

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE
RIESGOS LABORALES**

**Evaluación de riesgos y medidas preventivas en un taller de
ortopodología**

Tutora: Paula Castro Sánchez

Alumno: Francisco Eleuterio Martínez Moreno

Curso 2023/2024

RESUMEN

Este estudio de posgrado se centra en destacar los riesgos que corren los trabajadores de un taller de ortopodología. Esto puede incluir riesgos relacionados con la manipulación de materiales ortopédicos, maquinaria y herramientas utilizadas, así como los riesgos ergonómicos asociados con las posturas de trabajo.

También se abordarán posibles medidas de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la fabricación de órtesis plantares, con el propósito de identificar y comprender los peligros asociados con esta profesión.

Se estudiarán recomendaciones y medidas de control efectivas para mitigar los riesgos identificados y sus efectos en los podólogos, incluyendo aspectos relacionados con la ergonomía.

PALABRAS CLAVE

Podología, prevención, riesgos laborales, ergonomía, riesgos físicos.

ABSTRACT

This postgraduate study focuses on highlighting the risks faced by workers in an orthopedic workshop. This may include hazards related to the handling of orthopedic materials, machinery, and tools used, as well as ergonomic risks associated with working postures. Possible occupational health and safety measures in the field of manufacturing orthotic insoles will also be addressed, with the purpose of identifying and understanding the hazards associated with this profession. Recommendations and effective control measures will be studied to mitigate the identified risks and their effects on podiatrists, including aspects related to ergonomics.

KEYWORDS.

Podiatry, prevention, occupational hazards, ergonomics, physical risks.

ÍNDICE

1	Introducción.....	9
2	Justificación.....	5
2.1	Importancia de la ortesis funcional del pie.....	6
3	Marco legal.....	11
3.1	Legislación relativa a la fabricación de ortesis.....	11
3.2	Legislación relativa a la prevención de riesgos laborales.....	12
4	Objetivos.....	13
4.1	Objetivo general.....	13
4.2	Objetivos específicos.....	13
5	Material y métodos.....	14
5.1	Descripción del lugar estudio.....	14
5.2	Tareas a realizar.....	23
5.3	Metodología.....	30
6	Resultados.....	31
6.1	Riesgos ergonómicos.....	31
6.1.1	Medidas preventivas.....	34
6.2	Riesgos químicos.....	39
6.2.1	Medidas preventivas.....	41
6.3	Riesgos físicos.....	44
6.3.1	Medidas preventivas.....	47
6.4	Riesgos de seguridad relacionados con el lugar de trabajo.....	48
6.4.1	Medidas preventivas.....	49
7	Discusión.....	54
8	Conclusión.....	58
9	Revisión Bibliografica.....	59

1 Introducción

Es importante adoptar una definición integral de salud, tal como la propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1946, que aún sigue siendo relevante por su enfoque interdisciplinario². Según la OMS, la salud es "un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades"³. Esta definición destaca la importancia de considerar aspectos físicos, mentales y sociales para garantizar la salud integral de los individuos.

Teniendo en cuenta esta perspectiva, se hace evidente que el trabajo puede tener diversas repercusiones en la salud de los trabajadores, incluyendo aspectos físicos, psicológicos y sociales. Estos riesgos pueden manifestarse en forma de exposición a agentes físicos como el ruido o la temperatura, demandas psicológicas como el nivel de responsabilidad o atención requerida, así como factores sociales como el estatus o la jerarquía laboral⁴.

Para abordar estos riesgos y promover la salud en el lugar de trabajo, es necesario establecer objetivos claros en el ámbito de la salud laboral, que incluyan la prevención, protección y restauración de la salud de los trabajadores. Estos objetivos son fundamentales para garantizar condiciones laborales seguras y saludables y para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.

La prevención de riesgos laborales es un aspecto fundamental en cualquier entorno laboral, especialmente en aquellos donde se manipulan herramientas y maquinaria especializada, como es el caso de los talleres de ortopodología. La ortopodología se basa en el tratamiento de las alteraciones mecánicas del pie, es decir, de aquellas alteraciones que influyen en la función correcta del pie durante la marcha. Estos espacios, donde se diseñan y fabrican dispositivos ortopédicos para corregir problemas musculoesqueléticos, presentan una serie de riesgos inherentes que pueden comprometer la salud y seguridad de los trabajadores si no se gestionan adecuadamente.

La importancia de abordar la prevención de riesgos laborales en talleres de ortopodología radica en la necesidad de proteger la integridad física y mental de los profesionales que desempeñan su labor en este entorno, así como en garantizar la calidad y seguridad de los productos ortopédicos fabricados.

En este contexto, este Trabajo de Fin de Máster (TFM) se propone analizar los riesgos laborales específicos asociados con la actividad en los talleres de ortopodología, así como proponer medidas preventivas efectivas para mitigar estos riesgos. Se abordará la prevención desde una perspectiva integral, considerando aspectos como la seguridad en el manejo de herramientas y maquinaria, la ergonomía en los puestos de trabajo, y la gestión de productos químicos y materiales peligrosos.

En última instancia, este TFM aspira a contribuir al conocimiento científico en el campo de la prevención de riesgos laborales en la ortopodología, proporcionando recomendaciones prácticas y aplicables que promuevan un entorno laboral seguro y saludable para todos los trabajadores involucrados en esta importante disciplina médica.

1.1 Importancia de la ortesis funcional del pie.

En el año 1960 Root afirmaba: «La ortesis funcional del pie es un dispositivo ortopédico para promover la integridad de las articulaciones del pie y del miembro inferior, resistiendo la fuerza de reacción del suelo que causa el movimiento anormal del esqueleto durante la fase de apoyo de la marcha»⁵.

Hoy en día, las prescripciones ortésicas para adultos, particularmente los soportes plantares, representan una proporción significativa en la atención ortopédica. El propósito primordial de estos dispositivos es corregir la postura del pie y reducir el dolor asociado con la posición de pie y el caminar. El dolor en los pies, tanto de origen mecánico como inflamatorio, es una queja común entre adultos, y a menudo es causa de ausencias laborales y afectaciones sociales significativas. Este tratamiento implica costos considerables para el sistema de salud. Las anomalías mecánicas en el pie no suelen causar dolor mientras el peso corporal no se apoya sobre él; sin embargo, se manifiesta dolor al cargar peso y durante la marcha, cuando las estructuras del pie se ven sometidas a mayores demandas.

Beneficios de Usar Plantillas

- Previenen lesiones.
- Mejoran el rendimiento físico.
- Corrigen alteraciones de movimiento.
- Favorecen una pisada más adecuada.

Francisco Eleuterio Martínez Moreno

- Aumentan la estabilidad y la calidad del movimiento corporal.
- Distribuyen uniformemente la presión en los pies.
- Contribuyen al desarrollo saludable de los pies en bebés.
- Mejoran la calidad de vida en general⁶.

Se buscan diversas funciones en una ortesis plantar, pero las más destacadas incluyen la modificación de la propiocepción en el pie, la distribución y absorción de presiones, la amortiguación de impactos, la adaptación cómoda al pie y la mejora del confort durante las actividades diarias o deportivas. El aspecto del confort está adquiriendo una importancia creciente como factor clave en el éxito del tratamiento, ya que no solo influye en la experiencia subjetiva del paciente, sino que también reduce la probabilidad de desarrollar lesiones.

El propósito principal de las ortesis plantares se centra en compensar defectos en los pies, principalmente en adultos, ya que, en cuanto a su objetivo corrector, queda limitado a los pies infantiles. Aunque su uso ha ganado popularidad en los últimos años, su utilización excesiva a veces descuida las reglas biomecánicas esenciales para su diseño y aplicación.

Este propósito se cumple cuando la ortesis evita movimientos anormales de compensación, promueve una postura adecuada del antepié y estabiliza el retropié en una posición neutral. En otras palabras, mantiene los ángulos anatómicos correctos entre el antepié y el retropié, así como entre la pierna y el suelo, para facilitar una marcha sin dolor y con movimientos naturales en todas las fases del ciclo de la marcha⁵. (Fig. 1 y 2)



Figura 1. Plantilla de descarga de resinas elásticas combinadas. Imagen tomada de la web <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-ortesis-plantares-13055073>



Figura 2. Plantilla mixta de fibra de carbono rígida posterior y flexible del antepié. Imagen tomada de la web <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-ortesis-plantares-13055073>

La profesión de Podología es definida en la Ley 44/2003, del 21 de noviembre “realizan las actividades dirigidas al diagnóstico y tratamiento de las afecciones y deformidades de los pies, mediante las técnicas terapéuticas propias de su disciplina”⁷.



2 Justificación.

La norma UNE EN ISO 6385:2004 la define como la “disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño, con objetivo de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema”.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), el objetivo de la ergonomía “es la prevención de daños para la salud considerando ésta en sus tres dimensiones: física, mental y social”.

Existe un creciente interés por parte de la sociedad en general y de los empresarios en particular en comprender y evaluar los riesgos laborales, especialmente desde la introducción de la Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL). Este enfoque en la identificación y comprensión de los riesgos laborales es crucial en todas las profesiones, ya que permite la implementación de medidas preventivas efectivas para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores.

El artículo 8 de la LPRL establece que el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) tiene la responsabilidad de promover actividades de formación, información y divulgación relacionadas con la prevención de riesgos laborales¹.

En el ámbito de la Podología, los profesionales pueden ejercer en una variedad de entornos, incluyendo clínicas propias o externas, ya sea como autónomos o empleados por cuenta propia. Esta diversidad de contextos laborales puede resultar en una falta de conocimiento y formación específica sobre los riesgos inherentes a la práctica podológica.

