está limitada por el costo asociado con la tecnología tridimensional 3D.

Ekanyake et al. (2023)	Las ortesis de escayola continúan siendo dispositivos seguros y efectivos, destacando su utilidad clínica en contextos donde existes limitaciones económicas, tecnológicas o de acceso a recursos especializados.
Esmanhotto y Esmanhotto (2013)	Las ortesis de escayola poseen una alta resistencia estructural, siendo eficaces en mantener una alineación ósea durante la consolidación, así como la posibilidad de reducir peso y costo sin comprometer la eficacia.
Gil A. (2019)	La impresión 3D es una tecnología eficiente, rápida y de menos costo, que permite fabricar dispositivos y estructuras altamente especializadas, caracterizados por su diseño complejo.
Gil L. H. (2019)	Diversos factores como el peso y grosor de las ortesis de escayolas resultan ser limitantes e incómodos durante el uso en periodos prolongados.
Glazer et al. (2025)	Las ortesis impresas en 3D experimentan una mayor amplitud de movimiento, menos dolor y una mayor satisfacción general en comparación con las ortesis tradicionales.
Herrera (2023)	Las ortesis son herramientas claves para corregir y simplificar la realización de actividades, tareas o desplazamientos, con la finalidad de conservar energías y promover la funcionalidad.
Higgins et al. (2025)	Los usuarios pediátricos con férulas impresas en 3D experimentaron mejoras significativas en su capacidad para realizar actividades cotidianas.
Majdak et al. (2024)	Las propiedades mecánicas del material influyen directamente en la eficacia clínica de las ortesis, señalando las ventajas que ofrecen los poliméricos, como mayor estabilidad, menor peso y durabilidad.

Martínez Guerra y Vergara Zuñiga (2025)	El diseño biomecánico de la ortesis contribuye a la mejora de la estabilidad articular, así como ortesis de codo y hombro para proteger el segmento anatómico durante el proceso de recuperación.
Mian et al. (2024)	Los polímeros impresos en 3D poseen características adecuadas para aplicaciones ortésicos, aunque requieren una selección cuidadosa del material.
Mitchell y Baldwin (2025)	La escayola continúa siendo un método eficaz de inmovilización, sin embargo, presenta desventajas relacionadas con su peso, limitaciones higiénicas y menos nivel de comodidad para el usuario.
Ocello y Lovotti (2015)	La clasificación funcional de las ortesis facilita su correcta selección clínica y optimiza los resultados terapéuticos.
Oud et al. (2021)	Las ortesis impresas en 3D mejoran la función de la mano y la satisfacción del usuario en diversas condiciones clínicas, evidenciado beneficios funcionales y una mayor aceptación del dispositivo.
Periago (2009)	La evolución de materiales ortésicos han ampliado las posibilidades terapéuticas en el ámbito de la rehabilitación, permitiendo el desarrollo de dispositivos mas eficientes y adaptables a las necesidades específicas del usuario.
Pincay (2019)	El uso de dispositivos ortésicos ejercen una influencia determinante en la rehabilitación de personas con discapacidades y lesiones, dado que tienen como función prevenir, suplir y apoyar movimientos.

Popescu et al. (2024)	El diseño delgado o ventilados de ortesis en impresión 3D debe lograr un equilibrio entre la estética y rigidez estructural necesaria, garantizando una adecuada estabilidad y funcionalidad.
Ramírez Vazques et al. (2024)	La industria ortoprotésica ha permitido diseñar objetos tridimensionales a través de la deposición capa por capa con la integración de nuevas tecnologías y materiales.
Reyes Cabrera y García Mota (2014)	La inmovilización rígida con yeso de escayola permite controlar el dolor, estabilizar fracturas y preservar la función de la extremidad durante el tratamiento ortopédico no quirúrgico.
Salas (2020)	Las ortesis de miembro inferior contribuyen a mejorar la alineación y distribución de cargas.
Schwartz y Schofield (2023)	Las ortesis 3D mejoran la adherencia terapéutica gracias a su confort y diseño personalizado que requiera el usuario.
Sharma y Prabu (2013)	La escayola sigue siendo el método de elección cuando se requiere una inmovilización completa, debido a la eficacia para restringir el movimiento y garantizar la estabilidad en cualquier contexto clínico.
Szostakowski et al., (2017)	La escayola se aborda como un enfoque clásico de inmovilización, pero su rigidez externa puede generar limitaciones funcionales y complicaciones en el proceso de recuperación del paciente.
Tinillos (2022)	En Ecuador las ortesis 3D se utilizan de forma complementaria debido a la falta de evidencia clínica local que respalde su uso como alternativa principal.
Trombly (2008)	Diferencia férula y ortesis, destacando su rol dentro de programas terapéuticos estructurados.

Vargas (2017)	La clasificación funcional de los dispositivos ortopédicos permite adaptar las ortesis a las demandas y necesidades específicas del paciente.
Vicente (2017)	Las ortesis de tronco contribuyen a la corrección postural y estabilidad vertebral.
Vlasceanu et al. (2024)	Los materiales impresos en 3D presentan limitaciones mecánicas que deben considerarse clínicamente a la hora de recomendar al usuario.
Zheng et al. (2020)	Las férulas impresas en 3D mejorar el rango de movimiento pasivo y la función motora, especialmente en espasticidad de muñeca.
Walker et al. (2023)	Las ortesis impresas en 3D ofrecen un nivel de confort comparable a las de las ortesis elaboradas manualmente y superior al de las plantillas genéricas, destacando como principal ventaja la posibilidad de personalizar el dispositivo mediante materiales de distintas durezas.
Xu et al. (2025)	Las férulas personalizadas impresas en 3D reducen significativamente el dolor en usuarios pediátricos con fracturas de antebrazo en comparación con la inmovilización tradicional.
Zhao et al. (2014)	La aplicación del método Ponseti mediante yesos de POP ha transformado el tratamiento del pie zambo en ortopedia pediátrica, al permitir una corrección efectiva y reducir la necesidad de una intervención quirúrgica.

DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Resultados del Objetivo General

A través del análisis de diversos artículos científicos, autores como Esmanhotto y Esmanhotto (2013) resaltan las fortalezas estructurales de las ortesis escayolas, subrayando su elevada resistencia mecánica, la cual permite mantener una correcta alineación y estabilización ósea durante la fase de consolidación de la lesión. De manera complementaria, Ekanayake et al. (2023) señalan que la posibilidad de adaptar las ortesis directamente sobre la zona lesionada en el momento de su colocación, favorece un ajuste anatómico preciso, lo que contribuye a lograr reducciones más efectivas y un control óptimo del proceso de inmovilización en la rehabilitación.

No obstante, con el avance de la tecnología se ha evidenciado que las ortesis impresas en 3D emergen como una alternativa innovadora con ventajas funcionales relevantes. En coherencia con estos avances Choo et al. (2020) indican que las ortesis impresas en 3D muestran, de forma premeditada beneficios superiores en comparación con las ortesis de escayola en diversos dominios evaluados por la práctica de Terapia Ocupacional, tales como el rango de movimiento, la fuerza funcional, la reducción de dolor y el desempeño en las actividades de la vida diaria.

