



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

“CARACTERÍSTICAS DE UN
PROGRAMA DE ERGONOMÍA EN EL
TRABAJO”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO
AMBIENTE

KARLA LUDEÑA MOSCOSO
HECTOR ERNESTO AGUILAR LOPEZ

LIMA – PERÚ

2024

ASESOR

Armando Willy Talaverano Ojeda

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

MG. JONH MAXIMILIANO ASTETE CORNEJO

PRESIDENTE

MG. MIRKO ROGERS PEZOA VILLANUEVA

VOCAL

MG. HENRY ALEXANDER CUEVA VASQUEZ

SECRETARIO (A)

DEDICATORIA

A nuestras familias

AGRADECIMIENTOS.

A nuestro asesor y compañeros que nos inspiran
a seguir creciendo en este camino de la medicina ocupacional

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Tesis autofinanciada

CARACTERÍSTICAS DE UN PROGRAMA DE ERGONOMÍA EN EL TRABAJO

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Corporación Universitaria Iberoamericana Trabajo del estudiante	1%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	nodexlgraphgallery.org Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	prevencionar.com Fuente de Internet	1%
6	qdoc.tips	<1%

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	3
IV. DESARROLLO DEL ESTUDIO	7
4.1 EFICIENCIA DE LOS PROGRAMAS DE ERGONOMÍA	7
4.2 ERGONOMÍA PARTICIPATIVA.....	18
4.3 ERGONOMÍA Y PRODUCTIVIDAD	31
4.4 ERGONOMÍA Y LAS ENFERMEDADES OCUPACIONALES	39
4.5 ERGONOMÍA Y ACCIDENTABILIDAD	46
4.6 ERGONOMÍA EXTRALABORAL	52
4.7 LIMITACIONES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	56
V. CONCLUSIONES.....	57
VI. RECOMENDACIONES.....	60
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

RESUMEN

Los programas ergonómicos desempeñan un papel crucial en la mitigación de las lesiones laborales, presentando beneficios significativos al reducir no solo la incidencia de dichas lesiones, sino también al disminuir las tasas de ausentismo laboral y los costos asociados, aunque los estudios al respecto son escasos. El objetivo del estudio fue determinar las características de un programa de ergonomía en el trabajo. Fue una revisión documental que incluyó documentos científicos publicados entre 2013 a 2023 en las bases de datos: Scielo, Pubmed/Medline, Science Direct, EBSCO, Dialnet, ProQuest. Se identificó información sobre la eficiencia de los programas de ergonomía, así también se conceptualizó la ergonomía participativa y se describió la relación con la productividad, las enfermedades ocupacionales y la accidentabilidad. También se definió ergonomía extralaboral. Se concluye que los programas de ergonomía se relacionan con la capacidad para mejorar las condiciones laborales mediante la implementación de estrategias que optimicen el diseño del trabajo que permitan la reducción de los riesgos de lesiones laborales. Por tanto, se recomienda proporcionar capacitaciones regulares sobre prácticas ergonómicas tanto a empleados como a supervisores, así como proporcionar herramientas y equipos ergonómicos diseñados para minimizar el riesgo laboral, donde se evalúe periódicamente la eficacia de las intervenciones ergonómicas.

Palabras Clave: Programa de ergonomía, ergonomía participativa, ergonomía laboral, ergonomía extralaboral.

ABSTRACT

Ergonomic programs play a crucial role in mitigating occupational injuries, yielding significant benefits by not only reducing the incidence of such injuries but also by decreasing rates of absenteeism and associated costs, although studies on this matter are limited. The objective of the study was to determine the characteristics of an ergonomics program at work. It was a documentary review that encompassed scientific documents published between 2017 and 2023 in databases such as Scielo, Pubmed/Medline, Science Direct, EBSCO, Dialnet, and ProQuest. Information regarding the effectiveness of ergonomic programs was identified, and participatory ergonomics was conceptualized. The relationship with productivity, occupational diseases, and accident rates was also described. Additionally, extralaboral ergonomics was defined. It is concluded that ergonomic programs are associated with the ability to enhance working conditions through the implementation of strategies optimizing job design, thereby facilitating the reduction of occupational injury risks. Therefore, it is recommended to provide regular training on ergonomic practices for both employees and supervisors, along with furnishing ergonomic tools and equipment designed to minimize occupational risks. Periodic evaluation of the effectiveness of ergonomic interventions is advised.