La ortopodología es un campo especializado que involucra la fabricación y adaptación de dispositivos ortopédicos para corregir problemas musculoesqueléticos. En este entorno laboral, los trabajadores se enfrentan a una serie de riesgos inherentes que pueden comprometer su seguridad y salud ocupacional si no se gestionan adecuadamente.

La justificación de este Trabajo de Fin de Máster (TFM) se basa en la necesidad crítica de abordar y mitigar los riesgos laborales presentes en los talleres de ortopodología, en este sector que desempeña un importante papel en la mejora de la calidad de vida de los pacientes.

Es importante comprender los riesgos laborales específicos a los que se enfrentan los profesionales de la ortopodología, así como identificar y desarrollar estrategias efectivas de prevención para salvaguardar su bienestar. Este TFM se justifica en la necesidad de contribuir proporcionando recomendaciones prácticas y aplicables que ayuden a mejorar las condiciones de trabajo y reducir la incidencia de accidentes y enfermedades laborales en los talleres de ortopodología.

Este Trabajo de Fin de Máster tiene como objetivo abordar los principales riesgos laborales en la profesión de la Podología en un taller de fabricación de ortesis plantares y proponer medidas preventivas recomendadas

A través de este trabajo, se examinarán los diversos riesgos que enfrentan los podólogos en un taller ortopodológico, así como las medidas preventivas recomendadas en tres áreas especializadas:

- Higiene industrial: Se analizarán los agentes físicos, químicos.
- Seguridad en el trabajo: Se destacarán las normas destinadas a prevenir o eliminar accidentes laborales.
- Ergonomía: Se propondrán acciones para mejorar las condiciones laborales.

3 Marco legal.

3.1 Legislación relativa a la fabricación de ortesis.

España.

- Real Decreto 905/2013, de 22 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Ortoprótisis y Productos de Apoyo y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- BOE» núm. 301, de 17 de diciembre de 2013
- Real Decreto 192/2023, de 21 de marzo, por el que se regulan los productos sanitarios.
- BOE» núm. 69, de 22/03/2023.
- Orden SCB/45/2019, de 22 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización, se regula el procedimiento de inclusión, alteración y exclusión de la oferta de productos ortoprotésicos y se determinan los coeficientes de corrección

Comunidad Valenciana.

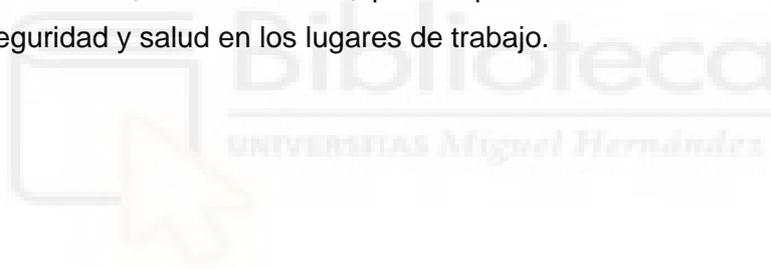
- Todos los productos sanitarios, incluidos los ortoprotésicos, están sujetos a regulación legal conforme al Real Decreto 414/96 y sus modificaciones.
- La fabricación a medida, distribución y venta de productos ortoprotésicos en la Comunidad Valenciana se rigen por el Decreto 250/2004, el cual establece los requisitos legales para estas actividades.
- Los ortoprotesistas están autorizados a realizar actividades de fabricación a medida de productos sanitarios ortoprotésicos, previa autorización administrativa de la Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios (DGFPS).
- Esta autorización es independiente de la autorización sanitaria para la actividad de venta con adaptación individualizada de dichos productos sanitarios.
- DECRETO 76/2010, de 30 de abril, del Consell, por el que se regula la prestación ortoprotésica en el marco de la sanidad pública, en el ámbito de la Comunitat Valenciana. [2010/5026]
(DOGV núm. 6260 de 05.05.2010) Ref. Base Datos 004951/2010

3.2 Legislación relativa a la prevención de riesgos laborales.

La Ley 31/1995, 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en su artículo 4 para hacer referencia a las siguientes definiciones:

1. “Se entenderá por «Prevención» el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.”
2. “Se entenderá como «Riesgo laboral» la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de este.”
3. “Se considerarán como «Daños derivados del trabajo» las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.”

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



4 Objetivos.

4.1 Objetivo general.

Realizar una revisión global de un taller ortopodológico para comprender los riesgos laborales a los que se enfrenta el podólogo en su práctica profesional.

4.2 Objetivos específicos.

Analizar riesgos químicos.

Analizar riesgos físicos

Analizar riesgos de seguridad propios con el lugar de trabajo.

Examinar los riesgos ergonómicos.

Presentar medidas preventivas para abordar cada uno de estos riesgos



5 Material y métodos.

5.1 Descripción del lugar estudio.

Un taller de ortopodología (figura 3) es un espacio especializado donde se lleva a cabo el diseño, fabricación y ajuste de dispositivos ortopédicos, como ortesis, prótesis y otros productos relacionados. Estos talleres suelen estar equipados con herramientas y maquinaria especializada, así como con materiales diversos para la fabricación de dispositivos personalizados según las necesidades de cada paciente.

Previamente a la fabricación de la ortesis en el taller, se realizan una serie de actividades que incluyen:

- Evaluación y diagnóstico: Se lleva a cabo una evaluación exhaustiva del paciente para determinar sus necesidades ortopédicas específicas. Esto puede implicar la toma de medidas, análisis de la marcha, evaluación de la postura y otras pruebas relevantes.
- Diseño: Se diseña el dispositivo ortopédico de acuerdo con las especificaciones del paciente y las recomendaciones del profesional de la salud. Esto puede implicar el uso de software de diseño asistido por ordenador (CAD) para crear modelos tridimensionales precisos.

Una vez diseñado el dispositivo, se procede a su fabricación utilizando diversos materiales, como plásticos, metales, espumas y tejidos. Esto puede implicar técnicas de moldeo, corte, soldadura, ensamblaje y acabado.

Una vez fabricado el dispositivo, se realiza un ajuste personalizado para garantizar un ajuste cómodo y adecuado al paciente. Esto puede implicar la modificación del dispositivo mediante el calentamiento, moldeo o recorte según sea necesario.

Ensayo y seguimiento: Se realizan pruebas adicionales para garantizar la funcionalidad y comodidad del dispositivo ortopédico. Además, se proporciona orientación al paciente sobre el uso y cuidado adecuados del dispositivo, así como seguimiento para realizar ajustes adicionales si es necesario.

Condiciones ambientales y generales del área de producción:

- Iluminación: El área de producción debe contar con una iluminación adecuada en todas sus zonas, asegurando una visibilidad óptima para las tareas realizadas en el taller.
- Superficie: Todas las superficies del área de producción deben encontrarse en buen estado. En la zona de escayolas, se instalará una rejilla de protección para filtrar el polvo y residuos, garantizando el funcionamiento adecuado de esta área.
- Tratamiento de aguas residuales: La evacuación de aguas residuales deberá cumplir con la normativa vigente para asegurar un manejo adecuado de los desechos.
- Sistema de limpieza: Se establecerá un procedimiento para la limpieza del área de producción, detallando la frecuencia y el personal responsable de realizar estas tareas.
- Medidas higiénicas: Se planificarán intervenciones para mantener un control efectivo de las medidas higiénicas, como desinsectación, para garantizar un ambiente limpio y seguro.
- Aseos: En caso de contar con aseos en el área de producción, se mantendrá una limpieza e higiene adecuadas, cumpliendo con los estándares de accesibilidad para personas con movilidad reducida.
- Sistemas de extracción y ventilación: Se asegurará una adecuada ventilación en todas las zonas del área de producción, con sistemas de extracción adicionales en máquinas que lo requieran.
- Seguridad e higiene en el trabajo: El área de producción cumplirá con la normativa de Seguridad e Higiene en el Trabajo, incluyendo aspectos como superficie, iluminación, ventilación, entre otros. Se realizará una evaluación de riesgos por el servicio de prevención designado, estableciendo un plan de acciones para prevenir los riesgos identificados. Además, se proporcionarán los medios de protección personal necesarios para los trabajadores.

El equipamiento de un taller de ortopodología puede variar según su tamaño, especialización y necesidades específicas, pero hay una lista general de equipos y herramientas comunes que se pueden encontrar en este tipo de instalaciones:



Figura 3. Taller de ortopedología. Elaboración propia.

- Banco de trabajo: Una superficie sólida y resistente donde se realizan tareas de diseño, fabricación y ajuste de dispositivos ortopédicos (figura 4).



Figura 4. Banco de trabajo. Elaboración propia.

- Herramientas de medición: Instrumentos como calibradores, cintas métricas, reglas y compases para tomar medidas precisas del paciente y de los dispositivos ortopédicos (figuras 5 y 6).

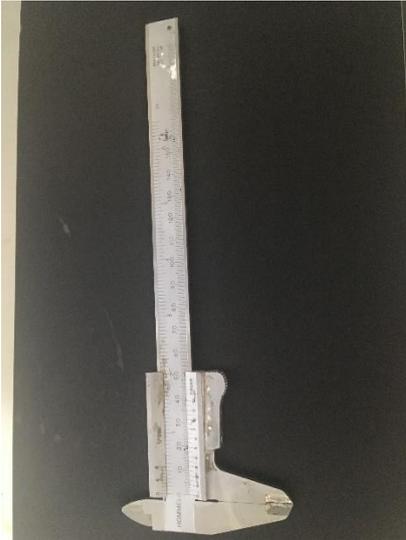


Figura 5. Calibrador pie de rey. Elaboración propia.