Sin embargo, diversos autores coinciden en que, a pesar de sus ventajas, la incorporación de ortesis impresas en 3D permanece limitada por factores estructurales. En este aspecto, Demeco et al. (2023) señala el peso económico de la tecnología (impresoras, software, mantenimiento y formación) como barrera para su implementación generalizada. Así mismo, en nuestro contexto nacional, Tinillos (2022) evidenció que en Ecuador las ortesis en 3D se usan aún de manera complementaria o puntual debido a las restricciones económicas y falta de evidencia clínica comparativa que justifique su despliegue masivo.

Resultados del Objetivo Específico 1

Con el fin de obtener evidencia relativa y sólida se ha realizado un exhaustivo análisis de diferentes fuentes bibliográficas resaltando cuatro indicadores funcionales: rango de movimiento, fuerza, reducción de dolor y tiempo de recuperación.

En relación con el rango de movimiento, Zheng et al. (2020) señalan que las ortesis impresas en 3D aplicadas en usuarios con espasticidad flexora de muñeca post evento

cerebrovascular, suelen relacionarse con una mejor recuperación del rango articular pasivo y función motora, contribuyendo directamente en la disminución de espasticidad del usuario. En contraste, Szostakowski et al. (2017) mencionan que las ortesis de escayola a pesar de ser método clásico de inmovilización, su rigidez externa limita el movimiento en múltiples planos y favoreciendo compensaciones motoras que dificultan la recuperación funcional.

Respecto a la fuerza muscular, Walker et al. (2023) evidencian que las ortesis impresas en 3D, al incorporar zonas de diferente dureza y diseños ergonómicos, facilitan una activación muscular más eficiente y una mejora en la presión y funcionalidad manual. Por el contrario, Majdak et al. (2024) describen que el mayor peso y volumen de las escayolas pueden retrasar la reactivación muscular en fases temprana de la rehabilitación.

En cuanto a la reducción de dolor, Xu et al. (2025) reportan puntuaciones de dolor significativamente menores en usuarios pediátricos tratados con férulas impresas en 3D frente aquellos inmovilizados con escayola tradicional. Este hallazgo se relaciona con lo descrito por Gil L. H. (2019) quien expone que el calor, el peso y las limitaciones higiénicas de la escayola aumentan la incomodidad y la percepción de dolor durante el tratamiento.

Por último, en relación con el tiempo de recuperación, Schwartz y Schofield (2023) indican que el mayor confort, la ventilación, y la adherencia asociados a las ortesis 3D favorecen la continuidad ocupacional, por lo tanto, existe una recuperación funcional más expedita.

Resultados del Objetivo Específico 2

En el marco de la Terapia Ocupacional, el análisis del impacto funcional de las ortesis implica comprender en como estas intervenciones repercuten en el desempeño de las actividades de la vida diaria. En este sentido, Higgins et al. (2025) evidencian diferencias funcionales entre los niños que fueron inmovilizados mediante yeso de escayola convencional y aquellos con ortesis impresas en 3D, tras un periodo de inmovilización de cuatro semanas. Los usuarios que emplearon ortesis en 3D mostraron un desempeño superior en la ejecución de las actividades de la vida diaria centradas en la autonomía personal e interacción social: aseo personal, participación en deportes, y actividades familiares que requieren manipulación y desplazamiento, indicando una reincorporación temprana a ocupaciones habituales en comparación con el método tradicional de escayola.

De este modo, Higgins et al. (2025) demuestran que las ortesis en 3D no solo influyen en parámetros clínicos, sino que también tiene un efecto directo y positivo sobre la capacidad de los usuarios para retomar roles y rutinas significativas de la infancia, por esta razón, cuando el objetivo rehabilitador prioriza la participación temprana en actividades de la vida diaria, la opción por una inmovilización impresa en 3D puede favorecer una mejor capacidad funcional.

Resultados del Objetivo Especifico 3

Desde la Terapia Ocupacional, los dispositivos ortésicos constituyen herramientas terapéuticas dentro de la práctica profesional, permitiendo intervenir en distintos ámbitos clínicos. En el ámbito traumatológico, Sharma y Prabu (2013) destacan que el yeso de escayola continúa siendo ampliamente utilizado como una técnica para inmovilizar y mantener reducciones en fracturas de niños y adultos, siendo aplicables hasta la actualidad; mientras que Zhao et al. (2014) demostró su relevancia en el tratamiento del pie zambo en población pediátrica, reduciendo la necesidad de cirugía y mejorando resultados funcionales.

Así mismo, Choo et al. (2022) resaltan su utilidad en el manejo post operatorio y en la protección del muñón en personas amputadas, ya que contribuyen a la prevención de edemas y favorecen una maduración temprana del muñón.

Por su parte, las ortesis impresas en 3D muestran una aplicación efectiva en contextos neurológicos, musculoesqueléticos y funcionales. Choo et al. (2020) y Schwartz y Schofield (2023) demuestran su resultado en la mejora de la función muñeca mano, la reducción de espasticidad y optimización de la alineación postural, gracias a su diseño personalizado, ligereza y rigidez ajustable, lo que potencia intervenciones centradas en la persona y orientadas a la funcionalidad ocupacional.

Resultados del Objetivo Especifico 4

En cuanto a la revisión de fuentes bibliográficas, se culmina con la identificación de varios potenciales beneficiosos en relación con el uso de ortesis impresas en 3D en comparación con las ortesis confeccionadas en escayola. Por su parte, Schwartz y Schofield (2023) nos muestran ciertos de los beneficios más importantes de las ortesis impresas en 3D tales como su ligereza, ventilación y diseño estético, atributos que refuerzan una mejor experiencia de utilidad tanto a nivel físico

como visual. Esta calidad de experiencia favorece la adherencia al tratamiento y ayuda en el equilibrio terapéutico, para lograr con éxito una recuperación progresiva sin intervenir en la eficacia clínica.

Reforzando este caso, Walker et al. (2023) en un estudio científico con 20 usuarios, destacaron que las ortesis impresas en 3D ofrecieron un estado de confort equivalente a ortesis elaboradas de forma manual. Así como también, permiten una personalización localizada gracias a la incorporación de materiales con diversas propiedades en áreas específicas, ayudando a la disminución del dolor y la corrección de deformidades, intervenciones clínicas que no se logran alcanzar con las ortesis de escayola.