Keywords: Ergonomic program, Participative ergonomic, work ergonomics, Non work related ergonomics.

I. INTRODUCCIÓN

El elevado grado de competencia en el mercado laboral ha obligado a las empresas a adoptar nuevas tecnologías, modificar la estructura organizativa y poner en práctica innovadores programas destinados a optimizar las condiciones laborales (Zare et al., 2020). Por ejemplo, en distintos sectores industriales se han implementado programas de ergonomía con un enfoque intensificado en la prevención de lesiones laborales y la reducción de accidentes ocasionados por errores humanos (Lima y Coelho, 2018). Este enfoque proactivo busca no solo elevar la eficiencia operativa, sino también salvaguardar la salud y bienestar de los trabajadores, lo cual constituye una estrategia integral para enfrentar los desafíos competitivos en el panorama empresarial actual (Zare et al., 2020).

La ergonomía, constituye un enfoque sistemático que se concentra tanto en las interacciones entre los individuos y sus labores como en el diseño mismo de los procesos de trabajo (Delgoulet y Santos, 2022). Con frecuencia, las organizaciones optan por la implementación de programas ergonómicos con el propósito de mitigar los costos asociados a lesiones laborales, y disminuir las tasas de ausentismo (Konz, 2018). Cabe destacar que estos programas no solo persiguen objetivos financieros, sino que también aspiran a potenciar la motivación y la productividad de los empleados, al tiempo que inciden de manera positiva en la mejora de la calidad de los productos y servicios ofrecidos (Delgoulet y Santos, 2022).

En consecuencia, se vuelve esencial que uno de los compromisos primordiales de los líderes directivos en cada organización sea garantizar la seguridad de cada colaborador, mediante la instauración de sistemas que promuevan la ergonomía en cada fase del proceso de construcción de productos o prestación de servicios. Este enfoque no solo busca alcanzar los objetivos internos de productividad, sino también reducir significativamente la incidencia de accidentes laborales (Mamani , 2021).

A nivel nacional, en el 2019 se registró un aumento de hasta el 15.7% de notificaciones relacionadas con accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales en comparación con el año 2018 (Diaz et al., 2020). Por ello, se mantiene una búsqueda continua de estrategias destinadas a la prevención de lesiones musculoesqueléticas en el ámbito laboral. En este contexto, uno de los objetivos centrales consiste en identificar y desarrollar estrategias específicas dirigidas a trabajadores expuestos a cargas físicas en el entorno laboral (Ortiz et al., 2022). Se hace por tanto evidente la necesidad de dar a conocer los métodos, intervenciones y mejores prácticas para controlar y reducir de manera efectiva la exposición laboral a riesgos disergonómicos, gestionados como programas de ergonomía en sus diferentes formas de intervención; así como también las consecuencias de no implementarlas, tales como las enfermedades ocupacionales, los accidentes laborales y la ineficiencia en la actividad laboral.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Aportar la mejor evidencia científica disponible sobre los programas de ergonomía, para describir sus características para la mejora de la salud y bienestar de los trabajadores, así como a la reducción de los factores de riesgo relacionados con enfermedades y accidentes relacionados con el trabajo.

Objetivos específicos

- a) Describir las mejores prácticas incluidas en los programas de ergonomía eficientes.
- b) Describir las características de la implementación de la ergonomía participativa en las organizaciones.
- c) Describir la relación entre la implementación de programas ergonómicos y la productividad.
- d) Describir la relación entre la implementación de programas de ergonomía y la aparición de enfermedades ocupacionales.
- e) Describir la relación entre la implementación de programas de ergonomía y la accidentabilidad laboral.
- f) Identificar las mejores prácticas de ergonomía en la actividad extralaboral.

III. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio de revisión documentaria tipo cualitativo, incluyendo información relacionada a los objetivos del estudio de investigación. Se consideraron los siguientes criterios:

- a) Documentos científicos publicados entre junio 2013 a mayo 2023.
- b) Documentos normativos vigentes al mes de mayo 2023.
- c) Documentos publicados en idioma español o inglés.