Figura 6. Medidor de ángulos. Elaboración propia.

- Herramientas de corte: Tijeras, cuchillas, sierras, caladoras, cortadoras y otros dispositivos para cortar materiales como plástico, espuma y tejidos (figuras 7,8 y 9).



Figura 7. Cortadora. Elaboración propia



Figura 8. Tijera especial termoplásticos. Imagen tomada de la web de Herbitas. <https://herbitas.com>
Francisco Eleuterio Martínez Moreno



Figura 9. Caladora. Elaboración propia.

- Equipos de termomodelado: Vacum de prensado y vacío, estufas, hornos y pistolas de calor para calentar y moldear materiales termoplásticos utilizados en la fabricación de ortesis y prótesis (figuras 10,11,12 y 13).



Figura 10. Pistola de calor. Imagen tomada de la web <http://ortopodologíaibiomecnica.blogspot.com/>



Figura 11. Vacum. Imagen tomada de la web de Namrol <http://www.namrol.com/>



Figura 12. Vacum. Imagen tomada de la web de Namrol <http://www.namrol.com/>



Figura 13. Horno de convección. Imagen tomada de la web <http://ortopodologíaybiomecanica.blogspot.com/>

- Equipo de acabado: Lijadoras, pulidoras y equipos de acabado para dar forma, suavizar y pulir los dispositivos ortopédicos antes de su entrega al paciente (figura 14 y 15).



Figura 14. Lijadora. Imagen tomada de la web de Namrol <http://www.namrol.com/>



Figura 15. Lijadora. Imagen tomada de la web de Namrol <http://www.namrol.com/>

- Equipos de impresión 3D: Impresoras 3D para fabricar componentes ortopédicos personalizados utilizando tecnología de impresión aditiva (figura 16).

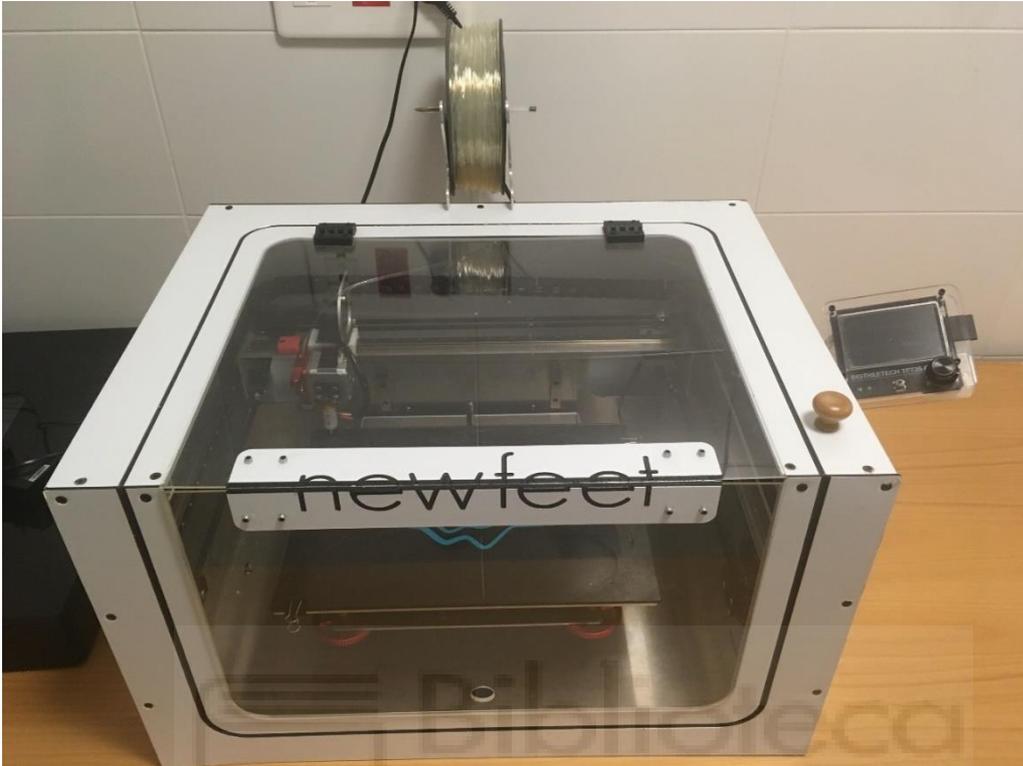


Figura 16. Impresora 3D. Elaboración propia.

- Compuestos químicos: cola y disolvente (figura 17).



Figura 17. Cola y disolvente. Imagen tomada de la web de Herbitas. <https://herbitas.com>

- Campana de ventilación (figura 18).



Figura 18. Campana de ventilación. Elaboración propia

- Armario/vitrina de gases (figura 19).



Figura 19. Armario de gases. Elaboración propia.

Francisco Eleuterio Martínez Moreno

5.2 Tareas a realizar.

En un taller de fabricación de plantillas, se llevan a cabo una serie de tareas específicas para diseñar, fabricar y ajustar plantillas ortopédicas de acuerdo con las necesidades individuales de los pacientes. Estas tareas incluyen la utilización del equipo descrito anteriormente, y según el objetivo de las ortesis plantares se eligen los materiales más adecuados (figura 20).

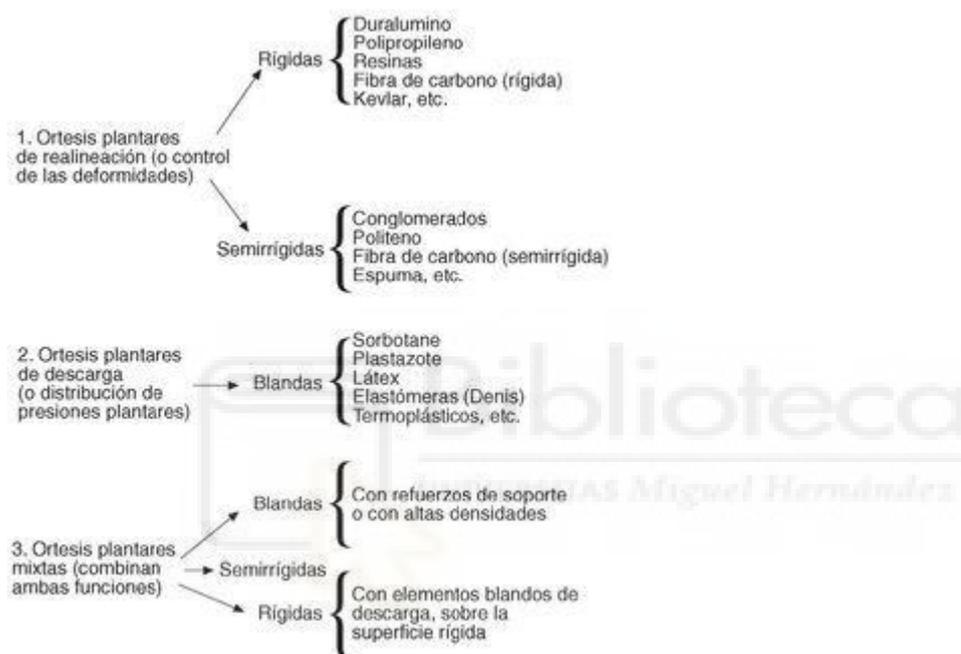


Figura 20. Tipos de ortesis plantares. Imagen tomada de la web <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-ortesis-plantares-13055073>

Cortadoras.

El uso de una cortadora en un taller de fabricación de ortesis es esencial para realizar cortes precisos y limpios de una variedad de materiales utilizados en la fabricación de dispositivos ortopédicos personalizados. También se usan tijeras especiales para termoplásticos y tijeras multiusos (figuras 21,22,23 y 24).

Los materiales utilizados son diversos, utilizando materiales termoplásticos como el polipropileno, el polietileno y el termoplástico, componentes textiles o acolchados para mayor comodidad y ajuste, componentes de revestimiento adicionales para proporcionar confort y soporte adicionales, etc.



Figura 21. Cortadora. Elaboración propia



Figura 22. Tijeras multiusos. Elaboración propia



Figura 23. Recorte de patrón. Imagen tomada de la web <http://ortopodologíaibiomecnica.blogspot.com>



Figura 24. Tijeras especiales para termoplásticos. Elaboración propia

Horno.

Moldeado térmico o termoconformado. Se comienza definiendo las dimensiones de la lámina de termoplástico que será recortada. Posteriormente, se coloca la pieza recortada en un horno sellado, donde se le aplica calor para volverla maleable.

El horno que empleamos en nuestro taller es un horno de convección. Entre las características principales que debe poseer destacan: la capacidad de calentar tanto desde arriba como desde abajo, alcanzar una temperatura máxima de entre 200°- 250° C, y tener un tamaño apropiado para acomodar cualquier tamaño de plantilla a calentar (figura 25)⁸.

