

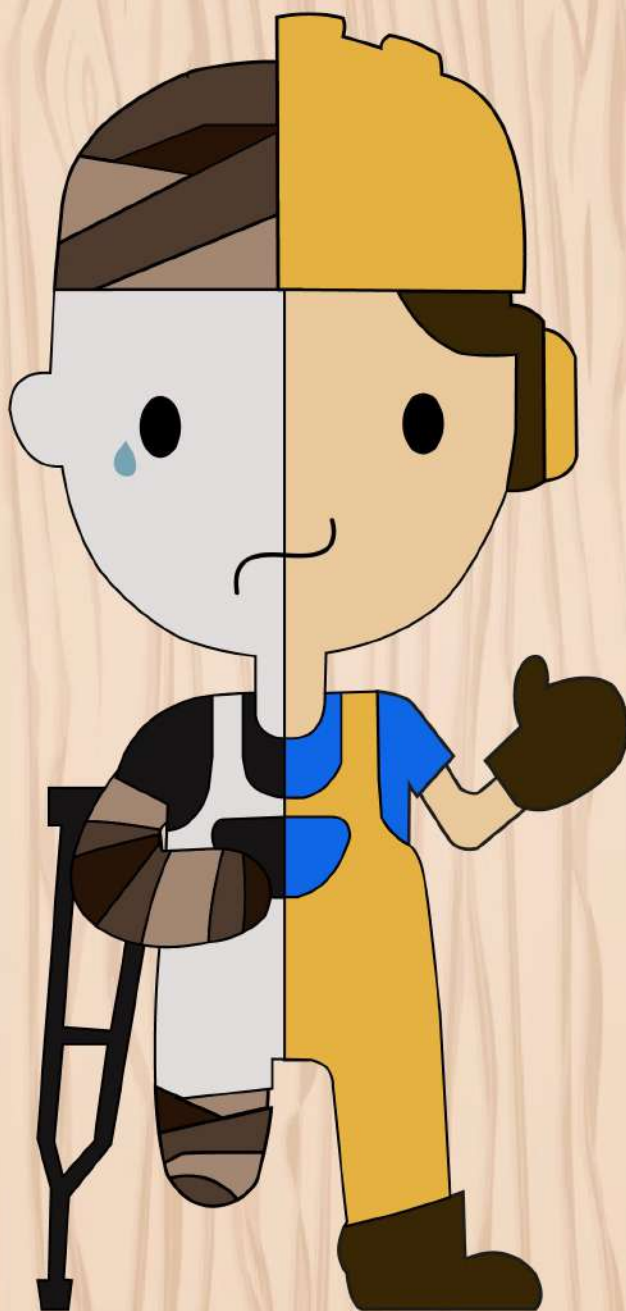
Revista

TAJAMAR



Entre el Rio y el Mar

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES LABORALES EN EL SECTOR
MANUFACTURERO DE TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA



LITORAL
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Vol. 3 Núm. 1 (2024) Art. 66-85

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES LABORALES EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA

WORKPLACE ACCIDENTS AND DISEASES IN THE MANUFACTURING SECTOR WOOD PROCESSING

Carlos Alberto Severiche Sierra¹
María Jose Ortega Gonzalez²
Ketty Johana Jiménez Campuzano³
Jeniffer Gordon Marriaga⁴
Jhon Jairo Torres Jacome⁵

Cómo citar este artículo: Severiche Sierra, C. A., Ortega Gonzalez, M. J., Jiménez Campuzano, K. J., Gordon Marriaga, J., & Torres Jacome, J. J. (2024). ACCIDENTES Y ENFERMEDADES LABORALES EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA. *Revista Tajamar*, 3(1), 66-85. Recuperado a partir de [https://publicaciones.litoral.edu.co/index.php?journal=Revista_tajamar&page=article&p=view&path\[\]=83](https://publicaciones.litoral.edu.co/index.php?journal=Revista_tajamar&page=article&p=view&path[]=83)

RESUMEN

En la actualidad la madera es un producto muy versátil presente en la vida diaria, lo que ha generado que las empresas de madera cuenten con mayores desafíos en aras de cumplir con las expectativas del mercado y a su vez esto ha generado un incremento en el riesgo a los trabajadores en las enfermedades y accidentes laborales, debido a nuevos procesos, herramientas, sustancias químicas entre otros. Se hizo una revisión sobre las investigaciones más recientes acerca de la trascendencia de los accidentes y enfermedades laborales en el sector manufacturero transformación de la madera: estrategias de medición y reducción. El presente artículo de revisión tiene como principal analizar cualitativamente la literatura científica disponible en las bases de datos Science Direct, Scielo, Redalyc y páginas web oficiales, empleando como palabras de búsqueda: Accidente, trabajo, enfermedad laboral, Riesgos, salud, empresas manufactureras. Se obtuvo información pertinente relacionada con el objetivo propuesto, la cual se presenta en 3 secciones: la transformación de la madera, producción y manufactura, accidentes y enfermedades: indicadores de seguridad y salud en el trabajo y estrategias de medición y reducción de la accidentalidad y enfermedad laboral en el sector madera. Entre las principales estrategias con mayor efectividad para minimizar los riesgos es el diseño de la matriz de identificación de peligros evaluación y valoración del riesgo, y el diseño de un programa de orden y aseo basado en la metodología 5s.

Palabras clave: Accidente de Trabajo, Enfermedad Laboral, Riesgos, Salud, Empresas Manufactureras.

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Barranquilla, Colombia. carlos.severiche@uniminuto.edu.co - <https://orcid.org/0000-0001-7190-4849>

² Universidad de San Buenaventura Cartagena – USBCTG. Cartagena de indias, Colombia. mortegag@usbctg.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-9129-8775>

³ Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Barranquilla, Colombia. jgordonmarr@uniminuto.edu.co - <https://orcid.org/0000-0003-0303-7047>

⁴ Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Barranquilla, Colombia. ketty.jimenez@uniminuto.edu.co - <https://orcid.org/0009-0009-6540-1722>

⁵ Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Barranquilla, Colombia. jhonjairo@uniminuto.edu.co - <https://orcid.org/0000-0003-4117-080X>

ABSTRACT

Currently, wood is a very versatile product present in daily life, which has caused wood companies to face greater challenges in order to meet market expectations and in turn this has generated an increase in the risk to workers in occupational diseases and accidents, due to new processes, tools, chemical substances, among others. A review was made of the most recent research on the significance of occupational accidents and illnesses in the wood processing manufacturing sector: measurement and reduction strategies. The main purpose of this review article is to qualitatively analyze the scientific literature available in the Science Direct, Scielo, Redalyc databases and official websites, using as search words: Accident, work, occupational disease, Risks, health, manufacturing companies. Pertinent information related to the proposed objective was obtained, which is presented in 3 sections: wood transformation, production and manufacturing, accidents and diseases: health and safety indicators at work and strategies for measuring and reducing accidents and occupational disease in the wood sector. Among the main strategies with the greatest effectiveness to minimize risks is the design of the hazard identification matrix, risk assessment and assessment, and the design of a housekeeping program based on the 5s methodology.