Por su parte, Glazer et al. (2025) evaluaron 54 pacientes con lesiones de mano, haciendo la comparación de ambos métodos de inmovilización. Estos investigadores realizaron un análisis de variables funcionales y clínicas, dando como resultado que los pacientes que utilizaron ortesis impresas en 3D demostraron mejorías en el rango de movimiento, reducción de dolor y mayor bienestar funcional en comparación con aquellos inmovilizados con ortesis de escayola, lo que evidencia un beneficio relevante de las ortesis en 3D durante el abordaje terapéutico.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La recopilación de esta investigación de revisión bibliográfica se focalizó en analizar y comparar los resultados de la evidencia científica, con el propósito de dar a conocer la eficacia de las ortesis de escayola frente a las ortesis elaboradas mediante impresión 3D, y valorar su impacto en la rehabilitación funcional desde la perspectiva ocupacional. A través de la revisión bibliográfica se logró identificar que ambos dispositivos ortésicos contribuyen significativamente en la recuperación funcional; aun así, la impresión tridimensional proporciona ventajas sustanciales.

En relación con la eficacia clínica, múltiples estudios analizados coinciden en que las ortesis 3D generan un impacto positivo en aspectos clínicos relacionados con el rango de movimiento, fuerza muscular y la reducción de dolor. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Zheng et al. (2020) quienes demostraron mejoras significativas en la movilidad articular y la función motora en usuarios con espasticidad flexora de muñeca posterior a un ECV, atribuyendo estos resultados al diseño personalizado y al control progresivo del posicionamiento articular que ofrece el uso de las ortesis en impresión 3D. Estos resultados son respaldados por Glazer et al. (2025) quienes evidenciaron que los usuarios con lesiones de mano tratados con ortesis 3D experimentaron una mayor flexibilidad, menos dolor y una mayor satisfacción en comparación con el tratamiento con yeso tradicional.

Sin embargo, autores como Szostakowski et al. (2017) y, Esmanhotto y Esmanhotto (2013) sostienen que la ortesis de escayola continúa manteniendo una elevada capacidad para estabilizar y consolidar la alineación ósea en usuarios con diversas presentaciones clínicas, garantizando una inmovilización rígida indispensable durante la fase de consolidación, coincidiendo a su vez con la descripción clásica de su resistencia estructural e inmovilizador rígido. De igual manera, Ekanayake et al. (2023) resaltan que la trayectoria de la escayola avala su eficiencia y confiabilidad en la praxis profesional, especialmente en contextos donde existen limitaciones económicas y tecnológicas.

Con respecto al desempeño ocupacional, los hallazgos evidenciaron que las ortesis impresas en 3D fomentan mayor independencia y reinserción temprana a las actividades de la vida diaria. En tal sentido, Higgins et al. (2025) destacan que la población pediátrica inmovilizados con

ortesis 3D se volvieron más autosuficientes en actividades como el aseo personal, la practicas de deportes y la participación familiar, demostrando que este tipo de ortesis brindan ventajas sustanciales que van más allá de lo físico, promoviendo una base de desarrollo de la autonomía y participación activa en el entorno, lo cual es esencial para superar barrera funcionales, mejorar habilidades motoras y sensoriales dentro de la Terapia Ocupacional. A pesar de ello, Sharma y Prabu (2013) argumentan que cuando la prioridad clínica es la inmovilización completa por fracturas agudas u otros contextos clínicos, la escayola sigue siendo la técnica de elección en las etapas iniciales del tratamiento, al brindar la estabilidad necesaria antes de iniciar estrategias que promuevan la funcionalidad ocupacional.

Así mismo, la reducción del dolor y el mayor confort reportado en los usuarios con ortesis impresas en 3D coinciden con los hallazgos de Xu et al. (2025), quienes observaron puntuaciones de dolor significativamente menores en población pediátrica tratados con ortesis en 3D. Esta disminución de dolor puede relacionarse directamente con características como la ligereza, ventilación y adaptación anatómica del dispositivo, tal como lo señalan Gil L. H. (2019) y, Schwartz y Schofield (2023), quienes destacan que estos factores influyen positivamente en la adherencia al tratamiento y en la experiencia del usuario.

Por otro lado, aunque la impresión 3D ofrece una solución innovadora y eficiente, su implementación se ve obstaculizada por limitaciones estructurales y financieras. De esta forma Demeco et al. (2023) describen que el alto costo de equipos, software, mantenimiento, la importancia de la educación y formación continua del profesional, dificultan su adopción en los sistemas de salud, principalmente en países emergentes del mundo. En concordancia con ello, Tinillos (2022) da a conocer que en países en vía de desarrollo como Ecuador las ortesis impresas en 3D se emplean de manera suplementaria cuando la necesidad lo demande, a causa de la inestabilidad económica y ausencia de pruebas científicas locales que garantice su imposición clínica. Pese a lo anterior, De Maio et al. (2012) respaldan que las ortesis de escayola siguen siendo un pilar histórico de la ortopedia, que mantiene su relevancia en la práctica clínica diaria, garantizando la continuidad de la atención en contextos donde la tecnología de impresión 3D aun no es una alternativa fiable.

En conjunto, los resultados de estas revisiones confirman que, desde la perspectiva de la Terapia Ocupacional, las ortesis son herramientas claves en el proceso de rehabilitación. Pese a ello, la impresión en 3D, desarrolla un enfoque innovador que se centra en la personalización y la comodidad para fomentar la participación ocupacional del usuario, lo que refleja los valores y principios de la práctica terapéutica centrada en la persona.

CONCLUSIÓN

A partir de la recopilación de datos bibliográficos, se determinó el estado actual del uso de ortesis de escayola y ortesis impresas en 3D en el campo de la rehabilitación, dando a conocer el avance gradual hacia tecnologías avanzadas y adaptables a las necesidades individuales de los usuarios. La investigación confirmó resultados previos en los procesos de rehabilitación, donde las ortesis de escayola continúan siendo un recurso primordial debido a su estabilidad estructural y bajo costo, mientras que las ortesis en impresión 3D emergen como una opción innovadora y complementaria.

Las exploraciones científicas evidenciaron que las ortesis en 3D brindan ventajas sustanciales en parámetros clínicos y factores biomecánicos. A base de su diseño personalizado y confort, permite una mejora en el rango de movimiento, fuerza muscular, disminución del dolor y la aceleración del tiempo de recuperación, promoviendo en el usuario una mayor independencia a la hora de reinsertarse a las actividades de la vida diaria.

Sin embargo, también se da a conocer que en América Latina la incorporación de las ortesis en impresión 3D se encuentra en una etapa inicial, lo que conlleva aun dificultades como su elevado costo tecnológico, la insuficiente infraestructura, déficits de competencia en el personal de salud, y sobre todo la deficiente evidencia científica que impide su expansión a nivel global.

Pese a ello, con los avances y resultados científicos se apunta a que con la integración de la tecnología tridimensional 3D promueva estrategias favorables para optimizar y mejorar el proceso de rehabilitación, desde una perspectiva ocupacional. En la actualidad la escayola sigue siendo un método de preferencia en contextos clínicos que requieran de una inmovilización, a diferencia de las ortesis en 3D que se muestran como una alternativa cuando las necesidades específicas del usuario demanden una recuperación funcional más rápida.