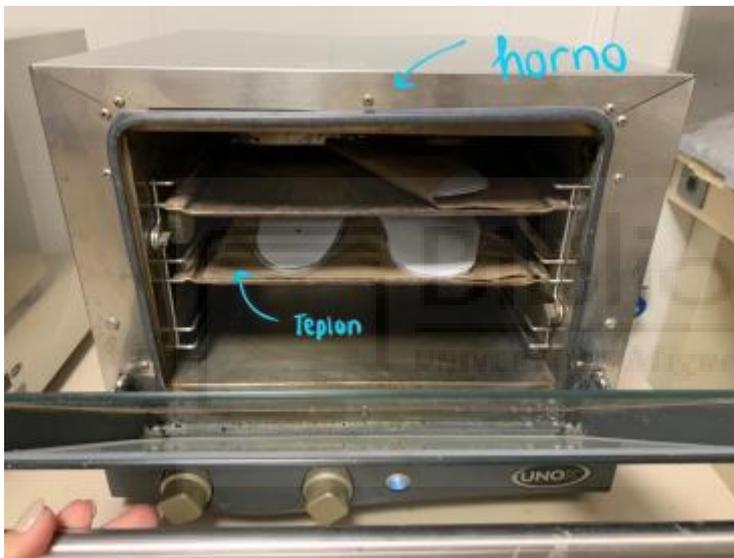


Figura 25. Horno de convección. Elaboración propia

Decapadora o pistola de calor.

También podemos utilizar una decapadora o pistola de calor, para calentar los materiales o simplemente para retocar o rectificar alguna parte. Con este sistema, se pueden calentar todos los materiales excepto el polipropileno y los composites, ya que su temperatura de adaptación es mayor (figura 26)⁸.



Figura 26. Pistola de calor. Elaboración propia.

Vacum.

Cuando hablamos de sistemas vacums hacemos referencia a las unidades de vacío y máquinas de prensado utilizadas para realizar técnicas y trabajos necesarios en podología. Estas máquinas se emplean para el fusinado, termoformado y adaptación de soportes plantares (figuras 27 y 28)⁸.

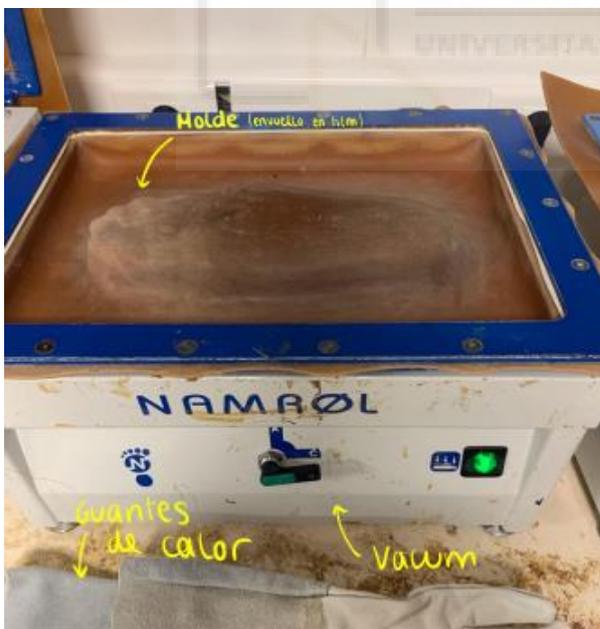


Figura 27. Vacum. Elaboración propia.



Figura 28. Una vez realizado el vacío del vacum. <http://ortopodologíaibiomecanica.blogspot.com/>

Lijadoras o pulidoras.

Las pulidoras de podología son herramientas utilizadas para la confección y lijado de las plantillas podológicas hechas a medida en los talleres de podología. Las pulidoras de podología permiten pulir, esmerilar, raspar y realizar otras muchas funciones (figuras 29 y 30).

Pulidoras de pie con aspiración: cuentan con recogida de partículas mediante filtro y suelen tener un motor ventilado. Estas pulidoras son ideales para trabajar con materiales más duros utilizados en las plantillas podológicas. Además, suelen incorporar luces LED para garantizar una visión correcta y realizar el trabajo de manera óptima. Las pulidoras de podología de pie te permiten manejar los materiales cómodamente a una altura adecuada para trabajar¹⁴.

Existen numerosos tipos y modelos de lijadoras, y la elección depende de las preferencias personales. Es fundamental que la lijadora tenga una buena capacidad de aspiración, aunque incluso con esta característica, es común que al lijar, especialmente materiales como el EVA, se genere polvo que puede ensuciar el entorno de trabajo. Otro aspecto destacable es que la lijadora cuente con una lija incorporada para los acabados. Como se muestra en la figura 29, la pequeña que está ubicada a la derecha. Esta lija se utiliza para proporcionar un acabado más estético y refinado al polipropileno⁸.



Figura 29. Lijadora. Imagen tomada de la web de Namrol <http://www.namrol.com/>



Figura 30. Puliendo plantilla. Elaboración propia.

Proceso de encolado.

El proceso de encolado en un taller de ortopodología es una etapa fundamental en la fabricación de ortesis y dispositivos ortopédicos. Consiste en la unión de diferentes materiales utilizando adhesivos especiales para garantizar la resistencia y durabilidad de la ortesis (figuras 31 y 32).

Es crucial contar con una adecuada ventilación durante el proceso de encolado para evitar la inhalación de vapores de la cola.

Trabajar con colas y disolventes en campanas extractoras es una medida de seguridad recomendada para minimizar la exposición del personal a los vapores y gases químicos potencialmente peligrosos. Las campanas extractoras, también conocidas como campanas de ventilación, son dispositivos diseñados para capturar y eliminar los contaminantes del aire en el área de trabajo, protegiendo así la salud del personal y manteniendo un entorno de trabajo seguro.

Uso de campanas extractoras:

Las campanas extractoras están ubicadas sobre las áreas de trabajo donde se manipulan colas y disolventes, como en las estaciones de trabajo donde se aplican adhesivos o se realizan procesos de limpieza con disolventes.

Estas campanas tienen ventiladores integrados que succionan los vapores y gases generados durante el uso de colas y disolventes, dirigiéndolos a través de conductos hacia el exterior del edificio o a un sistema de filtración de aire.

Es importante asegurarse de que las campanas extractoras estén funcionando correctamente antes de realizar cualquier tarea que involucre el uso de productos químicos.



Figura 31. Proceso de encolado. Elaboración propia.



Figura 32. Proceso de encolado. Elaboración propia.

5.3 Metodología

Nuestra metodología consistirá, mediante la observación y descripción, en un estudio integral sobre los riesgos laborales en un taller de ortopodología y desarrollar estrategias efectivas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en este entorno.

Incluirá:

- Identificación de riesgos: Realiza una evaluación detallada de los riesgos específicos presentes en un taller de ortopodología. Esto puede incluir riesgos relacionados con la manipulación de materiales, uso de maquinaria y herramientas, exposición a productos químicos, ergonomía, entre otros.
- Desarrollo de medidas preventivas: Propone medidas preventivas específicas para abordar los riesgos identificados. Esto puede incluir la implementación de controles de ingeniería, prácticas de trabajo seguras, capacitación del personal en seguridad laboral y uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).

6 Resultados.

6.1 Riesgos ergonómicos.

“La ergonomía es la ciencia multidisciplinar que busca la mejor adaptación del entorno laboral, tanto psicológica como física a las condiciones de trabajo”⁹

En todo entorno laboral, la disposición del espacio y los puestos de trabajo influyen en la eficiencia y el bienestar de los trabajadores. Evaluar adecuadamente estos aspectos es esencial para prevenir problemas de salud y mejorar la productividad.

La Ergonomía busca que los humanos y la tecnología trabajen en armonía, adaptando productos, puestos de trabajo, tareas y equipos a las necesidades y limitaciones humanas. Su enfoque se centra en priorizar el bienestar y la seguridad de las personas por encima de los objetos o procesos productivos.

El trabajo se define por el movimiento, que implica el desplazamiento del cuerpo o de sus partes en el espacio. Cuando este movimiento implica el uso repetitivo de fuerza, puede requerir el empleo de articulaciones adicionales y músculos accesorios, lo que resulta en movimientos compensatorios y un mayor consumo de energía¹⁰.

Los riesgos asociados con el movimiento pueden clasificarse en movimientos repetitivos o concentrados, y posturas forzadas. Es fundamental que los puestos de trabajo estén bien diseñados para mantener siempre una buena postura (figura 33) y evitar enfermedades relacionadas con las condiciones laborales deficientes y garantizar la productividad.

Las posturas incómodas o incorrectas están asociadas con un mayor riesgo de lesiones, especialmente cuando las articulaciones se desvían de su posición neutra. Entre las consecuencias de trabajar en posturas no confortables en un taller de ortopodología se encuentran¹⁰:

- Utilizar equipos mal diseñados o sillas inadecuadas.
- Permanecer mucho tiempo de pie o sentado.

- Adoptar posiciones difíciles o alcanzar objetos fuera del alcance. Posturas forzadas que afectan al podólogo en un taller de fabricación de ortesis pueden dar lugar a cervicalgias, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias.
- Trabajar con una iluminación insuficiente, lo que obliga a acercarse demasiado al área de trabajo.



Figura 33.

Los movimientos repetitivos pueden dar lugar a **Lesiones Musculoesqueléticas**: Estas lesiones afectan los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y huesos. Pueden ser causadas por levantar objetos pesados, realizar movimientos repetitivos, posturas incómodas o mantener una misma posición durante largos períodos de tiempo.

Movimientos repetitivos que afectan al codo del podólogo dando lugar a la lesión conocida como "codo del podólogo" pueden prevenirse mediante mejoras en la distribución y ergonomía del entorno laboral. Es crucial garantizar un soporte ergonómico que incluya¹¹:

- Utilización de equipos y herramientas diseñados ergonómicamente para la tarea.
- Evitar el uso de herramientas que generen vibraciones.
- Reducir la carga física de las actividades.
- Permitir que el trabajador tenga control sobre la tarea.
- Desarrollar nuevos métodos y protocolos de trabajo específicos.
- Implementar pausas regulares durante la jornada laboral.
- Fomentar hábitos de vida saludable para contrarrestar la carga en el miembro superior, especialmente en el codo.