Keywords: Work Accident, Occupational Disease, Risks, Health, Manufacturing Companies.

INTRODUCCIÓN

La transformación de la madera es el fundamento que abarca una serie de procesos que proporcionan materia prima para fabricar casas, sillas, camas etc., provee un ambiente fresco, otorgan medicina y alimento necesario, tal como lo expresa (Mauri, 2020). Durante el proceso de transformación de la madera los trabajadores se encuentran expuesto a problemas de salud laboral como lo indica Fernández et al (2022), en el mundo, los sectores de mayor accidentalidad corresponden a la industria de la construcción, extracción y manufactura.

Por lo anterior, se generan consecuencias como son los accidentes y enfermedades laborales entre las cuales se destacan los desórdenes musculo esqueléticos que implican dolor, ocasionando un alto impacto económico a las empresas, por lo tanto Gutiérrez (2014), nos indica que es responsabilidad de todo empleador proporcionar y mantener ambientes y condiciones de trabajo saludable, en aras de proteger la salud de los trabajadores de cualquier daño que pueda producirse por causa u ocasión del trabajo.

Adicionalmente las empresas manufactureras han realizado grandes esfuerzos para establecer medidas apropiadas para la disminución de accidentes y enfermedades laborales, esta búsqueda los ha llevado a desarrollar a un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo donde se puedan garantizar las adecuadas condiciones laborales. Debido a lo expuesto, esta investigación se centra en el estudio bibliográficos de estrategias para la medición y reducción de los accidentes y enfermedades laborales en sector manufacturero, minimizando, controlando y evitando su ocurrencia mediante el proceso de mejora continua PHVA (planear, hacer, verificar y actuar).

LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA, PRODUCCIÓN Y MANUFACTURA

Los árboles constituyen uno de los elementos más antiguos usados por el ser humano, la relación entre los árboles y los seres humanos es muy intrínseca, a tal grado que muchos pueblos indígenas



consideran a los árboles seres con sentimientos que albergan vida, quienes adicionalmente proporcionan materia prima para fabricar casas, proporcionan un ambiente fresco, otorgan medicina y alimento necesario (Mauri, 2020; Adu et al., 2015; Gómez et al., 2010).

Por otra parte, Tapia et al (2014), nos ofrece una visión amplia frente a la histoquímica (estudio de la composición química de células y tejidos) de las hojas y la madera, permitiéndonos entender como la madera se encuentra en la naturaleza en forma de cuerpo leñoso en los árboles y arbustos, debido a su estructura polimérica de fibra celulosa en forma de tubo, acompañada de otros elementos aprovechables, tales como resinas, aceites, diversos azúcares, entre otros.

Cabe que mencionar, además, que la *Tectona grandis* (*teca*) es una de las especies de madera más plantada en el mundo, según Flórez et al (2014), se estima que el 74% de la madera dura del mundo corresponde a la teca con un aproximado de 5.019.000 hectáreas. Esta madera ha sido cultivada desde hace más de 150 años en unos 50 países, entre ellos podemos destacar India, Laos, Tailandia, Nigeria, Sierra Leona, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Brasil, Venezuela, Papua, Fiji, entre otras. Ha sido usada para la construcción, revestimiento de embarcaciones, fabricación de muebles, entre otros.

A su vez Vázquez (2013), indica que los bosques del mundo generan oportunidades de empleo para aproximadamente 1.6 billones de personas; de las cuales unos 60 millones corresponden a algún grupo indígena. En Uganda los bosques proveen el 90% de los requerimientos energéticos en forma de leña y carbón. las personas que sobreviven de estos ecosistemas

corresponden a la población más pobre del mundo, de este grupo el 70% de estos 2.8 billones de pobres subsisten con menos de dos dólares diarios, por lo anterior, los bosques además de contribuir a las políticas de mitigación de gases de efecto invernadero contribuyen adicionalmente a la economía de cientos de millones de personas.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, Colombia cuenta con una superficie total de 13.300.000 hectáreas, con un área de cobertura forestal de 530.300 hectáreas, este dato corresponde al 4.1 % de su superficie total nacional. Las empresas del sector madera en ciudades como Barranquilla, Cartagena y Santa Marta son en su mayoría de carácter familiar, personal y en algunos casos son sociedades limitadas conformadas legalmente, este mercado constituye una gran fuente generadora de empleo (Salas & Cortabarría 2014).

Del mismo modo, en Colombia, el *Quercus robur* (*roble*) se distribuye desde los 750 metros hasta los 3.450 metros de altitud y se pueden evidenciar en 18 departamentos del país; estos son dominantes en localidades donde se superan los 1.500 metros de altitud, dichos bosques ofrecen variedad de hábitats para todo tipo de especies, quienes contribuyen a su vez con la dispersión de semillas de la flora, en las cuales los helechos, orquídeas, bromelias y liquines se adhieren a los troncos y ramas del roble. Estos árboles son explotados debido a la calidad de la madera y la versatilidad, puesto que son usados para la fabricación de cabos para herramientas, el uso doméstico y como combustible para cocinar (Simijaca & Lücking 2018).

Por otro lado, Tamarit et al (2017), nos indican que, en México, cuenta con una



amplia diversidad de especies forestales maderables, se destaca debido a su abundancia, distribución y aprovechamiento comercial las del género *Quercus* (encino). En términos de volumen de ingresos el encino constituye una fuente importante para los silvicultores, además de haber creado una gestión forestal sostenible, como una filosofía ambientalmente responsable, socialmente beneficiosa y económicamente viable.

Cabe mencionar que en Ecuador el *Bidens pilosa* (*romerillo blanco*) es un árbol que posee infinidad de usos, entre los cuales se encuentran: la fabricación de muebles, papel, puertas, pisos, encofrados, entre otros. Este árbol se desarrolla en bosques húmedos, es de lento crecimiento y se desarrolla en altitudes entre 500 metros a 3600 metros, por lo anterior es importante determinar cuándo se deben talar los árboles desde la óptica forestal y económica, a partir del conocimiento del crecimiento absoluto de la especie, volumen comercial del árbol y la edad del árbol (Bonilla & Alarcón, 2015).

Así mismo, podemos destacar a Perú, quien alberga gran diversidad de especies de flora y fauna, estos proveen bienes y servicios para el desarrollo del país, en particular de los pueblos que habitan gran parte de los bosques. La Amazonia peruana consta de 68.577.351 hectáreas, esta es imprescindible para el funcionamiento de la actividad forestal, siendo el mayor ingreso anual en la

economía nacional, de este bosque 1.429.774 hectáreas corresponden a bosques húmedos amazónicos. En estas áreas se lleva a cabo un modelo selectivo de extracción forestal, debido a que el mercado determina ciertas especies para el uso en las industrias (Díaz et al, 2019).