Por último, se destaca que las ortesis impresas en 3D ofrecen oportunidades prometedoras para innovar el mundo de la rehabilitación. Al presentar intervenciones personalizadas para optimizar el funcionamiento, reducir la discapacidad y promover la independencia total del usuario, siendo instrumentos esenciales para la práctica de la Terapia Ocupacional. No obstante, para materializar su incorporación, se requiere contribuir en su desarrollo, suscitar más evidencia científica y fomentar habilidades competentes en los profesionales de salud.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda a los terapeutas ocupacionales y demás profesionales de la salud vinculados a la rehabilitación mantenerse en constante actualización sobre los avances tecnológicos relacionados con el diseño y fabricación de ortesis, debido al acelerado ritmo de innovación en este campo. Además, es trascendental estipular programas de estudios que permitan al personal de la salud obtener conocimientos y habilidades prácticas en el uso de dispositivos ortésicos.

De la misma forma, se recomienda a las instituciones del Ministerio de Salud Pública fomentar tecnologías convergentes a la mayor brevedad posible, tales como los sistemas de digitalización y fabricación aditiva, principalmente en zonas específicas donde se requiera del método de tratamiento para una recuperación óptima y eficiente.

Así mismo, se considera apropiado que las universidades dentro de la carrera de Terapia Ocupacional incluyan en sus mallas curriculares contenidos relacionados con la fabricación aditiva, diseño digital y evaluación biomecánica orientada a la fabricación de ortesis, con el objetivo de que los futuros profesionales desarrollen estándares más rigurosos para elegir entre enfoque tradicionales y alternativas tecnológicas avanzadas.

También es recomendable que las instituciones públicas y privadas impulsen proyectos que fomenten la investigación sobre el uso de ortesis en 3D dentro de Ecuador. De esta manera, es necesario disponer de hallazgos y resultados científicos pertinentes que nos permitan maximizar y adaptar estos avances tecnológicos a la realidad nacional.

Finalmente, se sugiere examinar un estudio de factibilidad económica en territorio nacional, para determinar la viabilidad si la incorporación de la tecnología tridimensional 3D se puede llevar a la práctica clínica, considerando que la inversión inicial puede ser significativa, pero puede obtener a largo plazo un sistema de atención más eficiente y accesible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agabegi, S., Asghar, F., & Herkowitz, H. (Noviembre de 2010). Spinal orthoses. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 18(11), 657–667. <https://doi.org/https://doi.org/10.5435/00124635-201011000-00003>
- Agún, A. M. (2024). *Diseño y prototipado de una órtesis de brazo dinámica para fabricación por impresión 3D*. Trabajo de grado, Universidad de Valladolid, Departamento de Ciencias de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de los Procesos de Fabricación. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/68089>
- Andrés Cano, P., Calvo Haro, J., Fillat Goma, F., & Pérez Mañanes, R. (2021). Papel del cirujano ortopédico y traumatólogo en la impresión 3D: aplicaciones actuales y aspectos legales para una medicina personalizada. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología*, 65(2), 138-151. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.recot.2020.06.014>
- Cano Vicent, A., & Serrano Aroca, Á. (2021). Impresión 3D por modelado por deposición fundida: Manejo, funcionamiento. *Revista Iberoamericana Interdisciplinar de Métodos, Modelización y Simulación*, 227-238. https://doi.org/10.46583/nercis_2021.13.809
- Choo, Y., Boudier-Revéret, M., & Chang, M. (2020). 3D printing technology applied to orthosis manufacturing: Narrative review. *Annals of Palliative Medicine*, 9(6), 3757–3766. <https://apm.amegroups.org/article/view/52460>
- Choo, Y., Kim, D., & Chang, M. (Mayo de 2022). Amputation stump management: A narrative review. *World journal of clinical cases*, 10(13), 3981–3988. <https://doi.org/https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i13.3981>
- De Maio, M., McHale, K., Lenhart, M., Garland, J., McIlvaine, C., & Rhode, M. (17 de Octubre de 2012). Plaster: our orthopaedic heritage: AAOS exhibit selection. *Revista de Cirugía Ósea y Articular*, 94(20), e152. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.00183>
- Demeco, A., Foresti, R., Frizziero, A., Daracchi, N., Renzi, F., Rovellini, M., . . . Costantino, C. (Octubre de 2023). The Upper Limb Orthosis in the Rehabilitation of Stroke Patients: The

- Role of 3D Printing. *Bioengineering (Basel)*, 10(11), 1256. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/bioengineering10111256>
- Ekanayake, C., Gamage, J., Mendis, P., & Weerasinghe, P. (Marzo de 2023). Revolution in orthopedic immobilization materials: A comprehensive review. *Heliyon*, 9(3), e13640. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13640>
- Esmanhotto , A., & Esmanhotto, G. (2013). A simple idea for reducing the cost and weight of plaster-cast orthoses. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 48(1), 17–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rboe.2012.06.001>
- Gil, A. (2019). Las impresoras 3D como herramientas científicas. *Observatori Astronomic de la Universitat de Valencia*, 61(21), 1-8. http://encuentros-multidisciplinares.org/revista-61/amelia_ortiz_gil.pdf
- Gil, L. H. (2019). *Diseño y desarrollo de una férula de miembro superior escaneada e impresa en 3D*. Trabajo de grado, Universidad de Valladolid, Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/37756>
- Glazer, C., Oravitan, C., Pantea, C., Stanila, A., Jurjiu, N.-A., Totok, A., . . . Avram, C. (2025). 3D-printed orthoses vs. traditional plaster cast: A comparative clinical study. *Balneo and PRM Research Journal*, 16(1), 785. <https://doi.org/https://doi.org/10.12680/balneo.2025.785>
- Herrera, P. P. (25 de Julio de 2023). Ortótica, una mirada desde la Terapia Ocupacional. (U. Mayor, Ed.) *Revista Contexto*(10). <https://doi.org/https://doi.org/10.54761/contexto.num10.49>
- Higgins, M., Gómez, R., Storino, M., Wang, N., Strouse, A., Zook, Z., . . . Greenhill, D. (Octubre de 2025). 3D-Printed Casts Improve Patient-Reported Function and Satisfaction in Children With Stable Fracture Patterns. *Revista de Ortopedia Pediátrica*, 45(9), 546-551. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000003009>
- Majdak, M., Bogović, S., Somogyi Škoc, M., & Rezić Meštrović, I. (29 de Noviembre de 2024). Assessment of the Mechanical Properties and Fragment Characteristics of a 3D-Printed