Las condiciones de diseño de los puestos de trabajo se determinan por el espacio disponible, el plano de trabajo y la zona de trabajo. Las características principales incluyen:

- Permitir la adopción de posturas adecuadas según la tarea realizada.
- Proporcionar suficiente espacio para la circulación.
- Facilitar la organización eficiente de los elementos de trabajo.

Es importante que la distancia entre los puestos de trabajo sea suficiente para evitar interferencias entre las personas y sus labores.

El trabajo del podólogo en un taller de ortopodología se lleva a cabo principalmente en posición de pie, lo que resalta la importancia de diseñar estrategias para reducir la carga del trabajo muscular estático, distribuyendo mejor las cargas y disminuyendo la demanda circulatoria.

Los riesgos asociados con trabajos que implican largos periodos de pie estáticos pueden incluir:

1. Fatiga muscular: La tensión continua en los músculos de las piernas y los pies puede provocar fatiga y dolor muscular.
2. Problemas circulatorios: Permanecer de pie durante mucho tiempo puede dificultar el retorno venoso desde las piernas al corazón, lo que puede causar hinchazón, venas varicosas o incluso coágulos de sangre.
3. Dolor en las articulaciones: La carga constante en las articulaciones de las piernas y los pies puede provocar dolor en las articulaciones, especialmente en las rodillas, las caderas y los tobillos.
4. Problemas de postura: La posición prolongada puede llevar a adoptar posturas incorrectas que afecten negativamente a la columna vertebral y la postura en general.
5. Lesiones musculoesqueléticas: El estrés repetitivo en los músculos y las articulaciones puede aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, como tendinitis, bursitis o fascitis plantar.
6. Fatiga general: La fatiga resultante de estar de pie estático durante largos periodos puede afectar negativamente al rendimiento laboral y aumentar el riesgo de accidentes.

Es importante implementar medidas ergonómicas, como el uso de tapetes antifatiga, rotación de tareas, pausas para descansar y estiramientos periódicos, para mitigar estos riesgos y promover la salud y el bienestar de los trabajadores.

6.1.1 Medidas preventivas.

El mantenimiento de una postura prolongada puede provocar fatiga muscular, agotamiento de las reservas de energía en las fibras musculares y la acumulación de metabolitos anaeróbicos que pueden causar contracturas y dolor muscular. Para prevenir esto, la Ley 31/1995 establece la importancia de realizar pausas periódicas y mantener una buena higiene postural en el trabajo. Es recomendable realizar ejercicios de pausa durante la jornada laboral, adoptar posturas de reposo que alivien el dolor, mantener un tono muscular adecuado y practicar técnicas de relajación muscular, incluyendo la respiración controlada y los estiramientos.

En un taller de ortopodología, para prevenir lesiones a causa de movimientos repetitivos, el trabajador deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo y de la mano y procurar mantener, en lo posible, la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
- Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva, sobre todo en movimientos de presa, flexoextensión y rotación.
- Utilizar herramientas manuales de diseño ergonómico que cuando se sujeten permitan que la muñeca permanezca recta con el antebrazo. Al manejar herramientas que requieran un esfuerzo manual continuo, es mejor distribuir la fuerza prefiriendo la actuación de varios dedos a uno solo y también favorecer el uso alternativo de las manos.
- Emplear las herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos, de modo que no tenga que emplearse un esfuerzo adicional o una mala postura para compensar el deficiente servicio de la herramienta.
- Utilizar guantes de protección que se ajusten bien a las manos y que no disminuyan la sensibilidad de las mismas puesto que, de lo contrario, se tiende a aplicar una fuerza por encima de lo necesario.
- Evitar las tareas repetitivas programando ciclos de trabajo superiores a 30 segundos. Igualmente, hay que evitar que se repita el mismo movimiento durante más del 50 por ciento de la duración del ciclo de trabajo.

- Continuar realizando los reconocimientos médicos periódicos para facilitar la detección de posibles lesiones musculoesqueléticas y también ayuden a controlar factores extralaborales que puedan influir en ellas.

Establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar a lo largo de la jornada laboral.

Favorecer la alternancia o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y, al mismo tiempo, se disminuya la monotonía en el trabajo. El trabajador deberá realizar los movimientos de manera controlada para efectuarlos con seguridad y evitar posturas y sobreesfuerzos dañinos

Durante las tareas que deben realizarse de pie, los trabajadores deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Si un trabajo debe realizarse de pie, se debe facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.
- Se debe trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- Es recomendable que los zapatos de tacón alto, si se va a estar mucho tiempo de pie o caminando, se eviten.
- Un zapato completamente plano, sin ningún tacón, tampoco es lo ideal, especialmente si existen problemas de rodilla.
- Un tacón de 1,5 a 3 cm. suele ser adecuado.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- Si la superficie de trabajo no es ajustable, hay que facilitar un pedestal para elevar la superficie, o una plataforma, para elevar su altura.
- Hay que trasladar peso, de vez en cuando, ya que disminuye la presión sobre las piernas y la espalda.
- Preferiblemente, en el suelo debe haber una estera para que el trabajador no tenga que estar de pie sobre una superficie dura.
- Si el suelo es de cemento o metal, se puede tapar para que absorba los choques.
- El suelo debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo.
- Debe haber espacio suficiente en el suelo para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja

La lesión conocida como "Codo del podólogo" es más comúnmente referida como codo de tenista (Epicondilitis). En la profesión de la fabricación de ortesis plantares, se requiere un trabajo de precisión que demanda gran concentración y movimientos precisos, generalmente realizados con el brazo sin apoyo. Esto favorece la fatiga muscular en el hombro y la zona cervical (figura 34). La lesión puede originarse por la alineación inadecuada de la columna durante el trabajo, la falta de apoyo del codo, la posición de los dedos, así como por los movimientos de precisión y rotación^{11,12}.

Las medidas preventivas se centran en corregir las posturas, evitando estirar excesivamente los brazos, giros innecesarios y posturas cervicales lesivas. Es importante durante la realización de la tarea mantener la espalda recta y los hombros relajados¹¹.

El podólogo utiliza frecuentemente instrumental manual que requiere el uso de la "pinza digital". Durante las tareas de corte de material, encolado y pulido de ortesis, la mano del podólogo ha de sostener herramientas y ortesis realizando movimientos repetitivos y rítmicos para asegurar un trabajo preciso y eficiente. En cuanto a las tijeras y cizallas que utiliza, estos deberían estar disponibles en varias medidas antropométricas para adaptarse a diferentes tamaños de manos, lo que mejora el rendimiento y facilita su uso, ya que sustituyen ciertas funciones del cuerpo. La pinza utilizada en la podología, conocida como pinza digital fuerte o extrínseca, implica la extensión del pulgar para manejar alicates y cizallas^{11,12}.

En la siguiente imagen (figura 34) se puede observar a una trabajadora durante la tarea de pulir una ortesis. En este caso el mayor riesgo es el de adoptar una postura forzando las articulaciones de las extremidades superiores, brazo, antebrazo y muñeca, así como el cuello, y el tipo de agarre de la ortesis para pulirla. Se hace con flexión de cuello, de antebrazo y de muñeca, y con los dedos también en flexión. Este tipo de agarre asociado a movimientos repetitivos puede dar lugar a una patología de muñeca conocida como síndrome del túnel carpiano, que consiste en la compresión del nervio mediano a su paso por el canal de la muñeca. Debemos tener en cuenta las vibraciones que producen estas lijadoras. También pueden aparecer lesiones musculoesqueléticas por la posición de flexión de cuello como cervicalgias.

Las condiciones de diseño de los puestos de trabajo tampoco parecen adecuados por el espacio disponible, el plano de trabajo y la zona de trabajo no proporcionando suficiente espacio para la circulación (figura 3).



Figura 34. Trabajadora lijando ortesis. Elaboración propia.

En la zona de encolado y de corte también observamos a los trabajadores de pie en una postura forzada de flexión de tronco, cuello, y antebrazo. El tipo de agarre de los materiales, la pinza digital, a la hora de administrar la cola a la ortesis, puede originar lesiones. La manera de sujetar el material de polipropileno para su corte por el trabajador tampoco es cómodo (figura 35 y 36).



Figura 35. Trabajadora en la zona de encolado. Elaboración propia.



Figura 36. Trabajador en la zona de corte. Elaboración propia.

Es importante implementar medidas ergonómicas, como la rotación de tareas, pausas para descansar y estiramientos periódicos, para mitigar estos riesgos y promover la salud y el bienestar de los trabajadores. Esto implica utilizar herramientas específicas para cada tarea, evitando el uso de instrumental que genere vibraciones y permitiendo un control efectivo de la actividad realizada.

Es fundamental evitar posturas forzadas y mantener una rotación adecuada de tareas, limitando el tiempo dedicado a una misma actividad a no más de 20 minutos. Se deben realizar pausas y evitar manipular cargas pesadas sin ayuda. Además, es importante garantizar una iluminación adecuada en el lugar de trabajo, ya que tanto la falta como el exceso de luz pueden provocar fatiga visual y otros problemas de salud. Se deben realizar exámenes periódicos de la vista y asegurarse de que la clínica cuente con un sistema de iluminación eficiente para evitar complicaciones visuales y prevenir lesiones asociadas a la vista¹¹.