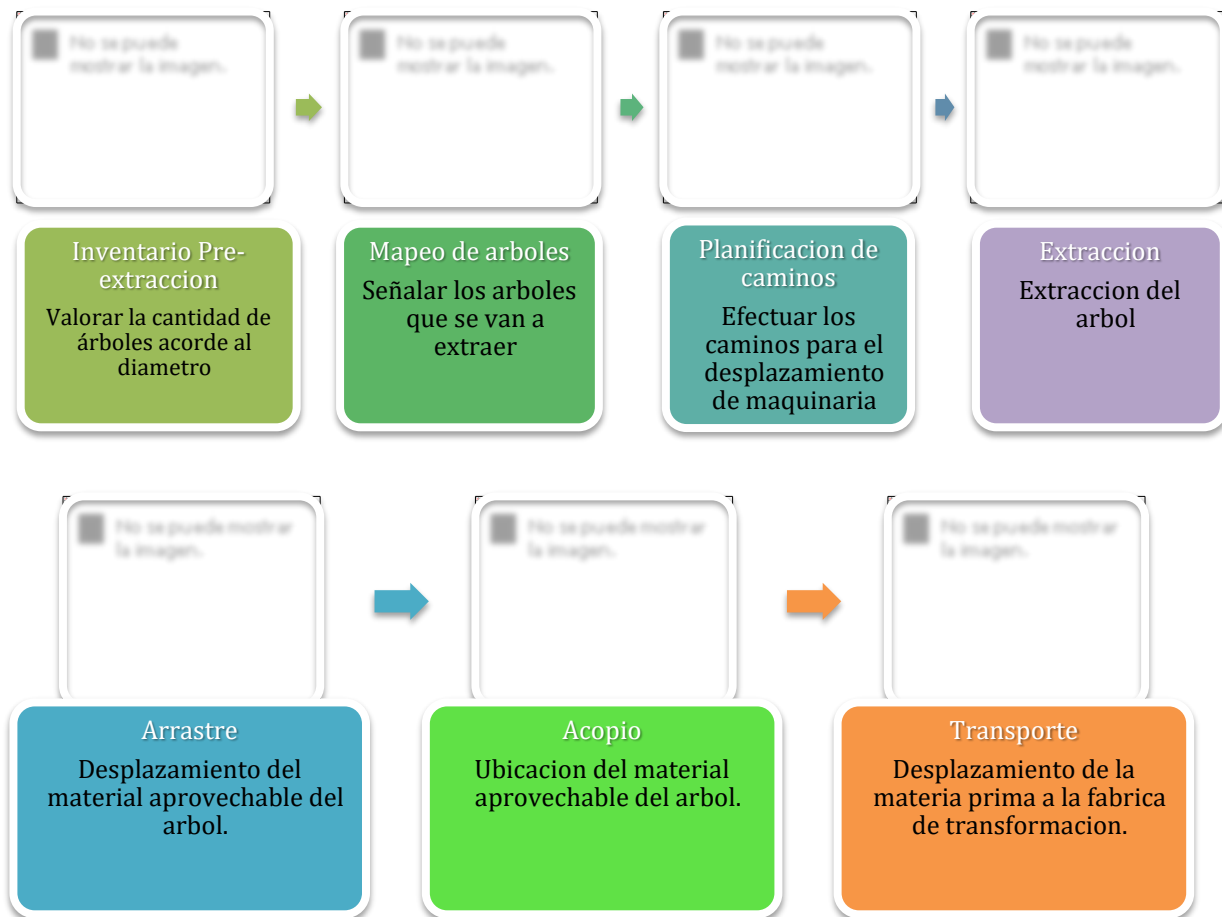
Habría que decir también que el encino son plantas de amplia distribución a nivel mundial de gran importancia ecológica y económica, con esta madera se desarrollan piezas talladas, marcos de puertas y ventanas, pisos, muebles, adoquines, entre otros. El encino se presenta en dos formas: arbustos y árboles, se pueden evidenciar en Europa, sureste de Asia y noreste de África, en América desde el sur de Canadá hasta Colombia. La mayor diversidad se encuentra entre los 1.201 metros y 2.700 metros de altitud (Sabás et al, 2015).

En consecuencia, como lo expresa Campanello et al (2019), hoy en día se lleva a cabo un proceso de extracción de impacto reducido, debido a que antes se extraían ejemplares de grandes especies de árboles de valor comercial considerable, sin planificación, ni implementación de prácticas de manejo luego del aprovechamiento, por lo anterior, los bosques nativos se encuentran en la mayoría de los casos ecológica y económicamente degradados. En la Figura 1, se hace alusión a los pasos para la extracción de impacto reducido de la madera.



Figura 1

Pasos para la extracción de la madera



Por consiguiente, es de gran importancia considerar el manejo forestal como lo indica Carrillo et al. (2022) y Aguirre (2015), debido a que en el pasado los bosques naturales fueron explotados principalmente para la generación de madera y energía como lo es la leña y el carbón, dicho aprovechamiento se desarrolló de manera excesiva provocando pérdida de superficies de bosques, selvas y matorrales. Hoy el manejo forestal se encamina en la visión ecosistémica, paisajista, integral, participativa y de uso múltiple, en aras de obtener el mayor rendimiento sostenible de los productos, bienes y servicios que ofrece la madera.

**ACCIDENTES Y ENFERMEDADES:
INDICADORES DE SEGURIDAD Y
SALUD EN EL TRABAJO**

La formación en el lugar de trabajo para la toma de actos seguros como mediación, en aras de promover la seguridad y prevenir lesiones en los trabajadores, continua siendo una premisa, a tal grado que desde la Organización Mundial de la Salud, la Organización Internacional del Trabajo y demás entes involucrados en cada país, enfocan sus esfuerzos en el desarrollo de estrategias para controlar, mitigar o eliminar los factores causantes de lesiones y enfermedades laborales, que se generan



a partir de la incapacidad de los diferentes actores (Estado, empleadores y empleados) (Baykan & Unal, 2021; Escobar et al, 2017).