Los procedimientos, técnicas, análisis y procesamiento de datos fueron los siguientes:

- a) Se identificaron los documentos relacionados a los objetivos del estudio de investigación en bases de datos como Scielo, Pubmed/Medline, Science Direct, EBSCO, Dialnet, ProQuest.
- b) Se utilizaron las siguientes palabras claves para la búsqueda de información: “Programa de ergonomía”, “ergonomía participativa”, “ergonomía laboral”, “ergonomía extralaboral”, “Ergonomic program”, “Participative ergonomic”, “work Ergonomics”, “Non work related ergonomics”.
- c) Se seleccionaron los documentos relevantes para cumplir los objetivos del estudio de investigación.
- d) Se incluyeron estudios de enfoque cuantitativo, entre ellos ensayos clínicos aleatorizados (ECA), ensayos controlados, estudios observacionales, descriptivos, de tipo casos y controles y de cohorte. También se incluyeron metaanálisis y revisiones sistemáticas, narrativas que estuvieran relacionada

con los objetivos del estudio. Se excluyeron investigaciones en formato de resumen, además de ponencias o publicaciones en periódicos o testimonios.

- e) Se organizaron los documentos seleccionados en una base de datos para una mejor distribución.
- f) Se analizó la información de los documentos organizados para elaborar el informe del trabajo de investigación.
- g) La información de los documentos organizados se analizó por categorías o campos de análisis descritos en cada objetivo específico.
- h) Se elaboró el informe del trabajo de investigación considerando un análisis global para redactar las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Se consideraron los siguientes criterios éticos:

- a) Se solicitó la aprobación y revisión del proyecto del trabajo de investigación a la Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios en Investigación (DUARI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia debido a que el presente proyecto es una investigación que no involucra humanos ni animales.
- b) Se utilizaron investigaciones primarias para el trabajo de investigación.
- c) Se respetaron los derechos de autor de los documentos incluidos en la presente investigación con las referencias bibliográficas respectivas.

Como resultado de la búsqueda de información:

- a) Se obtuvo 4120 documentos relacionados al tema de investigación.
- b) Fueron seleccionados 130 bibliografías, las cuales fueron utilizadas para el desarrollo del presente estudio.

- c) La información seleccionada estuvo conformada por: 11 libros, 104 artículos de revista y 15 normativas relacionadas.

IV. DESARROLLO DEL ESTUDIO

4.1 EFICIENCIA DE LOS PROGRAMAS DE ERGONOMÍA

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) define la ergonomía como una disciplina científica que examina la interacción entre individuos y otros componentes de un sistema, así como las tareas, aplicando principios, información y métodos de diseño para optimizar tanto la actividad humana como el desempeño del sistema al que pertenece. La ergonomía, como ciencia y profesión, ha evolucionado a lo largo del tiempo en diversas regiones del mundo, donde profesionales de distintas áreas han colaborado para establecer los fundamentos de esta nueva ciencia, que se centra en la preservación de la energía del trabajador, la mejora de la productividad y, quizás de manera más crucial, en prevenir lesiones y mantener la salud, tanto física como mental, a lo largo del tiempo (Ioan, 2021; The International Association of Ergonomics (IEA), 2020).

La Asociación Española de Ergonomía la define como el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales que se emplean ante las necesidades, limitaciones y características de los usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. Según la Sociedad de Ergonomistas de México, la ergonomía es la disciplina científica relacionada con el conocimiento de la interacción entre el ser humano y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, datos y métodos para diseñar buscando optimizar el bienestar humano y la ejecución del sistema global. Otros autores como Niebel, señalan a la ergonomía como el diseño del lugar de trabajo, las herramientas, el equipo y el entorno de

manera que se ajusten al operario humano. Montmollin, en sus estudios conceptualiza a la ergonomía como una tecnología, es decir, menos que una ciencia y más que una técnica, siendo sujeta a varias disciplinas debido a que ni la psicología, la fisiología ni cualquier otra ciencia puede pretender que deriva solo de ella. Por su parte, Carpentier indica que la ergonomía fue definida en 1961 en la Revista Internacional del Trabajo como la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar una óptima adaptación entre el hombre y el trabajo con la finalidad de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar (Obregón-Sánchez, 2017).