6.2 Riesgos químicos.

En la ortopodología, el trabajo con cola y disolventes es común y esencial para varias aplicaciones, como la fabricación y reparación de dispositivos ortopédicos. Aquí se describe cómo se utilizan y algunos riesgos asociados:

Uso de adhesivos (cola):

- Unión de materiales: Los adhesivos se utilizan para unir diferentes materiales, como plásticos, metales o materiales compuestos, en la fabricación de ortesis, prótesis y otros dispositivos ortopédicos. Esto puede incluir el ensamblaje de componentes o la fijación de revestimientos o almohadillas a los dispositivos.
- Reparaciones: Los adhesivos también se utilizan en el proceso de reparación de dispositivos ortopédicos para volver a unir partes dañadas o reemplazar componentes.

Uso de disolventes:

- Limpieza y preparación de superficies: Los disolventes se utilizan para limpiar y preparar las superficies antes de aplicar adhesivos para garantizar una buena adhesión. Esto puede implicar la eliminación de suciedad, grasa o residuos de adhesivos anteriores.
- Eliminación de adhesivos: En algunas situaciones, los disolventes se utilizan para eliminar adhesivos viejos o residuos de adhesivos de las superficies de los dispositivos ortopédicos durante el proceso de reparación o modificación.

Algunos riesgos asociados con el trabajo con cola y disolventes en ortopodología incluyen:

- Inhalación de vapores tóxicos: Algunos adhesivos y disolventes pueden emitir vapores tóxicos o irritantes que pueden representar un riesgo para la salud si se inhalan en concentraciones altas o durante períodos prolongados. Estos vapores pueden causar irritación en las vías respiratorias, mareos, dolores de cabeza e incluso daño pulmonar en casos graves.
- Contacto con la piel y los ojos: Algunos adhesivos y disolventes pueden ser irritantes para la piel y los ojos, y pueden causar irritación, enrojecimiento, quemaduras o incluso reacciones alérgicas en personas sensibles. El contacto prolongado con estos productos sin la protección adecuada puede resultar en lesiones cutáneas o daño ocular.

- **Inflamabilidad:** Algunos adhesivos y disolventes son inflamables y pueden representar un riesgo de incendio o explosión si se utilizan cerca de fuentes de calor o en entornos mal ventilados. Las chispas o el calor pueden provocar la ignición de los vapores inflamables, causando un incendio repentino.
- **Toxicidad a largo plazo:** La exposición crónica a ciertos adhesivos y disolventes puede aumentar el riesgo de efectos adversos para la salud a largo plazo, como daño hepático, renal o neurológico. Es importante minimizar la exposición a estos productos y utilizar medidas de control adecuadas para proteger la salud del personal.
- Los disolventes pueden causar anemia aplasia, leucemia y depresión de la médula ósea.

Exposición al látex.

La exposición al látex es un riesgo significativo para los podólogos, así como para muchos otros trabajadores sanitarios. Esta exposición puede desencadenar graves casos de alergias, tanto por contacto directo como por inhalación de proteínas de látex presentes en el aire, especialmente en entornos donde se utilizan guantes de forma frecuente.

La dermatitis de contacto relacionada con el látex de los guantes presenta distintas manifestaciones:

- **Dermatitis irritativa:** Es la forma más común y se produce por el contacto prolongado con los productos químicos presentes en los detergentes, que pueden dañar la piel.
- **Dermatitis proteica:** Esta forma combina una reacción alérgica inmediata con una reacción alérgica tardía, causando la cronicación de las lesiones de urticaria local.
- **Dermatitis de contacto:** Ocurre principalmente debido a los aditivos utilizados en el proceso de fabricación de los guantes de látex, que se añaden al caucho.

Además de estas formas de dermatitis, la exposición al látex también puede provocar otras enfermedades alérgicas como el asma, la rinitis, la conjuntivitis, el angioedema y el síndrome oral látex-frutas. Es fundamental tomar medidas preventivas para reducir la exposición al látex y proteger la salud de los trabajadores en el ámbito podológico y sanitario en general¹¹.

6.2.1 Medidas preventivas.

Garantizar una adecuada ventilación en los espacios de trabajo es esencial para prevenir riesgos relacionados con la exposición a productos químicos. En caso de ser necesario, se deben utilizar sistemas de extracción localizada para asegurar una buena circulación del aire. Es fundamental seguir rigurosamente las fichas de seguridad de los productos químicos utilizados y, si la ventilación natural no es suficiente, es recomendable utilizar mascarillas de protección respiratoria para protegerse de los vapores y gases. Además, es importante implementar instrucciones y procedimientos de trabajo específicos para el manejo seguro de productos químicos que puedan representar un riesgo en su utilización.

Alternativas al Uso de Guantes de Látex:

- Guantes de Vinilo: Son una alternativa al látex en situaciones de corta duración y con riesgo mínimo de exposición a sangre, fluidos corporales y otros materiales potencialmente contaminados. Son adecuados para tareas como la preparación y manipulación de alimentos, el transporte de muestras, la higiene de pacientes y procedimientos de bajo riesgo. Se recomienda cambiarlos como máximo cada 15 minutos.
- Guantes de Nitrilo: Son una excelente alternativa al uso general de guantes de látex, especialmente en el manejo de productos químicos. Se pueden utilizar en diversas situaciones y ofrecen una buena protección. Se recomienda cambiarlos como máximo cada 15 a 30 minutos, dependiendo de la actividad realizada¹¹.

Colas y disolventes.

Para mitigar estos riesgos, es importante seguir las prácticas de seguridad adecuadas, proporcionar una capacitación adecuada al personal sobre el manejo seguro de adhesivos y disolventes, utilizar equipos de protección personal (como mascarillas, gafas de seguridad y guantes resistentes a productos químicos) cuando sea necesario, y mantener las áreas de trabajo bien ventiladas para reducir la concentración de vapores tóxicos. Además, es esencial almacenar y manipular estos productos de manera segura y conforme a las normativas y regulaciones aplicables.

- Almacena los adhesivos y disolventes en un área bien ventilada, preferiblemente en un armario o área designada específicamente para productos químicos (figura 37).

- Mantén los contenedores de adhesivos y disolventes bien cerrados cuando no estén en uso para evitar la evaporación de vapores y la contaminación.
- Almacena los productos químicos en estantes o armarios estables y seguros, lejos de fuentes de calor, chispas o llamas, para reducir el riesgo de incendios o explosiones.
- Etiqueta claramente los contenedores con el nombre del producto, las advertencias de seguridad y las instrucciones de uso para una identificación rápida y precisa.
- Utiliza equipo de protección personal adecuado, como gafas de seguridad, guantes resistentes a productos químicos y, si es necesario, mascarillas, para protegerse contra los vapores, salpicaduras y contacto con la piel.
- Evita fumar, comer o beber en áreas donde se manipulen adhesivos y disolventes para reducir el riesgo de ingestión accidental o contaminación.
- Manipula los productos químicos con cuidado y siguiendo las instrucciones del fabricante para evitar derrames, salpicaduras o inhalación de vapores.
- Siempre trabaja en un área bien ventilada para reducir la concentración de vapores tóxicos y mantener la calidad del aire interior. Esta operación debería efectuarse, en instalaciones fijas, en lugares bien ventilados, preferentemente con extracción localizada como campanas de ventilación (figura 38).
- Desecha los envases vacíos de adhesivos y disolventes de acuerdo con las regulaciones locales y nacionales. Algunos productos químicos pueden requerir un tratamiento especial antes de su eliminación para minimizar el impacto ambiental.

Capacitación y concienciación:

- Proporciona una capacitación adecuada al personal sobre los riesgos asociados con el manejo de adhesivos y disolventes, así como sobre las medidas de seguridad y prevención adecuadas que deben seguir.
- Fomenta una cultura de seguridad en el taller, donde todos los miembros del equipo estén informados y comprometidos con prácticas seguras de manipulación y almacenamiento de productos químicos.



Figura 37. Armario de ventilación. Elaboración propia.



Figura 38. Trabajadora manipulando cola en campana de ventilación.

6.3 Riesgos físicos.

Exposición a ruido y vibraciones

El uso de pulidoras en ortopodología para la fabricación de ortesis es muy común, y puede presentar riesgos asociados con el ruido y vibraciones.

- Ruido.

El nivel sonoro de esta pulidora es de 69 dB según su ficha técnica¹⁴ (figura 39), decibelios que aumentarán durante el proceso de pulido de una ortesis. El ruido se hace extremadamente peligroso si su intensidad está por encima de los 85 dB(A) ininterrumpidamente durante un periodo de 8 horas al día¹⁰. El Impacto del ruido en el trabajo provoca, dificultad de comunicación, poca concentración, incomodidad, fatiga e irritabilidad. Como consecuencia de todo ello se produce un bajo rendimiento que puede desencadenar accidentes laborales por fallos humanos. Estos riesgos pueden variar según el tipo de material que se esté puliendo y las condiciones específicas del entorno de trabajo, ya que las vibraciones y el ruido varían según se esté trabajando con un material duro como el polipropileno, donde aumentarán estos riesgos, o con uno blando.

Además, puede provocar sordera profesional, pudiendo dar lugar a otras repercusiones fisiológicas como aumento del ritmo cardíaco, aceleración del ritmo respiratorio, reducción de la actividad laboral, etc.¹⁵



Figura 39. Lijadora. Imagen tomada de la web de Namrol <http://www.namrol.com/>
Francisco Eleuterio Martínez Moreno

- Vibraciones.

Vibración transmitida al sistema mano-brazo: la vibración mecánica que, cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares.