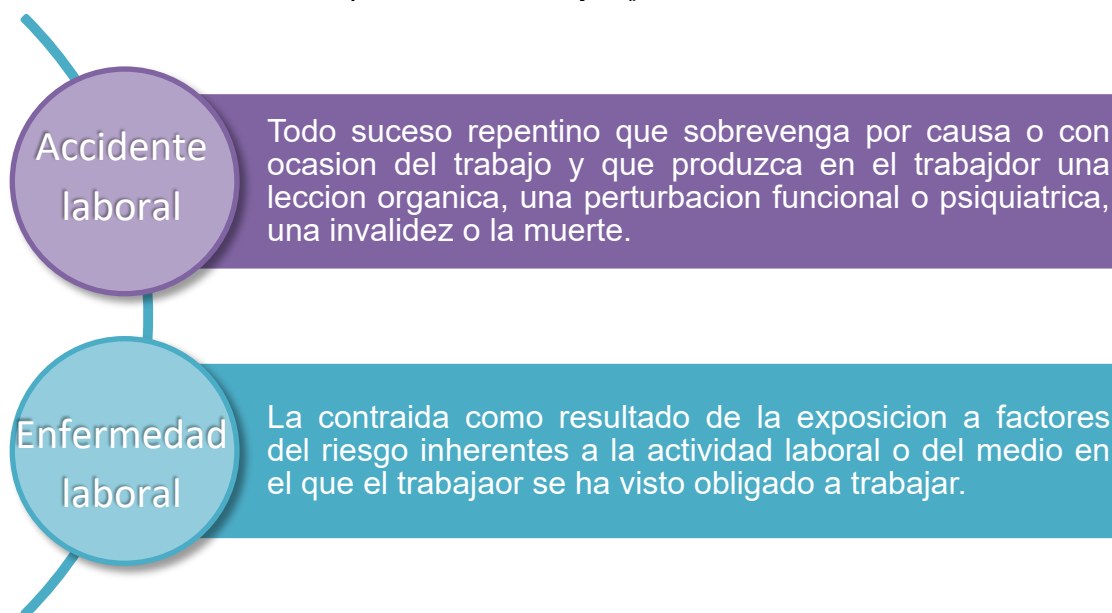
Se debe agregar que los accidentes y enfermedades laborales constituyen un importante problema de salud laboral como lo indica Fernández et al (2022) y Effendi & Pratama (2017), en el mundo los sectores de mayor accidentalidad corresponden a la industria de la construcción, extracción y manufactura, en cuanto a las enfermedades laborales las de mayor frecuencia son las osteomusculares, seguidas por las enfermedades relacionadas con aspectos

psicológicos, luego las afecciones de la piel y la hipoacusia.

En consecuencia, Bentum et al. (2022) y Gutiérrez (2014), nos indica que es responsabilidad de todo empleador proporcionar y mantener ambientes y condiciones de trabajo saludable, en aras de proteger la salud de los trabajadores de cualquier daño que pueda producirse por causa u ocasión del trabajo, por lo anterior se definen a continuación los conceptos básicos de accidente de trabajo y enfermedad laboral. En la figura 2, se hace alusión a los conceptos de accidente y enfermedad laboral.

Figura 2

Conceptos de accidente y enfermedad Laboral



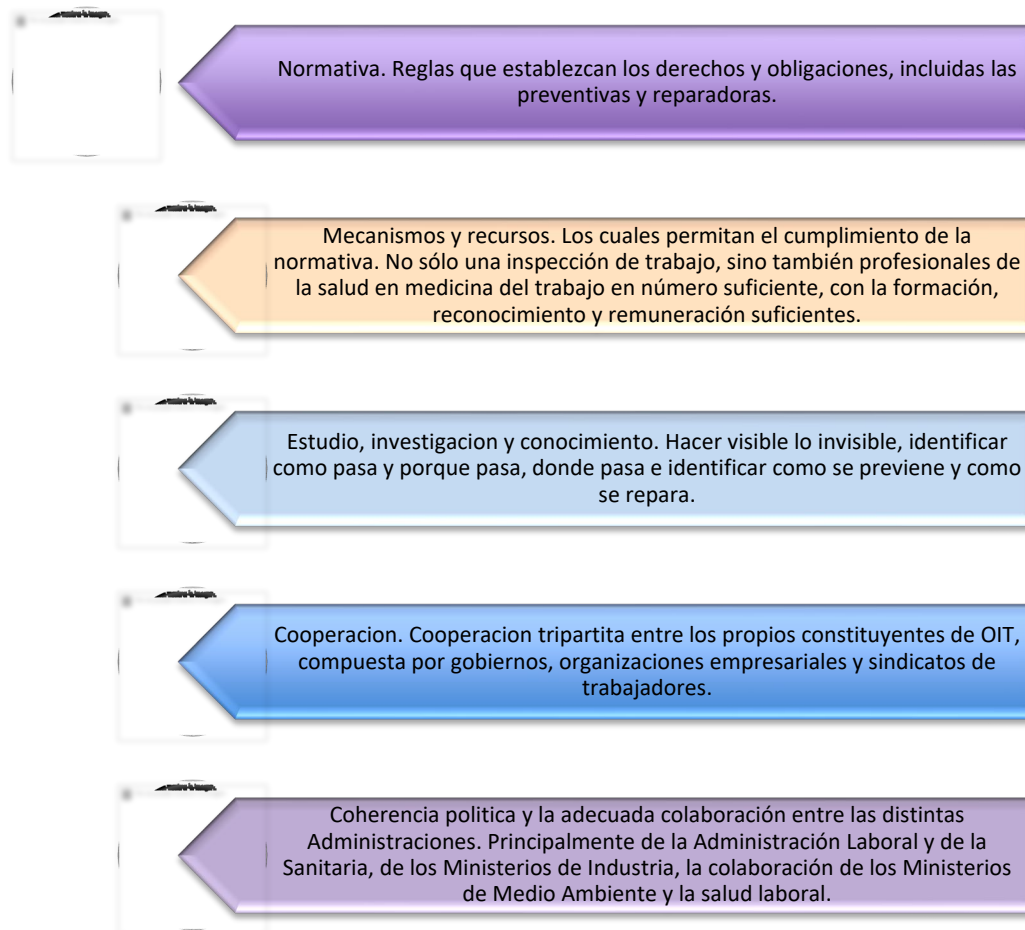
Las enfermedades laborales constituyen una pandemia en el mundo, debido a que cada año muere aproximadamente 2.350.000 personas al año (6.500 al día), de las cuales 340.000 corresponden a accidentes laborales y el resto aproximadamente 2.010.000 corresponden a enfermedades laborales.

Desde la perspectiva de la Organización internacional del trabajo existen cinco líneas imprescindibles (Donkoh et al., 2023; Mekonnen et al., 2022; Nieto 2014). En la Figura 3, se hace alusión a las líneas para afrontar las enfermedades laborales.



Figura 3

Líneas para afrontar las enfermedades laborales OIT



Teniendo en cuenta lo anterior, Colombia a través del sistema general de riesgos laborales, el cual ha sido estructurado como un sistema de compensación de responsabilidad, logra una comprensión del comportamiento de los accidentes, relacionados con la actividad económica y las enfermedades laborales en el periodo comprendido del año 2008 al año 2014

Cuervo et al (2017), obteniendo los siguientes resultados; En la Tabla 1 se hace alusión a las enfermedades laborales calificadas, accidentes de trabajo calificados y muertes calificadas, mientras que en la Tabla 2 se hace alusión a los accidentes de trabajo según actividad económica.