La ergonomía es una disciplina científica que se centra en el estudio de la relación entre los seres humanos y su entorno de trabajo, con el objetivo de diseñar y adaptar dicho entorno para que sea compatible con las capacidades, necesidades y limitaciones de las personas. El término "ergonomía" proviene de las palabras griegas "ergon", que significa trabajo, y "nomos", que significa leyes o reglas, por lo que literalmente se traduce como "leyes del trabajo" o "reglas del trabajo". El principal propósito de la ergonomía consiste en mejorar el rendimiento y el bienestar de las personas en sus actividades laborales, considerando factores como la comodidad, la eficiencia, la seguridad y la salud, mediante la aplicación de principios ergonómicos que busca crear un entorno laboral que se adapte a las características físicas y cognitivas de los trabajadores, en lugar de obligar a los trabajadores a adaptarse a un entorno no adecuado (Schlssel y Maykel, 2019; Stack y Ostrom, 2023). Asimismo, la ergonomía abarca diversas disciplinas, que incluyen la ergonomía física la cual está relacionada con la interacción cuerpo-entorno; la

ergonomía cognitiva que se enfocada en la interacción mente-entorno; y la ergonomía organizacional que se encuentra centrada en aspectos como la cultura laboral y la estructura de la organización (Bednárová-Gibová, 2021; Gualtieri et al., 2021).

Cada uno de los dominios de la ergonomía se especifica de la siguiente manera:

La ergonomía física aborda las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas en relación con la actividad física, lo cual incluye posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, trastornos musculoesqueléticos vinculados al trabajo, distribución del lugar de trabajo, seguridad y salud físicas (The International Association of Ergonomics (IEA), 2020).

La ergonomía cognitiva se centra en los procesos mentales, como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora, ya que afectan las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema. Esto engloba la carga de trabajo mental, toma de decisiones, desempeño calificado, interacción persona-computadora, confiabilidad humana, estrés laboral y capacitación, ya que pueden estar vinculados al diseño del sistema humano (The International Association of Ergonomics (IEA), 2020).

Por último, la ergonomía organizacional se ocupa de optimizar los sistemas sociotécnicos, incluyendo sus estructuras, políticas y procesos organizacionales. Sus áreas temáticas abarcan comunicación, gestión de recursos de la tripulación,

diseño del trabajo, diseño de tiempos de trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, ergonomía comunitaria, trabajo cooperativo, nuevos paradigmas laborales, organizaciones virtuales, teletrabajo y gestión de la calidad (The International Association of Ergonomics (IEA), 2020).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) están desarrollando una metodología conjunta para estimar la carga de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo que surgen de la exposición a factores de riesgo disergonómicos ocupacionales (Hulshof y otros, 2019). Por ello, se ha destacado la importancia de una ergonomía adecuada en entornos laborales, donde las tasas a nivel global alcanzan aproximadamente el 23% de los profesionales de diversas subespecialidades que experimentan algún grado de malestar musculoesquelético (MSK) derivado de condiciones ergonómicas deficientes durante su trabajo. La carencia de capacitación y aplicación de principios ergonómicos no solo conduce a molestias y dolor, sino que también genera fatiga, afecta la concentración y puede dar lugar a trastornos del sueño, impactando negativamente en las relaciones y la calidad de vida (Catanzarite et al., 2018; Aaron et al., 2021).

Entre los principales factores de riesgo disergonómico ocupacional se pueden encontrar:

- La carga física de la actividad realizada por posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo manual de cargas, fuerzas, entre otros (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social del Gobierno Español, 2022).
- El diseño del puesto de trabajo y de los elementos utilizados para realizar las tareas como las herramientas, máquinas, vehículos que son necesarios para la actividad (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social del Gobierno Español, 2022).
- Las condiciones ambientales del puesto de trabajo como el ruido, vibraciones, temperatura, humedad, iluminación, entre otros (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social del Gobierno Español, 2022).
- Los aspectos psicosociales y organizacionales del trabajo abarcan el ritmo de trabajo, descansos, presión de tiempos, participación en la toma de decisiones, relaciones entre compañeros y con los superiores, entre otros (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social del Gobierno Español, 2022).