El conjunto de efectos para la salud integrado por problemas vasculares, de huesos o de articulaciones y nerviosos o musculares es lo que se conoce con el término “síndrome de vibración manobrazo” (SVMB). Estos efectos para la salud se pueden presentar simultáneamente o por separado.¹⁶

Inhalación de polvo

El polvo generado durante el proceso de pulido también supone un riesgo durante el manejo de las lijadoras. Aunque estos riesgos pueden variar según el tipo de material que se esté puliendo (figura 40 y 41). Algunos riesgos son:

- Exposición a partículas finas: Durante el proceso de pulido, las partículas finas de material pueden ser liberadas al aire, lo que aumenta el riesgo de inhalación por parte del personal. Estas partículas pueden ser abrasivas y potencialmente irritantes para las vías respiratorias.
- Riesgo de enfermedades respiratorias: La inhalación de polvo generado por la pulidora puede causar irritación en las vías respiratorias, lo que puede resultar en síntomas como tos, dificultad para respirar, irritación de la garganta y congestión nasal. A largo plazo, la exposición continua al polvo puede aumentar el riesgo de desarrollar enfermedades respiratorias crónicas, como la bronquitis crónica o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).
- Riesgo de alergias y sensibilización: Algunos materiales utilizados en ortopodología pueden contener sustancias químicas o alérgenos que pueden desencadenar reacciones alérgicas en algunas personas. La inhalación repetida de polvo generado durante el pulido puede aumentar el riesgo de sensibilización a estas sustancias y provocar alergias respiratorias o dermatitis.
- Exposición a productos químicos: Además del polvo generado por el material que se está puliendo, algunos procesos de pulido pueden implicar el uso de productos químicos, que también pueden representar un riesgo para la salud si se inhalan en forma de vapores o aerosoles.

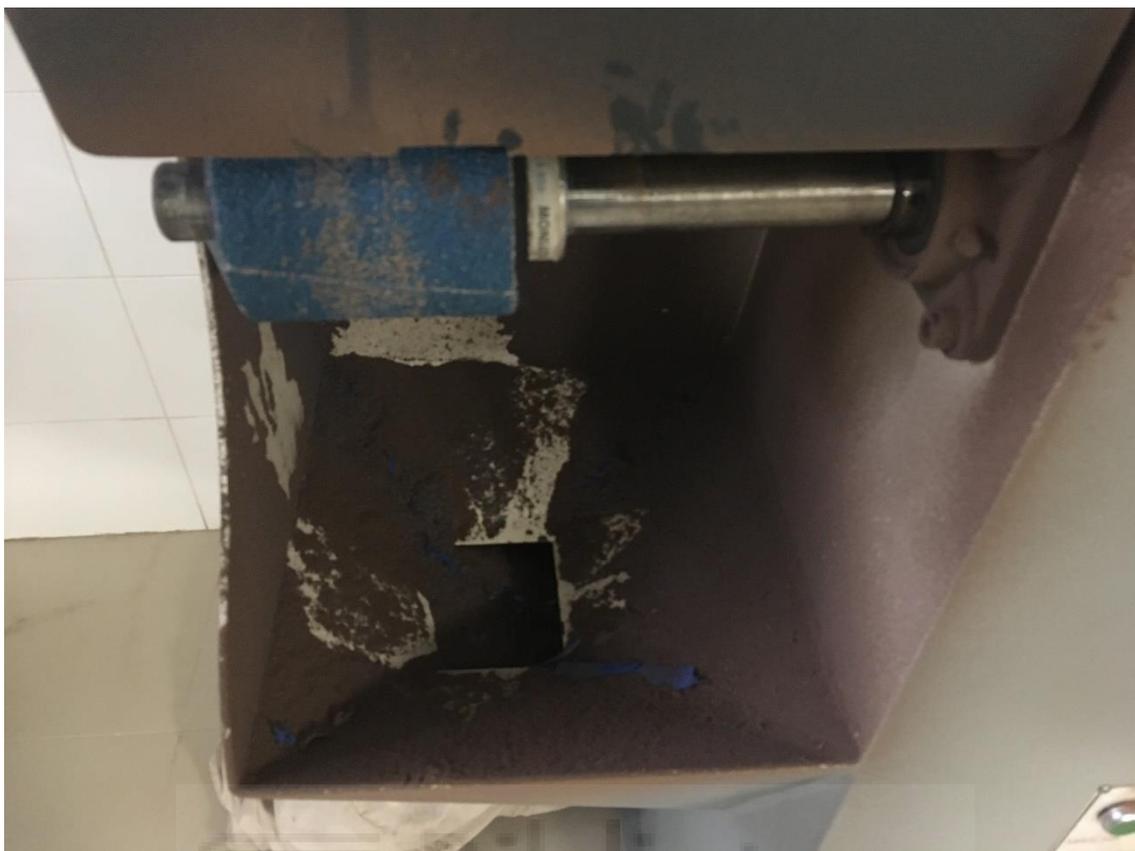


Figura 40. Pulidora después de su uso con ortesis. Elaboración propia.



Figura 41. Pulidora después de su uso con ortesis. Elaboración propia.

Francisco Eleuterio Martínez Moreno

6.3.1 Medidas preventivas.

La estrategia para una adecuada prevención de estos riesgos se basa en:

- Utilización de protectores auditivos para el ruido.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas respiratorias con filtros de partículas finas (N95 o equivalentes), para el personal que esté expuesto al polvo durante el proceso de pulido,
- Utilizar sistemas de extracción de polvo o sistemas de ventilación localizada, como pulidoras provistas con motor de aspiración, para capturar el polvo en el punto de origen y prevenir su dispersión en el aire.
- Realizar una evaluación de riesgos para identificar los materiales y procesos de pulido que puedan representar un mayor riesgo para la salud y tomar medidas para minimizar la exposición, como el uso de técnicas de pulido en húmedo o el empleo de materiales menos propensos a generar polvo (figura 42).



Figura 42. Equipo de protección individual. Elaboración propia.

6.4 Riesgos de seguridad relacionados con el lugar de trabajo.

Las consecuencias derivadas de las condiciones de seguridad en un taller de ortopodología suelen ser:

- Lesiones por corte: Es el riesgo más obvio, para el personal que maneja las cortadoras, caladoras, tijeras, etc. Las cuchillas afiladas de las cortadoras pueden causar cortes graves si no se manejan con cuidado o si se produce un deslizamiento inesperado (figura 43).
- Proyección de fragmentos: Durante el corte de ciertos materiales y el pulido de las ortesis, como el polipropileno, pueden desprenderse fragmentos o virutas que pueden ser proyectados a alta velocidad. Estos fragmentos pueden causar lesiones en los ojos u otras partes del cuerpo si no se utilizan los equipos de protección personal adecuados (figuras 44 y 45).
- Atrapamiento: Las cortadoras, especialmente de tipo radial o las sierras circulares, pueden representar un riesgo de atrapamiento de extremidades si el operador no sigue los procedimientos de seguridad adecuados o si la máquina no está equipada con las protecciones necesarias. También en la pulidora se debe tener la precaución de llevar el pelo recogido y no llevar ropa holgada, ya que esto favorece el atrapamiento por los rodillos (figura 46).
- Quemaduras: Para el termoformado de materiales se utilizan horno, vacuum y pistola de calor para su calentamiento, como láminas de termoplástico o polipropileno, hasta una temperatura específica para hacerlos maleables. Una vez calentados, los materiales se pueden moldear alrededor de moldes o modelos de yeso para fabricar ortesis, prótesis u otros dispositivos ortopédicos personalizados. El manejo incorrecto de los materiales calientes o el contacto directo con las superficies calientes del horno, vacuum y pistola de calor durante el proceso de termoconformado de material pueden provocar quemaduras en el personal. También existe riesgo de abrasión al usar de manera incorrecta las pulidoras (figura 47).
- En un taller de ortopodología, los riesgos eléctricos pueden surgir debido a la utilización de equipos y herramientas eléctricas, así como a la infraestructura eléctrica del lugar. Algunos de los riesgos eléctricos comunes incluyen:
 - Descargas eléctricas: El contacto directo con cables eléctricos expuestos o equipos defectuosos puede provocar descargas eléctricas que pueden ser graves e incluso mortales.

- Sobrecarga eléctrica: La conexión de demasiados dispositivos a un enchufe o circuito eléctrico puede provocar una sobrecarga eléctrica, lo que aumenta el riesgo de incendios o daños en los equipos.
- Cables defectuosos: Los cables eléctricos dañados o desgastados pueden suponer un peligro, ya que aumentan el riesgo de cortocircuitos, descargas eléctricas e incendios.
- Equipos defectuosos: La utilización de equipos eléctricos defectuosos o mal mantenidos aumenta el riesgo de fallos eléctricos, descargas eléctricas y otros accidentes.
- Instalaciones eléctricas inadecuadas: Una instalación eléctrica deficiente, con cables mal conectados, enchufes sueltos o interruptores defectuosos, puede aumentar significativamente el riesgo de accidentes eléctricos.
- Falta de capacitación: La falta de capacitación en el manejo seguro de equipos eléctricos puede aumentar el riesgo de accidentes, ya que los trabajadores pueden no estar al tanto de los procedimientos seguros de operación y mantenimiento.

6.4.1 Medidas preventivas.

Para mitigar estos riesgos, es importante seguir estrictamente los procedimientos de seguridad establecidos, proporcionar una capacitación adecuada al personal sobre el uso seguro de las cortadoras, pulidoras (como recogerse siempre el pelo) y herramientas para el termoconformado de ortesis, utilizar los equipos de protección personal adecuados como gafas de seguridad, guantes resistentes a cortes y al calor, mascarillas (figura 48), y realizar mantenimiento regular de las máquinas para garantizar su funcionamiento seguro.