- Forearm Orthosis. (MDPI, Ed.) *Polymers*, 16(23), 3349.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/polym16233349>
- Martínez Guerra, S., & Vergara Zúñiga, G. (2025). *Diseño y simulación de un sistema de órtesis para la rehabilitación de pacientes con esguince de grado 2, atendidos en una institución de rehabilitación física sin fines de lucro*. Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana, Ingeniería Biomédica, Cuenca.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29916>
- Mian, S., Abuel Nasr, E., Moiduddin, K., Saleh, M., & Alkhalefah, H. (2024). An Insight into the Characteristics of 3D Printed Polymer Materials for Orthoses Applications: Experimental Study. *Polymers*, 16(3), 403. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/polym16030403>
- Mitchell, B., & Baldwin, K. (Agosto de 2025). Properties and Pitfalls of Various Casting Materials. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America*, 12, 100234.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jposna.2025.100234>
- Ocello, M., & Lovotti, V. (2015). *Ortesis y prótesis: herramientas para la rehabilitación*. Santa Fé: Ediciones UNL. <https://hdl.handle.net/11185/5534>
- Oud, T., Lazzari, E., Gijssbers, H., Gobbo, M., Nollet, F., & Brehm, M. (18 de Noviembre de 2021). Effectiveness of 3D-printed orthoses for traumatic and chronic hand conditions: A scoping review. (P. L. Science, Ed.) *PLOS ONE*, 16(11), e0260271.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260271>
- Periago, R. Z. (2009). *Prótesis, órtesis y ayudas técnicas*. Barcelona: Elsevier España.
<https://books.google.com.ec/books?id=InhSbJ7jXHMC&printsec=frontcover&rview=1#v=onepage&q&f=false>
- Pincay, F. A. (9 de Julio de 2019). Evaluación funcional para el uso de dispositivos ortésicos en miembro superior: Artículo de investigación. (U. L. Manabí, Ed.) *Revista Científica Multidisciplinaria SAPIENTIAE*, 2(4), 14–37.
<https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/sapientiae/article/view/45/105>

- Popescu, D., Lăptoiu, D., & Căruțașu, N. (2024). Consideraciones sobre el diseño, la imprimibilidad y la usabilidad de órtesis de miembros superiores personalizadas impresas en 3D. *Applied Sciences*, *14*(14), 6157. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app14146157>
- PRISMA. (2020). *PRISMA*. <https://www.prisma-statement.org/>
- Ramirez Vázquez, J., Rivera García, G., Cervantes López, M., Llanes Castillo, A., & Cruz Casados, J. (2024). Diseño y desarrollo de una órtesis tobillo-pie (AFO) mediante impresión 3D. *Revista de Investigación e Innovación en Salud, Desarrollo y Sociedad*, *10*(1), 257–267. <https://doi.org/https://doi.org/10.63728/riisds.v10i1.45>
- Reyes Cabrera, J., & García Mota, M. (2014). *Capítulo 52: Principios de inmovilización rígida en COT. Enyesados y posiciones funcionales*. Plasencia: SECOT / Hospital Virgen del Puerto. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-central-del-ecuador/traumatologia/inmovilizacion-rigida-capitulo-52/118074015>
- Salas, D. F. (2020). *Diseño de órtesis de miembro inferior para personas con problemas de dorsiflexión*. Trabajo de grado, Universidad Antonio Nariño, Programa de Diseño Industrial, Bogotá. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/1631>
- Schwartz, D., & Schofield, K. (Enero - Marzo de 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/https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.10.005>
- Sharma, H., & Prabu, D. (Septiembre de 2013). Plaster of Paris: Past, present and future. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*, *4*(3), 107–109. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcot.2013.09.004>
- Szostakowski, B., Smitham, P., & Khan, W. (17 de Abril de 2017). Plaster of Paris—Short History of Casting and Injured Limb Immobilization. *The Open Orthopaedics Journal*, *11*, 291–296. <https://doi.org/https://doi.org/10.2174/1874325001711010291>

- Tinillos, I. R. (2022). *Análisis comparativo de la efectividad de las férulas impresas en 3D y las férulas elaboradas manualmente para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano*. Proyecto de investigación bibliográfica, Universidad Central del Ecuador, Ciencias de la Discapacidad – Terapia Ocupacional, Quito. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/28943>
- Trombly, C. (2008). *Occupational Therapy for Physical Dysfunction* (6 ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Vargas, F. (Octubre de 2017). Indicaciones de las ortesis atención en primaria. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 24(8), 465-478. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fmc.2017.02.010>
- Vicente, L. G. (2017). *El Corsé nocturno ISJ 3D en el tratamiento de las escoliosis*. Tesis doctoral, Universidad de Burgos, Departamento de Ciencias de la Salud, Burgos. <https://doi.org/10.36443/10259/4612>
- Vlăsceanu, D., Popescu, D., Baciú, F., & Stochioiu, C. (Agosto de 2024). Análisis del comportamiento de flexión de órtesis de muñeca-mano termoformadas e impresas en 3D: Rol del material, densidad del relleno y condiciones de desgaste. *Polymers*, 16(16), 2359. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/polym16162359>
- Walker, K., Przestrzelski, B., Kaluf, B., Driggers, N., Ballard II, D., Pruett, T., . . . DesJardins, J. (Mayo de 2023). Novel 3D-printed foot orthoses with variable hardness: A comfort comparison to traditional orthoses. *Medical engineering & physics*, 115, 103978. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2023.103978>
- Xu, C., Wang, L., Zhang, M., Li, X., & Li, K. (2025). A clinical study on the application of three-dimensionally printed splints combined with finite element analysis in paediatric distal radius fractures. *Frontiers in Pediatrics*, 13. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fped.2025.1559762>
- Zhao, D., Li, H., Zhao, L., Liu, J., Wu, Z., & Jin, F. (Abril de 2014). Results of clubfoot management using the Ponseti method: do the details matter? A systematic review. *Clinical*

orthopaedics and related research, 472(4), 1329–1336.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11999-014-3463-7>

Zheng, Y., Liu, G., Largo, Y., Wang, Y., Fang, Y., Shen, Y., . . . Hua, Z. (1 de Enero de 2020). Evaluation of personalised, one-to-one interaction using Montessori-type activities as a treatment of challenging behaviours in people with dementia: The study protocol of a crossover trial. (S. Publications, Ed.) *Clinical Rehabilitation*, 34(1), 131-140.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0269215519885174>

ANEXOS:

Título de estudio:	Autor/es:	Palabras claves:	Lugar de creación:	Revista - Tesis – Libro	Fecha de publicación:	Resumen:
Evaluación funcional para el uso de dispositivos ortésicos en miembro superior.	Fabrizio Antonio Villacreses Pincay	Evaluación funcional; dispositivos ortésicos; miembro superior	Jipijapa, Ecuador	Revista científica Sapiaientia	2019	El estudio analizó que la evaluación funcional permite al terapeuta seleccionar adecuadamente el plan de rehabilitación y las adaptaciones ortésicas, contribuyendo a compensar funciones perdidas, prevenir deformidades y mejorar la independencia.
Órtesis y prótesis: herramientas para la rehabilitación	Mónica Ocello, Verónica Lovotti	Rehabilitación, osteología, traumatología	Santa Fé, Argentina	Libro	2015	Resalta el papel del terapeuta ocupacional en la readaptación del paciente, con un enfoque en la funcionalidad, independencia e inclusión social.
3D printing technology applied to	Yoo Jin Choo; Mathieu BoudierRevéret;	“3D printing technology”, “rehabilitation	Cánada - Corea del Sur	Revista científica Annals	2020	Analizó 22 estudios sobre órtesis impresas en 3D en comparación con las convencionales. Los

orthosis manufacturing: narrative review	Min Cheol Chang	technology”, “orthosis”, “3D printed orthosis”		of Palliative Medicine		resultados muestran que las órtesis 3D ofrecen beneficios como menor peso, mejor ventilación, comodidad y diseño personalizado, además de resultados clínicos similares o superiores en parámetros funcionales y biomecánicos.
An Insight into the Characteristics of 3D Printed Polymer Materials for Orthoses Applications: Experimental Study	Syed Hammad Mian; Emad Abouel Nasr; Khaja Moiduddin; Mustafa Saleh; Hisham Alkhalefah	orthosis; 3D printing; fused deposition modeling; tensile test; water absorption; microscopic imaging; dimensional accuracy	Arabia Saudita	Revista científica Polymers	2024	El estudio aborda la selección de polímeros apropiados para la fabricación de ortesis (en particular ortesis de rodilla) mediante impresión 3D (tecnología FDM).

Análisis comparativo de la efectividad de las férulas impresas en 3D y las férulas elaboradas manualmente para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano	Isaac Reinaldo Yáñez Tinillos	Síndrome de túnel carpiano, Impresión 3D, tratamiento del síndrome del túnel carpiano, férulas en terapia ocupacional	Quito, Ecuador	Tesis	2022	Compara las férulas convencionales, hechas manualmente con materiales termoformables y que requieren tiempo y habilidad del terapeuta, con las férulas impresas en 3D, que ofrecen mayor variedad de diseños, materiales y estética.
Role of the orthopaedic surgeon in 3D printing: current applications and legal issues for a personalized medicine	P. Andrés-Cano, J.A. Calvo-Haro, F. Fillat-Gomà, I. Andrés-Cano, R. Perez-Mañanes.	Additive manufacturing; Bioimpresión; Bioprinting; Custom implants; Fabricación de aditivos; Guía	España	Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología	2020	El estudio señala que, aunque la impresión 3D presenta un gran potencial terapéutico y una proyección creciente en el ámbito clínico, su adopción debe realizarse de forma progresiva, regulada y basada en criterios éticos y legales.

		quirúrgica específica para el paciente; Implantes personalizados; Impresión médica en 3D; Medical 3D printing; Patient-specific surgical guide.				
Effectiveness of 3D-printed orthoses for traumatic and chronic hand conditions: A scoping review	TAM Oud, E. Lazzari, HJH Gijsbers, M. Gobbo, F. Nollet, MA Brehm	Ortosis impresas en 3D, condiciones traumáticas de la mano, condiciones crónicas de la mano, revisión de alcance	Ámsterdam, Países Bajos	Revista científica PLOS ONE	2021	Esta revisión analizó 17 estudios sobre ortosis impresas en 3D para condiciones traumáticas y crónicas de la mano. Los resultados sugieren que estas ortosis mejoran la función de la mano, aunque la calidad metodológica de los estudios es limitada.

Short-term effects and longterm use of a hybrid orthosis for chronic hemiparetic stroke patients	Jayne S. Knutson, Michael J. Fu, Lynne R. Sheffler, John Chae	Hemiparesia crónica, accidente cerebrovascular, ortesis híbrida, rehabilitación neurológica	Estados Unidos	Revista científica Rehabilitación clínica	2020	Este estudio evaluó los efectos a corto plazo y el uso a largo plazo de una ortesis híbrida en pacientes con hemiparesia crónica debido a un accidente cerebrovascular.
Ortótica, una mirada desde la terapia ocupacional	Patricia Pinto Herrera	Órtesis; Terapia Ocupacional; Rehabilitación	Santiago, Chile	Revista académica Contexto	2023	Este estudio evaluó el impacto de un programa de terapia ocupacional basado en la comunidad sobre la calidad de vida de adultos mayores
Occupational Therapy for Physical Dysfunction	Catherine A. Trombly Latham	Terapia ocupacional, disfunción física, rehabilitación, intervención terapéutica	Estados Unidos	Libro	2008	Aborda de manera integral la intervención de la terapia ocupacional en personas con disfunción física, es decir, pacientes que presentan limitaciones para realizar actividades de la vida diaria

						debido a lesiones, enfermedades o condiciones crónicas.
Spinal Orthoses	Steven S. Agabegi, Ferhan A. Asghar, Harry N. Herkowitz	Órtesis espinales, Columna cervical, Columna torácica, Columna lumbar, Lesiones traumáticas de la columna, Biomecánica	Estados Unidos	Revista Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons	2010	Aborda el uso, tipos, indicaciones y eficacia de las ortesis espinales, dispositivos externos diseñados para inmovilizar o soportar la columna vertebral en sus regiones cervical, torácica y lumbar.
Indicaciones de las ortesis en atención primaria	Francisco Vargas	Ortesis, atención primaria, dispositivos médicos, rehabilitación, prevención	España	Revista de Formación Médica Continuada en Atención Primaria	2017	Este artículo analiza el uso de ortesis en el ámbito de la atención primaria, destacando su importancia en la mejora de la función física y la prevención de discapacidades.

Diseño y simulación de un sistema de órtesis para la rehabilitación de pacientes con esguince de grado 2, atendidos en una institución de rehabilitación física sin fines de lucro	Scarlette del Pilar Martínez Guerra, Geraldine Solange Vergara Zúñiga	Dispositivos ortopédicos, esguince de tobillo, rehabilitación física, biomecánica, prototipo funcional, recuperación óptima.	Cuenca, Ecuador	Tesis	2025	Aborda el diseño y simulación de un prototipo de órtesis personalizada para la rehabilitación de pacientes con esguince de tobillo de grado 2, buscando proporcionar soporte adecuado respetando la biomecánica natural del tobillo y mejorar la recuperación
Diseño de órtesis de miembro inferior para personas con problemas de dorsiflexión	Daniel Felipe Cruz Salas	Ortesis de tobillo-pie, pie caído, dorsiflexión, diseño ortopédico, marcha humana,	Bogotá, Colombia	Tesis	2021	Este estudio analiza la problemática de la dorsiflexión limitada en personas con secuelas de accidentes cerebrovasculares, enfermedades hereditarias como Charcot-Marie-Tooth, esclerosis múltiple

		movilidad, discapacidad, rehabilitación				o lesiones en el nervio peroneo común.
El Corsé nocturno ISJ 3D en el tratamiento de las escoliosis	Luis Gonzalez	Corsé ISJ 3D, escoliosis, tratamiento ortopédico, eficacia, adolescentes	Burgos, España	Tesis doctoral	2017	Este estudio evalúa la eficacia del corsé nocturno ISJ 3D en el tratamiento de la escoliosis idiopática del adolescente.
Prótesis, órtesis y ayudas técnicas	Ramón Zamudio Periago	Prótesis, órtesis, ayudas técnicas, ortopedia, rehabilitación, dispositivos ortopédicos, adaptación al paciente, biomecánica, ortoprotésicos	España	Libro	2009	Proporciona una exposición exhaustiva de las herramientas y dispositivos empleados en ortopedia, tales como prótesis para amputaciones de miembros superiores e inferiores, órtesis de miembros, órtesis de columnas y ayudas técnicas.