Tabla 1

Enfermedades laborales (EL) calificadas, accidentes de trabajo (AT) calificados, muertes calificadas por AT y muertes calificadas por EL

	2009	2010	2011	2012	2013	Total
--	------	------	------	------	------	-------



Enfermedades laborales (EL) calificadas	6068	8293	7826	9524	10189	41900
Accidentes de trabajo (AT) calificados.	404552	437218	540597	609881	542406	2534654
Muertes calificadas por AT.	588	497	378	530	750	2743
Muertes calificadas por EL.	0	2	1	2	2	7

Tabla 2

Distribución de casos de lesiones por accidentes de trabajo según actividad económica y porcentajes obtenidos

Actividades económicas	Porcentaje de accidentes
Industrias manufactureras	25%
Construcción	10%
Explotación de minas canteras y petróleo	7 %
Transporte y almacenamiento	6 %
Otras actividades de servicio	3%

Podríamos destacar a Perú, teniendo en cuenta el estudio realizado por Mejía et al (2015), en el cual determino las tendencias de enfermedades y accidentes laborales a través de los reportes oficiales realizados por el Ministerio de Trabajo de Perú, desde septiembre de 2010 a diciembre de 2014, se determino que en el periodo de estudio

se obtuvieron 54.596 de accidentes no mortales, en el mismo periodo se reportaron 674 accidentes laborales mortales, 3432 incidentes laborales y 346 accidentes laborales. En la Tabla 3, se hace alusión a los accidentes laborales no mortales, mortales, incidentes y enfermedades laborales.



Tabla 3*Accidentes laborales no mortales, mortales, incidentes y enfermedades laborales*

	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Accidentes laborales no mortales	198	4728	15508	19412	14750	54596
Accidentes laborales mortales	24	145	199	178	128	674
Incidentes laborales	130	623	826	983	870	3432
Enfermedades laborales	8	110	107	82	39	346

Adicionalmente según Dumont et al (2020), en Perú para el año 2019 la actividad económica con mayor número de eventos notificados fue la industria manufacturera con el 22,01%, seguido de las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler con un 20,19 %, posteriormente se encuentra el transporte, almacenamiento y comunicaciones con 11,41 %, luego la construcción con 11,30 %, entre otras.

Con respecto a Ecuador, este país cuenta con un registro de accidentes de trabajo

notificados y posibles enfermedades laborales reportadas al Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Es claro que a pesar de que existen normas enfocadas a la prevención, se evidencia que las empresas no se acogen a estos principios de acción preventiva Gómez et al (2016). En la Tabla 4 se puede evidenciar el aumento que han tenido los accidentes de trabajo y notificaciones de posibles enfermedades laborales correspondientes al periodo de 2011 a 2015.

Tabla 4*Accidentes de trabajos y notificaciones de posibles enfermedades laborales periodo 2011 - 2015*

	2011	2012	2013	2014	2015
Accidentes de trabajo	9338	13657	20785	23093	24379



Distribución de notificaciones de posibles enfermedades laborales	177	206	630	704	892
---	-----	-----	-----	-----	-----

Habría que decir también que para Ecuador la incidencia de los accidentes y enfermedades de trabajo son fundamentales para conocer y adoptar políticas gubernamentales que permitan su disminución. En dicho país para el año 2011 se pudo evidenciar que las actividades económicas que tuvieron una mayor siniestralidad fueron las industrias manufactureras con 2415 (25,9%) eventos, seguido del sector de la agricultura, silvicultura, caza y pesca con 1802 (19.3%) eventos, luego el servicio comunal y personal con 1785 (19,1%) eventos (Gómez & Suasnavas, 2015).

Algo semejante ocurre en Chile Hoffmeister et al (2014), donde es

evidente que un ambiente de trabajo saludable es fundamental para garantizar la integridad de los trabajadores y para mejorar la productividad laboral, la idea es desarrollar estrategias de promoción y prevención. Múltiples estudios indican que las tasas de incidencia de accidentes en Chile se presentan con mayor frecuencia en industrias como la construcción, la manufactura y la asistencia sanitaria, en breve visualizaremos la tabla en la cual se evidencian las enfermedades y accidentes laborales correspondientes a los años 2010 a 2012 obtenidos por la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS). En la Tabla 5 se hace alusión a las enfermedades laborales y accidentes de trabajo correspondiente al periodo 2010-2012.

Tabla 5

Enfermedades laborales y accidentes de trabajo correspondiente al periodo 2010 - 2012

	2010	2011	2012
Enfermedades laborales	81	27	18
Accidentes de trabajo	1253	715	634

Fuente. Elaboración propia

Si bien es cierto, las actividades industriales relacionadas con la transformación de la madera Vicente & López (2020), traen consigo una gran variedad de sustancias químicas nocivas tales como las resinas, los disolventes,

pinturas, barnices, entre otros. El contacto habitual está relacionado con la vía dérmica y la vía respiratoria; los riesgos para la salud de los trabajadores dependerán del ambiente de trabajo, las características del trabajador y los agentes



causales, tales como: el nivel de exposición y riesgo de exposición, entre otros.

Sin duda, las enfermedades laborales constituyen eventos costosos para cualquier país, teniendo en cuenta los costos médicos directos, los costos indirectos relacionados con la pérdida en la producción de las empresas, los costos de oportunidad y los costos intangibles, tales como, el dolor, la interrupción de la labor, interrupción de la carrera, sin contar con los efectos negativos que deja esta situación a los hogares de los trabajadores afectados (Riaño & Palencia 2015).

ESTRATEGIAS DE MEDICIÓN Y REDUCCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD Y ENFERMEDAD LABORAL EN EL SECTOR MADERA

El trabajo es la base y fundamento de la sociedad colectiva e individual, donde no solamente conlleva a la productividad si no también contribuye a la motivación, satisfacción y calidad de vida (Vicente & López, 2020; Mitchual et al., 2015; Pérez & Meza, 2013). En una actividad el individuo está expuesto a factores (ambientales, de la tarea y de la organización) las cuales afectan positiva o negativamente al trabajador, por tanto, el trabajo se convierte en un instrumento de salud como de enfermedad para los individuos. Por tanto, Guzmán & Rodríguez (2012), describen que es necesario fortalecer la implementación de un sistema de gestión de calidad integrando a todos los niveles jerárquicos de la organización para así lograr alcanzar los objetivos de la empresa al tiempo que se mejoran las condiciones laborales,

disminuyen de los accidentes y enfermedades laborales.

Entre tanto, la seguridad y salud en los trabajadores es uno de los componentes que debe ser prioridad en una organización, aunque no en todas se les da la importancia que esta amerita, según la Organización Internacional de Trabajo (OIT) en (2018) 2,78 millones de trabajadores murieron cada año a causa de enfermedades laborales o accidentes de trabajo, 2,4 millones de ellas se registra por enfermedades laborales y 380.000 a causa de accidente laboral, y se calcula también que cada año las lesiones profesionales no mortales afecta a 374 millones de trabajadores, por tanto como estrategia de prevención a los riesgos laborales se hace necesario la implementación de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, según lo expresa (Orosko et al., 2022; Nikmah, 2020; González & Martínez, 2019).

Por consiguiente, los accidentes y enfermedades laborales con lleva a la pérdida de la vida por accidentes mortales y/o sufrimientos por accidentes leves o moderados y enfermedades laborales, así como gastos a nivel económicos en la organización por ausentismo laboral (Turan & Tore, 2021; Sutcu & Sumerci, 2019; Vargas & Torres, 2018). Los trabajadores de las empresas en el sector maderero debido a las características del trabajo están expuestos diariamente a riesgos de presentar un incidente o accidente y a largo plazo enfermedad laboral. Por lo tanto, los autores de esta investigación proponen una aplicación de un PSST (plan de seguridad y salud en el trabajo), con el fin de disminuir la accidentalidad con las estrategias adecuadas (Mendoza & Vásquez, 2022; Mulugeta et al., 2020; Vargas & Torres, 2020).