El trabajador en la utilización de herramientas manuales en el desarrollo de su actividad, deberá seguir las siguientes prácticas de seguridad:

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Guardar las herramientas en lugar seguro

Para prevenir los riesgos eléctricos en un taller de ortopodología, es fundamental seguir las normas de seguridad eléctrica, realizar inspecciones regulares de los equipos y las instalaciones eléctricas, proporcionar capacitación adecuada a los trabajadores y mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado para evitar accidentes. Al finalizar la jornada de trabajo todos los equipos han de ser debidamente limpiados y desenchufados, y en caso de haber algún equipo averiado deberá identificarse de forma clara con el fin de no ser utilizado por error (figura 49 y 50).



Figura 43. Trabajadora cortando polipropileno con caladora. Elaboración propia.



Figura 44. Pulidora después de su uso con ortesis. Elaboración propia.



Figura 45. Pulidora después de su uso con ortesis. Elaboración propia.



Figura 46. Trabajadora puliendo con el pelo sin recoger. Elaboración propia.



Figura 47. Trabajadora usando el vacum en el proceso de termoconformado con guantes resistentes al calor. Elaboración propia.



Figura 48. Equipos de protección personal. Elaboración propia.



Figura 49. Hornos desenchufados al finalizar jornada. Elaboración propia.



Figura 50. Pulidora averiada e identificada. Elaboración propia.

7 Discusión.

En el presente Trabajo Fin de Máster se ha llevado a cabo una identificación de los riesgos laborales más frecuentes en un taller de ortopodología, así como la propuesta de medidas preventivas para mitigarlos. La discusión de los resultados obtenidos permite hacer hincapié en la relevancia y eficacia de dichas medidas, y en la comprensión de los riesgos específicos del entorno de trabajo en ortopodología.

- En primer lugar, se han identificado múltiples riesgos ergonómicos asociados con la postura prolongada, forzada y repetitiva que los profesionales deben mantener durante la fabricación y ajuste de ortesis. Los resultados destacan el síndrome de túnel carpiano, el codo de podólogo, cervicalgias y lumbalgias como afecciones comunes en este ámbito. Para abordar estos riesgos, se recomienda la implementación de estaciones de trabajo ergonómicas y la promoción de pausas regulares para realizar ejercicios de estiramiento. También es recomendable un buen diseño ergonómico de las herramientas (figura 51) y equipos de trabajo. Estas medidas no solo mejoran la comodidad del trabajador, sino que también pueden aumentar la productividad y reducir el absentismo laboral por problemas de salud. No podemos olvidar que asegurar una iluminación adecuada y regulable en todas las áreas de trabajo para prevenir fatiga ocular y facilitar la realización de tareas detalladas es imprescindible.



Figura 51. Lijadora de mano con mango. Elaboración propia.

- Otro riesgo significativo identificado es la exposición a agentes químicos, como la cola y el disolvente utilizados en la fabricación de ortesis o el latex de los guantes. Por un lado, la inhalación de vapores y el contacto directo con la piel pueden causar irritaciones, alergias y problemas respiratorios. Para mitigar estos

riesgos, se propone el uso de equipos de protección personal adecuados, como guantes y mascarillas, así como la instalación de sistemas de ventilación adecuados en el taller. Además, la formación continua en el manejo seguro de estos productos es crucial para garantizar la seguridad del personal. Por otro lado, el uso de guantes de nitrilo y vinilo, son una buena alternativa para la prevención de distintas manifestaciones de dermatitis.

- En cuanto a los riesgos físicos, la exposición a ruidos y vibraciones generados por el uso de herramientas y equipos eléctricos, así como la aspiración de polvo y exposición a partículas finas durante el pulido, también representa un riesgo significativo. Estos factores pueden contribuir a la fatiga, el estrés, pérdida auditiva “síndrome de vibración manobrazo” (SVMB) y problemas de vía aérea. Se sugiere la implementación de medidas como el uso de protectores auditivos y la adopción de herramientas con sistemas de amortiguación de vibraciones. Asimismo, es recomendable realizar evaluaciones periódicas del ruido ambiental en el taller para asegurar que los niveles se mantengan dentro de los límites seguros establecidos por la normativa. Una buena ventilación, eficaces sistemas de aspiración (figura 52) y el uso de mascarillas son muy importantes para la prevención de problemas respiratorios por inhalación.



Figura 52. Sistema de aspiración en pulidora. Imagen tomada de la web de Namrol <http://www.namrol.com/>

- Finalmente, se han identificado riesgos relacionados con la seguridad en el lugar de trabajo donde el trabajador está expuesto a cortes, quemaduras, atrapamientos, impactos por fragmentos, accidentes eléctricos, abrasiones. Las consecuencias de estos riesgos son hemorragias, golpes, lesiones cutáneas, lesiones oculares, aplastamientos. Protocolos estrictos de manejo, sistemas de parada de emergencia en máquinas (figura 53), equipos de protección personal (pantallas faciales, guantes adecuados, gafas de seguridad, mascarillas), máquinas equipadas con dispositivos de protección contra impactos de fragmentos (figura 54), contribuyen a minimizar el riesgo.



Figura 53. Parada de emergencia en pulidora. Imagen tomada de la web de Namrol <http://www.namrol.com/>



Figura 54. Pulidora con sistema de protección. Imagen tomada de la web de Namrol <http://www.namrol.com/>

En definitiva, la identificación y gestión de riesgos en un taller de ortopodología es fundamental para proteger la salud y el bienestar de los profesionales. Las medidas preventivas propuestas en este TFM, basadas en la evidencia y la práctica, pueden servir como una guía práctica para mejorar las condiciones de trabajo y reducir la incidencia de lesiones y enfermedades profesionales en este sector. La implementación efectiva de estas medidas requiere un compromiso continuo de todos los niveles de la organización, así como la actualización regular de las evaluaciones de riesgos y los protocolos de seguridad, realización de encuestas y propuestas de mejora continua.



8 Conclusión.

En este estudio se ha identificado una amplia variedad de riesgos a los que se enfrentan los podólogos que trabajan fabricando ortesis en un taller de ortopodología.

Los equipos y herramientas necesarias para este trabajo implican ciertos riesgos que pueden ocasionar al personal expuesto quemaduras, abrasiones, cortes, golpes, problemas de vía aérea, problemas visuales, atrapamientos, dolores musculoesqueléticos.

Los riesgos ergonómicos son significativos y pueden provocar lesiones musculoesqueléticas, como lumbalgias, síndrome del túnel carpiano y el codo del podólogo. Otros factores a considerar incluyen la iluminación y la carga de trabajo.

En cuanto a los riesgos por agentes químicos, el uso de colas y disolventes, pueden tener efectos adversos. Por ello, se recomienda seguir las fichas de seguridad de los productos químicos empleados y no olvidar el riesgo de alergia al látex.

En los riesgos por factores físicos durante la fabricación de ortesis, los podólogos están expuestos a ruidos y vibraciones continuas, lo cual puede causar efectos adversos como fatiga, irritabilidad y falta de concentración, aumentando el riesgo de accidentes laborales. También la posibilidad de aspiración de polvo y e inhalación de materiales tóxicos suponen un riesgo de enfermedades respiratorias.

A nivel de riesgos relacionados con la seguridad, las quemaduras, abrasiones, cortes, golpes, impactos por fragmentos o accidentes eléctricos pueden derivar en hemorragias, daños visuales por entrada de cuerpos extraños, lesión por quemadura o abrasión dando paso a infecciones, cicatrices, etc,

Los podólogos que se dedican a la fabricación de ortesis deben disponer de una evaluación de riesgos adecuada para su actividad, con el objetivo de ser plenamente conscientes de los peligros a los que están expuestos.

9 Revisión bibliográfica.

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Jefatura del Estado. BOE de 10/11/1995.
2. Moreno GA. La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. Sapiens Revista Universitaria Investigadora. 9:93–107.
3. Organización Mundial de la Salud (1948). Constitución de la Organización Mundial de la Salud (Documento en línea). Available from: <https://www.who.int/es/about/who-weare/frequently-asked-questions>
4. Albiol JM. y col. Ergonomía aplicada a la podología. Revista Española de Podología, 1990; Vol 1 (5): 196- 200.
5. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-ortesis-plantares-13055073>.
6. <https://www.edwardspodologos.com/ortesis-plantares-que-es-para-que-sirven-y-por-que-son-tan-recomendables/>.
7. Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias. BOE de 22/11/2003.
8. <https://ortopodologiaybiomecanica.blogspot.com/search/label/Plantillas>
9. <https://www.insst.es/documents/94886/4155701/Tema%201.%20Ergonom%C3%AD>
10. S.P.P. de la Sociedad de Prevención de Fraternidad- Muprespa (2014)-Prevención de Molestias del Aparato Locomotor. Documento interno preventivo - on line-Septiembre 2014.
11. Martínez-Ferrer, Josep Oriol; Ballesteros Fernández, Carlos; Espinosa Mondaza C. Riesgos laborales y vigilancia de la salud en los profesionales de la podología. El Peu. 2015;36(1):30-41.
12. Albiol JM. y col. Ergonomía aplicada a la podología. Revista Española de Podología, 1990; Vol 1 (5): 196- 200.
13. A. Martins, Yu; H.Lorenzo, Morales. Riesgos laborales en la profesión podológica. Cómo detectarlos y prevenirlos. Rev Int Ciencias Podol [Internet]. 11(2):124-36. Available from: <https://doi.org/10.5209/RICP.56029>
14. <https://www.namrol.com/>
15. Jose Maria Cortés Díaz. Técnicas de prevención nen riesgos laborales. Seguridad y salud en el trabajo. 11º edición. Mayo 2018
16. VIBRACIONES MECÁNICAS REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre BOE nº 265, de 5 de noviembre.