Our Orthopaedic Heritage: AAOS Exhibit Selection	Marlene DeMaio, Kathleen McHale, Martha Lenhart, Joshua Garland, Christopher McIlvaine, Michael Rhode	Yeso, historia de la ortopedia, inmovilización, técnicas de yeso, evolución de los materiales ortopédicos.	Estados Unidos	Revista The Journal of Bone and Joint Surgery – American Volume	2012	Este artículo revisa la evolución histórica del uso del yeso en la ortopedia, destacando su papel fundamental en el tratamiento de fracturas y otras condiciones musculoesqueléticas que requieren reposo, inmovilización o corrección de deformidades.
Diseño y desarrollo de una órtesis tobillo-pie (AFO) mediante impresión 3D	Ramírez Vázquez, Juan Carlos; Rivera García, Guadalupe Esmeralda; Cervantes López, Miriam Janet; Llanes Castillo, Arturo; Cruz Casados, Jaime	Órtesis, tobillo-pie, impresión 3D, prototipo, estabilidad, movilidad, comodidad, funcionalidad, fracturas, calidad de vida	Mexico	Revista de Investigación e Innovación en Salud, Desarrollo y Sociedad	2024	El estudio destaca la evolución histórica de las órtesis, desde sus orígenes rudimentarios hasta los avances modernos, y propone un prototipo que mejora la calidad de vida del paciente.

Plaster of Paris– Short History of Casting and Injured Limb Immobilization	Szostakowski, Bartosz; Smitham, Paul; Khan, Wasim	Inmovilización, yeso de París, manejo no quirúrgico, fracturas, complicaciones.	Londres, Reino Unido	Revista The Open Orthopaedics Journal	2017	El estudio destaca cómo, a lo largo de los siglos, se ha perfeccionado la técnica de inmovilización, con el yeso de París emergiendo como uno de los métodos más efectivos y duraderos
Capítulo 52: Principios de Inmovilización Rígida en COT	Johanna María Reyes Cabrera, María Dolores García Mota	Inmovilización rígida, Yeso, Fracturas, Posiciones funcionales, Tratamiento ortopédico no quirúrgico	Plasencia, España	Libro	2014	El capítulo aborda los principios de la inmovilización rígida con yeso en traumatología, destacando su uso para controlar dolor, estabilizar fracturas y preservar la función de la extremidad.
Assessment of the Mechanical Properties and Fragment Characteristics	Majdak, Mislav; Bogović, Slavica; Somogyi Škoc,	Impresión 3D, ortesis de antebrazo, propiedades mecánicas,	China	Revista científica Polymers	2024	El estudio evalúa las propiedades mecánicas y las características de fragmentación de una ortesis de antebrazo impresa en 3D. Los resultados proporcionan

of a 3DPrinted Forearm Orthosis	Maja; Rezić Meštrović, Iva	características de fragmentación, fractura, análisis de fragmentos				información valiosa para el diseño y la mejora de ortesis personalizadas mediante impresión 3D, con el objetivo de optimizar su rendimiento y seguridad para los usuarios.
Revolution in orthopedic immobilization materials: A comprehensive review	Ekanayake, Chathushika; Gamage, J.C.P.H; Mendis, P.; Weerasinghe, P.	Complicaciones del yeso, Fibra de vidrio, Inmovilización, Yeso de París, Sintético.	Australia	Revista científica Heliyon	2023	El artículo revisa la evolución de los materiales de inmovilización ortopédica, desde el yeso tradicional hasta opciones sintéticas y sostenibles.
Retention versus removal of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty: A metaanalysis	Sharma, Hemant; Prabu, Dhanasekara	Artroplastia total de rodilla, ligamento cruzado posterior, retención,	Estados Unidos	Revista Journal of clinical orthopaedics and trauma	2013	Este estudio es un metaanálisis que compara los resultados clínicos y radiológicos de la retención versus la remoción del ligamento cruzado posterior (LCP) durante la artroplastia total de rodilla.

		remoción, meta-análisis				
Results of Clubfoot Management Using the Ponseti Method: Do the Details Matter? A Systematic Review	Zhao, Dahang; Li, Hai; Zhao, Li; Liu, Jianlin; Wu, Zhenkai; Jin, Fangchun	Método de Ponseti, pie equino varo congénito, tratamiento conservador, tenotomía percutánea, protocolo de yeso, recaídas, ortesis de abducción del pie.	Shanghái, China	Revista Clinical orthopaedics and related research	2014	Este estudio es una revisión sistemática que evaluó la adherencia al método de Ponseti en el tratamiento del pie equino varo congénito.
Properties and Pitfalls of Various Casting Materials	Brendon C. Mitchell, Keith Baldwin	Fiberglass, Padding, Plaster of Paris,	Estados Unidos	Revista Journal of the Pediatric Orthopaedic	2025	Este artículo revisa exhaustivamente las propiedades y limitaciones de los diversos materiales de yeso utilizados en

		Stockinette, Webril		Society of North America		el tratamiento de fracturas pediátricas.
Amputation stump management: A narrative review	YJ Choo, DH Kim y MC Chang	Manejo del muñón de amputación, rehabilitación postquirúrgica, cuidado del muñón, rehabilitación de amputados	Corea del Sur	Revista World journal of clinical cases	2022	Este artículo resume los métodos óptimos para el manejo del muñón tras una amputación. Proporciona información útil para el personal médico con el fin de establecer y llevar a cabo programas de rehabilitación para amputados.
A simple idea for reducing the cost and weight of plastercast orthoses	André Esmanhotto; Guilherme Esmanhotto	Calcium sulfate; Cast surgical; Cost; Immobilization; Material resistance; Orthotic devices	Brasil	Revista Brasileira de Ortopediaominio de las Ciencias	2013	El estudio propone una alternativa para reducir el costo y el peso de las ortesis de escayola sin comprometer su resistencia, mejorando así el confort del paciente

Diseño y desarrollo de una férula de miembro superior escaneada e impresa en 3D	Leyre Herrera Gil	Impresión tridimensional, Aparatos y material, Visualización tridimensiona	España	Tesis	2019	Este trabajo investiga y desarrolla una férula para miembro superior utilizando técnicas de ingeniería aplicadas al ámbito médico. Se analiza el uso del escaneado 3D y la impresión 3D como tecnologías actuales para diseñar prótesis y órtesis personalizadas.
Las impresoras 3D como herramientas científicas	Amelia Ortiz Gil	Impresión 3D, Manufactura aditiva, prototipado rápido, Modelado CAD, aplicaciones científicas.	España	Revista Encuentros Multidisciplinarios	2019	Examinan las aplicaciones de la impresión 3D en distintos campos científicos, tales como la investigación, la educación, la industria, la medicina, la arqueología y la exploración espacial, destacando su capacidad para fabricar prototipos, modelos anatómicos, instrumentos personalizados y piezas complejas a bajo costo.