Por esta razón las empresas buscan mejorar su sistema de calidad con el fin de ser competitivas, por tanto, según la investigación realizada es indispensable como estrategia de medición y prevención de las enfermedades y accidentes laborales la implementación del SG-SST. Así mismo los autores proponen la implementación (SG-SST) donde se involucra desde el área de gerencia hasta la operativa, en la identificación y evaluación de riesgos el cual les da como resultado el control de pérdidas, reducción de la accidentalidad, enfermedad laboral y disminución de costos (Chiarella & Cutimbo 2022; Ratnasingam et al., 2016, Jerie, 2012).

En la industria maderera y ebanistería se utilizan diversas herramientas y maquinas las cuales no se emplean cuidadosamente y pueden generar accidentes y riesgos laborales por tanto el autor en su investigación presenta propuesta de mejora entorno a la SG-SST con el objetivo de prevenir y cuidar la salud de los empleados. También implementaron la (Matriz IPEVR) en la cual se reportan las enfermedades ocupacionales, accidentes e incidentes lo cual ayuda a conocer el origen del problema y el peligro que estos representaban y de esta forma dirigir capacitaciones y acciones de acuerdo con la normativa estipulada en la ley N°29783 y la ISO 45001 (Espinoza & Jhoard, 2022).

Por tanto, el ciclo productivo de la madera es conocido como aprovechamiento forestal o madero. Para Martínez y Vignote (2006), se trata de: “El conjunto de técnicas que busca suministrar la materia prima, procedente del monte, a la industria transformadora, realizando dicho suministro en la forma que exige tal industria, con los costos mínimos posibles

y salvaguardando el principio de persistencia del monte.” Antes de acometer ninguna ejecución, es necesario establecer una planificación forestal en la que se comprueben los medios técnicos y humanos y las características del terreno sobre el que se va a trabajar.

El Riesgo está vinculado en todo lo que hacemos, se podría decir que no hay actividad en los negocios o en la vida que no incluya riesgo, está inmerso en toda actividad. El riesgo se ve como algo negativo, sin embargo, detrás del riesgo siempre ha existido algo positivo, una Oportunidad, de allí surge la gestión Integral de Riesgo, como mecanismo para detectar oportunamente los riesgos que pueden afectar a la empresa y generar estrategias que se anticipen a ellos y los conviertan en oportunidades de rentabilidad para la empresa (Mburu & Kiiyukia, 2017; Riesgo y Estrategias, 2012; Jimenez et al., 2004).

Por otra parte, para el autor Gómez (2014), considera que en las sociedades modernas la preocupación por la existencia de amenazas evolucionó hacia la preocupación por anticipar y controlar el impacto de las posibles amenazas sobre las poblaciones humanas. La gestión del riesgo puede entenderse como el proceso de identificar la vulnerabilidad de las empresas ante una amenaza, luego analizar las posibles consecuencias derivadas del impacto de la amenaza, delimitar la incertidumbre relativa a la ocurrencia del evento crítico que se desea evitar y mecanismos para reducir la amenaza, la vulnerabilidad y para afrontar el evento crítico si llegara a ocurrir.

Tomando como referencia lo anterior Toro (2021), manifiesta que la implementación de una buena política de seguridad y salud permite conocer las causas de los



accidentes o enfermedades laborales. Al analizar y estudiar estos accidentes o enfermedades laborales nos suministra los conocimientos necesarios del estado del entorno y el contexto personal que rodearon el accidente, para de esta forma prevenir sucesos similares e implementar estrategias preventivas.

Es de importancia acogerse a la norma del Ministerio de protección social, Pontificia Universidad Javeriana subcentro de seguridad social y riesgo profesionales (2010). Estos Presentan la Batería para la evaluación de factores de riesgo psicosocial intralaboral y extra laboral. Para Identificar y evaluar los factores de riesgo psicosocial intralaboral en población laboralmente activa (Nhaji &

Udokpoh, 2023; Holcroft & Punnett, 2009).

Establecer las obligaciones y requisitos mínimos en las empresas de manufacturas, las investigaciones de incidentes y accidentes de trabajo, con el fin de identificar las causas, hechos y situaciones que los han generado, e implementar las medidas correctivas encaminadas a eliminar o minimizar condiciones de riesgo y evitar su recurrencia, Resolución 1401 de (2007). Dichas investigaciones son de gran importancia al momento de formar el personal y se podrá observar a continuación en la Tabla 6, alusión a las investigaciones realizadas de estrategias medición y reducción de accidente y enfermedades laborales en sector manufactura.

Tabla 6

Estrategias de reducción y medición de accidentalidad y enfermedades laborales

Autores	Titulo	Estrategias medición y reducción de la accidentalidad y enfermedad laboral
Ronda (2004)	Dirección Estratégico	Define el pensamiento estratégico, conceptos y habilidades conceptuales, técnicas y humanas necesarias para realizar, con éxito, el proceso de formulación, implantación, ejecución y control de la dirección estratégica.
Grace (2013)	Propuesta de un Modelo de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional para las Mypes fabricadoras de muebles de madera del Parque Industrial de Villa el Salvador.	Presenta un modelo de Salud y Seguridad Ocupacional como medida de prevención de enfermedades y accidentes laborales que a su vez afecta la productividad y economía de la empresa.



Medina & Marco (2015)	Investiga la gestión de seguridad industrial y salud ocupacional para control del riesgo químico en la fracción inhalable por exposición a polvo de madera (agente cancerígeno) aplicado a un aserradero tipo Pymes, para sugerir su implementación.	Refieren como sistema de prevención y reducción de la accidentalidad y enfermedad laboral, la implementación de un sistema de seguridad industrial y salud ocupacional.
(Ballestas y Gómez, 2016)	Reglamentación del sector trabajo (Decreto 1072/2015).	Esta exigencia la deben cumplir todas las empresas tanto públicas como privadas y deben de garantizar la ejecución del SG-SST.
Moya (2016)	Programa de gestión en seguridad industrial, orientado a la prevención de accidentes y riesgos laborales para la empresa proveedora de madera y materiales de construcción Provemadera S.A. ubicada en la ciudad de Quito.	Implementa un Programa de Gestión en Seguridad Industrial para la Prevención de Riesgos Laborales en la empresa Provemadera S.A con el fin de preservar la salud de sus trabajadores.
Virginia & Mantulak (2017).	La metodología 5S	Define un sistema que permite mantener organizadas y seguras las áreas de trabajo a través de la implementación de 5 principios básicos: clasificación, orden, limpieza, estandarización e internalización. El objetivo de la investigación se centró en la reducción de riesgos laborales en el sector de machimbrado de una empresa de aserrío de la provincia de Misiones, a partir de la utilización de la metodología 5S.
Bocanegra, Santofimio & Corredor (2019).	Importancia de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo en las Pymes dedicadas a la fabricación de muebles.	Desarrollaron un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST el cual consistió en el desarrollo de un proceso basado en la mejora continua PHVA, para prevenir, evaluar y controlar los riesgos que generen un accidente o enfermedad laboral.



Con esta revisión se pretende contribuir al mejoramiento de la seguridad laboral en las empresas madereras a través de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos existente que se clasifican en biológicos, físicos, químicos, psicosociales, biomecánicos de seguridad, eléctricos, y proponer medidas correctivas para cada tipo de riesgo, identificar los elementos de protección personal necesarios para cada tipo de labor y determinar el conocimiento de los empleadores y trabajadores acerca de la normatividad vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo (Guía Técnica Colombiana 45, 2012).

La Seguridad y Salud en el Trabajo adquiere relevancia en los diferentes procesos organizacionales, tomando como base el cuidado integral del empleado en materia de salud, bienestar, higiene y seguridad. La puesta en marcha del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud

CONCLUSIÓN

La madera es un recurso potencialmente inagotable, debido a que solo requiere de luz solar y de las lluvias. Aunque cuenta con un ciclo de vida lento, es absolutamente ecológica y continuamente renovable, por lo anterior, es económicamente atractiva para usos diversificados en cuanto a su transformación. Los accidentes y enfermedades laborales son una problemática en auge, cada año se reporta un mayor número de eventos asociados a la exposición a diversos factores de riesgo, que dan como resultado secuelas en el trabajador, costos para las empresas y efectos colaterales a las familias de los trabajadores afectados. Entre las principales estrategias con mayor efectividad para minimizar los riesgos es

en el Trabajo orientado al cumplimiento a la normatividad vigente garantiza la optimización de procesos y la integración en prevención de los riesgos laborales en pro de la mejora continua, bienestar y seguridad de los trabajadores, fortaleciendo la competitividad de la organización en el sector económico (Decreto 1072, 2015).

En síntesis, la mayoría de los autores consultados, ratifican en sus investigaciones, que a través de las estrategias de medición y reducción de accidentes y enfermedades laborales en el sector maderero puede lograr la optimización de una mejora continua en los procesos de transformación, integración del personal expuesto, buscar la prevención, minimización y control en las organizaciones del sector manufacturero, bajar los índices de accidentes y enfermedades laborales.

el diseño de la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración del riesgo, y el diseño de un programa de orden y aseo basado en la metodología 5s.



REFERENCIAS

- Adu, S., Adu, G., Effah, B., Kwasi, F. M., & Antwi-Boasiako, C. (2015). Safety measures in wood processing: An important component for the entrepreneur-The case of a local furniture industry in Ghana. *Safety*, 4(5).
- Aguirre-Calderón, O. A. (2015). Manejo forestal en el siglo XXI. *Madera y bosques*, 21(SPE), 17-28.
- Baykan, P., & Ünal, E. S. (2021). Wood dust in furniture manufacturing: an exposure determinant study in Ağrı City. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(4), 740-750.
- Bentum, L., Brobbey, L. K., Adjei, R. O., & Osei-Tutu, P. (2022). Awareness of occupational hazards, and attitudes and practices towards the use of personal protective equipment among informal woodworkers: the case of the Sokoban Wood Village in Ghana. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(3), 1690-1698.
- Bonilla de Gracia, J. A., & Alarcón Novoa, J. A. (2015). Turnos técnico y económico de tala para árboles de Romerillo blanco en Ecuador. *Ecología Aplicada*, 14(2), 127-137.
- Campanello, P. I., Von Below, J., Hilgert, N. I., Cockle, K. L., Villagra, M., Di Francescantonio, D., ... & Goldstein, G. (2019). ¿Es posible el uso sostenible del bosque en Misiones?: Necesidades de manejo a diferentes escalas, investigación, intervenciones de alto impacto y más recursos económicos. *Ecología austral*, 29(1), 122-137.
- Carrillo-Landazabal, M. S., Severiche-Sierra, C. A., Peralta-Ordosgoitia, J. T., & Vélez, V. P. O. (2022). Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión en el contexto del ruido industrial-sector metalmecánico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 3148-3163.
- Cuervo, C. G. R., & Vásquez, A. M. O. (2015). Descripción de la jerarquía de controles frente al peligro químico por exposición a compuestos orgánicos volátiles generados por procesos de pintura en el sector industrial. *Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo*, 17(1), 149-169.
- Cuervo-Díaz, Diana Elizabeth & Moreno-Angarita, Marisol, Análisis de la siniestralidad en el sistema de riesgos laborales colombiano: reflexiones desde la academia, 135 *Vniversitas*, 131-164 (2017).
- Díaz A, Alison, Huanay C, Jhersy, Medina H, Ronal, Aylas M, Antonio, & Paucar C, Juana. (2019). Anatomía y propiedades físicas de la madera de dos especies del departamento de Puno.
- Donkoh, M. B., Mitchual, S. J., Dartey, E., Mensah, P., & Awotwe-Mensah, M. (2023). Impact of training on occupational health and safety of woodworkers at a wood processing village in Ghana. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 14(3), 007-018.
- Dumont, J. R. D., Mansilla, S. L. S., Nanzy, R., & Huamán, E. M. B. (2020). Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 25(89), 312-329.
- Effendi, L., & Pratama, A. P. (2017). Factors Related For Use Of Personal Protective Equipment On Worker Carpenter In Ciputat District South Tangerang City Banten. *Of Occupational Health And Safety (ICOHS) 2017*, 113.
- Escobar, A. M. Z., & Grisales-Franco, L. M. (2017). Importancia de la formación