Impresión 3D por modelado por deposición fundida: Manejo, funcionamiento y aplicaciones biomédicas	A. Cano Vicent & Á. Serrano Aroca	Impresión 3D, modelado por deposición fundida, manejo y funcionamiento, biomédica.	España	Revista Nereis. Interdisciplinary Ibero-American Journal of Methods, Modelling and Simulation	2021	La impresión 3D por FDM es una tecnología que ha evolucionado rápidamente y que, gracias a su capacidad de fabricar piezas a medida de forma reproducible y personalizada, posee un enorme potencial en aplicaciones biomédicas.
Diseño y prototipado de una órtesis de brazo dinámica para fabricación por impresión 3D	Alba Mínguez Agún	Reciclaje, Biodegradable, Órtesis, Impresión 3D, PLA, Fusion360	España	Tesis	2024	Este trabajo aborda el diseño y prototipado de una órtesis dinámica de brazo fabricada mediante impresión 3D, cuyo objetivo principal es crear un dispositivo articulado que permita controlar el rango de movimiento en flexo-extensión del codo.

<p>Novel 3D-printed foot orthoses with variable hardness: A comfort comparison to traditional orthoses</p>	<p>Walker, Kyle; Przechodzinski, Breanne; Kaluf, Brian; Driggers, Nikki; Ballard II, Daniel; Pruett, Timothy; Hoeffner, Steve; DesJardins, Juan</p>	<p>3D-printing; Diabetic foot orthoses; Meta-material; Orthotic comfort; Variable-hardness</p>	<p>Estados Unidos</p>	<p>Revista Medical engineering & physics</p>	<p>2023</p>	<p>El estudio presenta un nuevo tipo de ortesis podal impresa en 3D con regiones de dureza variable, diseñadas mediante arquitecturas personalizadas.</p>
<p>Utilization of 3D printed orthoses for musculoskeletal conditions of the upper extremity: A systematic Review</p>	<p>Schwartz, Déborah; Schofield, Katherine</p>	<p>3D printing in rehabilitation, 3D printed orthoses, 3D printed orthoses and/or casts, Musculoskeletal conditions, Rehabilitation technology, Upper extremity</p>	<p>Estados Unidos</p>	<p>Revista Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists</p>	<p>2023</p>	<p>El estudio analizó la comparación con las órtesis convencionales elaboradas con termoplásticos de baja temperatura, evaluando aspectos como funcionalidad, viabilidad, costos y desafíos.</p>

The Upper Limb Orthosis in the Rehabilitation of Stroke Patients: The Role of 3D Printing	Andrea Demeco; Ruben Foresti; Antonio Frizziero; Nicola Daracchi; Francesco Renzi; Margherita Rovellini; Antonello Salerno; Chiara Martini; Laura Pelizzari; Cosimo Costantino	stroke; 3D printing; disability; neurologic disease; Healthcare 4.0	Italia	Revista Bioengineering	2023	El estudio indica que las ortesis 3D ofrecen ventajas relevantes respecto a las ortesis tradicionales, como la personalización al paciente, menor costo de material residual, mayor ventilación, adaptabilidad, ligereza, y uso de materiales biodegradables en varios casos.
Considerations on the Design, Printability and Usability of Customized 3D-	Popescu, Diana; Lăptoiu, Dan; Căruțașu, Nicoleta	3D printing; wrist-hand orthosis; material extrusion; direct light processing;	Rumania	Revista Applied Sciences	2024	Este artículo analiza la viabilidad de fabricar ortesis personalizadas para la muñeca y mano mediante impresiones 3D, usando dos tecnologías: extrusión de material (MEX) y

Printed Upper Limb Orthoses		process parameters; usability assessment; build orientation; design				fotopolimerización en baño (DLP).
Examining the Flexural Behavior of Thermoformed 3DPrinted Wrist-Hand Orthoses: Role of Material, Infill Density, and Wear Conditions	Vlăsceanu, Daniel; Popescu, Diana; Baci, Florin; Stochioiu, Constantino	Orthesis, Flexural behavior, 3D printing, Thermoforming, PLA, PETG, Infill density, Aging, Moisture	Rumania	Revista Polymers	2024	Este estudio investigó el comportamiento a flexión de órtesis de muñeca y mano impresas en 3D, fabricadas con PLA y PETG mediante extrusión de material, con densidades de relleno del 55% y 80%. Las órtesis fueron termoformadas para adaptarse a la mano del usuario.
3D-printed orthoses vs. traditional	Glazer, Ciprian; Oravitan, Ciprian; Pantea,	3D printed, Orthosis, Hand,	Rumania	Revista Balneo and PRM	2025	El estudio comparó la eficacia clínica de las órtesis impresas en 3D frente a los yesos

plaster cast: A comparative clinical study	Corina; Stanila, Alexandra Mihaela; Jurjiu, Nicolae-Adrian; Totok, Andreea; Marghitas, Mihai Petru; Avram, Claudiu	Immobilization, Plaster cast		Research Journal		tradicionales en pacientes con lesiones en la mano. Los resultados mostraron que los pacientes con órtesis impresas en 3D reportaron mayor fuerza de agarre, mejor rango de movimiento, menores niveles de dolor y mayor satisfacción en comparación con aquellos con yesos tradicionales.
A clinical study on the application of three-dimensionally printed splints combined with finite element analysis in	Xu, Cheng; Wang, Lefeng; Zhang, Meng; Li, Xiao; Li, Kuang	Fracturas del radio distal pediátrico, férulas impresas en 3D, análisis de elementos finitos, inmovilización, satisfacción del paciente	China	Revista Frontiers in Pediatrics	2025	Este estudio clínico evaluó la eficacia clínica y la satisfacción del paciente de férulas personalizadas impresas en 3D, optimizadas mediante análisis de elementos finitos (AEF), para el tratamiento de fracturas del radio distal en niños.

paediatric distal radius fractures						
3D-Printed Casts Improve Patient-Reported Function and Satisfaction in Children With Stable Fracture Patterns	Higgins, Margaret; Gómez, Robert; Storino, Morgan; Wang, Nigel; Strouse, Adán; Zook, Zachary; Coffield, Kylie; Greenhill, Dustin	Blount disease, guided growth, tension band plating, pediatric orthopaedics, tibial deformity	Estados Unidos	Revista de Ortopedia Pediátrica	2025	Este artículo proporciona una actualización sobre el tratamiento de la enfermedad de Blount infantil, una afección ortopédica que afecta el crecimiento y desarrollo de la tibia en niños.