- para la prevención de accidentes en el lugar de trabajo. *Salud de los Trabajadores*, 25(2), 156-166.
- Fernández, C. B., Roche, A. G., Latorre, J. C., Álvarez, B., Pola, L. B., & Bobé, A. G. (2022). Accidentes de trabajo y enfermedades laborales. *Revista Sanitaria de Investigación*, 3(3), 50.
- Flórez, J. B., Trugilho, P. F., Lima, J. T., Hein, P. R. G., & Silva, J. R. M. D. (2014). Caracterización de la madera joven de *Tectona grandis* L. f. plantada en Brasil. *Madera y bosques*, 20(1), 11-20.
- Gómez García, A. R., & Suasnavas Bermúdez, P. R. (2015). Incidencia de accidentes de trabajo declarados en Ecuador en el período 2011-2012. *Ciencia & trabajo*, 17(52), 49-53.
- Gómez García, A. R., Algora Buenafé, A. F., Suasnavas Bermúdez, P. R., & Vilaret Serpa, A. (2016). Notificación de accidentes de trabajo y posibles enfermedades profesionales en Ecuador, 2010-2015. *Ciencia & trabajo*, 18(57), 166-172.
- Gómez-Yepes, M. E., Sánchez-López, J. F., Torres, P., Sánchez, D., Camargo, L. M., Castañeda, R. A., ... & Cremades, L. V. (2010). Diagnóstico de las condiciones de salud de los carpinteros del Quindío (Colombia). *Revista de Investigaciones Universidad del Quindío*, 20(1), 171-178.
- Gutiérrez, G. E. A. (2014). La responsabilidad por culpa patronal en el accidente o enfermedad laboral. *Tecnura*, 18(1), 263-272.
- Hoffmeister, L., Vidal, C., Vallebuona, C., Ferrer, N., Vásquez, P., & Núñez, G. (2014). Factores asociados a accidentes, enfermedades y ausentismo laboral: análisis de una cohorte de trabajadores formales en Chile. *Ciencia & trabajo*, 16(49), 21-27.
- Holcroft, C. A., & Punnett, L. (2009). Work environment risk factors for injuries in wood processing. *Journal of Safety Research*, 40(4), 247-255.
- Jerie, S. (2012). Occupational health and safety problems among workers in the wood processing industries in Mutare, Zimbabwe. *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 3(3), 278-285.
- Jiménez Barbosa, I. A., Santos Hernández, C., Barrera Ojeda, A. J., & Fernández Zapata, D. C. (2004). Sistema de Gestión de Calidad en Salud Ocupacional Visual Implementación visual en una empresa de carpintería. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 2(3), 85-95.
- Mauri, M. M. (2020). Intercambios entre humanos y árboles en el área istmo-colombiana. Aportaciones etnográficas desde Gunayala (Panamá). *Tabula Rasa*, (36), 131-149.
- Mburu, R. O. M. A. C., & Kiiyukia, C. (2017). Assessment of occupational safety and health status of sawmilling industries in Nakuru County, Kenya. *International Journal of Health Sciences*, 5(4), 75-102.
- Mejia, C. R., Cárdenas, M. M., & Gomero-Cuadra, R. (2015). Notificación de accidentes y enfermedades laborales al Ministerio de Trabajo. Perú 2010-2014. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 32(3), 526-531.
- Mekonnen, B., Solomon, N., Wondimu, W., Tesfaye, M., & Negash, S. (2022). Work-related disease symptoms and occupational injuries among coffee processing industry workers in Bench-Sheko and Kaffa Zones Southwest, Ethiopia: A mixed-method study. *Frontiers in Public Health*, 10, 1034957.



- Mitchual, S. J., Donkoh, M., & Bih, F. (2015). Awareness and willingness to utilize health and safety measures among woodworkers of a timber processing firm in Ghana. *Journal of Scientific Research and Reports*, 6(3), 178-188.
- Mosquera, R., Parra, L., Ledesma, A. J., & Bonilla, H. F. (2021). Predicción de la accidentalidad laboral en la industria de pulpa y papel usando algoritmos de clasificación. *Información tecnológica*, 32(1), 133-142.
- Mulugeta, H., Tefera, Y., & Gezu, M. (2020). Nonfatal occupational injuries among workers in microscale and small-scale woodworking enterprise in Addis Ababa, Ethiopia. *Journal of environmental and public health*, 2020.
- Nieto, J. (2014). Enfermedades laborales, una pandemia que requiere prevención. *Medicina y seguridad del trabajo*, 60(234), 1-3.
- Nikmah, F. (2020). Literature Review: Risk Factors Wood Dust Exposure on Workers Lung Status. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(3), 200.
- Nnaji, C. C., & Udokpoh, U. (2023). Identification of Immediate and Remote Health Hazards and the Need for Health Hazard Assessment in the Nigeria Sawmill Industry. *Indonesian Journal of Social and Environmental Issues (IJSEI)*, 4(2), 202-220.
- Orozco, N. B., Gonzalez, W. R., Raad, D. G., & Vasquez, D. L. (2022). Factores individuales y del entorno asociados con las alteraciones pulmonares: el caso de las carpinterías en Ibagué, Tolima. *Revista Sinergia*, 1(12), 85-100.
- Pardo, V., & López-Guillén García, A. (2020). Las enfermedades laborales por trabajos con la madera. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 66(259), 112-131.
- Pérez, J. L., & Meza, V. S. (2013). Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales. *Industrial Data*, 16(1), 108-117.
- Ratnasingam, J., Ramasamy, G., Ioras, F., Thanasegaran, G., & Muttiah, N. (2016). Assessment of dust emission and working conditions in the bamboo and wooden furniture industries in Malaysia. *BioResources*, 11(1), 1189-1201.
- Riaño-Casallas, M. I., & Palencia-Sánchez, F. (2015). Los costos de la enfermedad laboral: revisión de literatura. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 33(2), 218-227.
- Sabás-Rosales, J. L., Sosa-Ramírez, J., & Luna-Ruiz, J. D. J. (2015). Diversidad, distribución y caracterización básica del hábitat de los encinos (*Quercus*: Fagaceae) del estado de San Luis Potosí, México. *Botanical Sciences*, 93(4), 881-897.
- Salas Navarro, K., & Cortabarría Castaneda, L. (2014). Análisis competitivo del sector madera y muebles de la región Caribe de Colombia. *Prospectiva*, 12(1), 79-89.
- Simijaca, D., Moncada, B., & Lücking, R. (2018). Bosque de roble o plantación de coníferas, ¿qué prefieren los líquenes epífitos?. *Colombia forestal*, 21(2), 123-141.
- Sütçü, A., & Semerci, N. T. (2019). Occupational health problems of sawmill workers processing red pine in Turkey. *Applied Ecology & Environmental Research*, 17(4).
- Tamarit Urias, J. C., Rojas Díaz, E., Quiñonez Barraza, G., Ordoñez Prado, C., & Monárrez González, J. C. (2017). Sistema de cubicación para árboles individuales de *Quercus* sp. en bosques bajo manejo de Puebla, México. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 8(40), 69-88.



- Tapia-Torres, N. A., de la Paz-Pérez-Olvera, C., Román-Guerrero, A., Quintanar-Isaías, A., García-Márquez, E., & Cruz-Sosa, F. (2014). Histoquímica, contenido de fenoles totales y actividad antioxidante de hoja y de madera de *Litsea glaucescens* Kunth (Lauraceae). *Madera y bosques*, 20(3), 125-137.
- Turan, G., & Töre, G. Y. (2021). Evaluation of Major Occupational Hazards Encountered in the Furniture Production Process on Employee Health. *European Journal of Engineering and Applied Sciences*, 4(2), 36-44.
- Vargas, N. V. R., & Torres, R. M. G. (2018). Factores asociados a la ocurrencia de accidentes de trabajo en la industria manufacturera. *Horizonte de Enfermería*, 29(1), 42-55.
- Vargas, N. V. R., & Torres, R. M. G. (2020). Mapa De Riesgos En Salud Y Seguridad En El Trabajo En Una Empresa De Manufactura De La Ciudad De Querétaro, México/Risk Map On Health And Safety In A Manufacturing Organization In Queretaro City, Mexico. *Horizonte de Enfermería*, 31(1), 43-57.
- Vázquez García, V. (2013). Género y bosques: temas y enfoques en la literatura internacional. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 4(16), 10-21.
- Vicente Pardo, J. M., & López-Guillén García, A. (2020). Las enfermedades laborales por trabajos con la madera. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 66(259), 112-131.