Abordar el desafío de mejorar las condiciones laborales mediante programas basados en ergonomía es esencial para optimizar el rendimiento de los trabajadores como una medida compensatoria de la fatiga muscular, reduciendo así el riesgo de lesiones musculares y la aparición de dolor (Maurice et al., 2019; Shariat et al., 2018). Por otra parte, se señala que la ergonomía tiene dos metas principales, entre las que se puede relacionar con las organizaciones y sus aspectos de eficiencia, productividad y calidad. Y como objetivo se centra en las personas, destacando la importancia de la seguridad, la salud y el confort. Además, la ergonomía pone énfasis en la comprensión integral de las personas, así como en sus interacciones y

aplicaciones, con el propósito de mejorar dichas interacciones (Macêdo et al., 2020).

En la literatura, se sugiere que las intervenciones organizativas que se centraron principalmente en la transferencia y redistribución de tareas, con el objetivo de equilibrar y rediseñar ergonómicamente los puestos de trabajo, lograron disminuir tanto las cargas físicas de trabajo como los síntomas musculoesqueléticos después de implementar las intervenciones (Zare et al., 2020). Además, se observa que la implementación de un programa conjunto de ergonomía y fisioterapia en la Clínica de Fisioterapia de la Universidad Federal de Paraíba en Brasil generó un cambio significativo en la capacidad laboral y también mejoró la calidad de vida de los empleados (Ramalho-Pires et al., 2019).

En Irán, Aghilinejad et al. (2015) implementaron tres métodos de entrenamiento ergonómico en trabajadores de una fábrica de automóviles, de los cuales solo la intervención a través de un taller ergonómico fue eficaz al disminuir las molestias en el cuello y los hombros en la semana ($p=0.002$) y año ($p=0.02$) después de la intervención. Mientras que Hemati et al. (2020), en el mismo país, al evaluar si las intervenciones ergonómicas reducen la tasa de trastornos musculoesqueléticos, identificaron que posterior a la intervención de los trastornos musculoesqueléticos, el programa de intervención ergonómica tuvo un efecto positivo en la reducción de los trastornos musculoesqueléticos en el cuello, los hombros, la parte inferior de la espalda, los muslos, las rodillas y las piernas ($p<0.05$).

Principios de la ergonomía.

La ergonomía se basa en una serie de principios fundamentales destinados a adaptar el entorno de trabajo y las tareas a las capacidades del ser humano. Entre los principios fundamentales de la ergonomía se pueden señalar:

- Principio de adaptación al individuo: El entorno de trabajo y las tareas deben adaptarse a las características físicas y mentales del usuario para optimizar el rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones (Galicia, 2021).
- Principio de ajuste del trabajo al individuo: El diseño de las tareas y actividades laborales debe ajustarse a las habilidades y limitaciones de los trabajadores, considerando aspectos como la carga de trabajo mental y física (Galicia, 2021).
- Principio de la seguridad y prevención de riesgos: La ergonomía se enfoca en prevenir riesgos laborales y lesiones mediante el diseño adecuado de los procesos de trabajo y la implementación de medidas preventivas (Galicia, 2021).
- Principio de la movilidad y flexibilidad: Se busca evitar la repetición continua de movimientos y posturas, fomentando la variedad para reducir la fatiga y prevenir lesiones musculoesqueléticas (Galicia, 2021).
- Principio de adaptación al medio ambiente: El entorno físico, incluyendo la iluminación, la temperatura y la disposición del espacio, debe ser diseñado de manera que promueva el bienestar y la eficiencia laboral (Galicia, 2021).
- Principio de la organización del trabajo: La importancia de organizar el trabajo de manera eficiente y efectiva en base a la comunicación en el entorno de trabajo, asegurando que deben ser claras y comprensibles, facilitando la toma de decisiones y la realización de tareas (Galicia, 2021).

- Principio de la formación y capacitación: La ergonomía es un proceso de mejora continua, donde se busca optimizar constantemente el entorno de trabajo y las prácticas laborales para obtener mejores resultados en términos de eficiencia y bienestar (Galicia, 2021).

Beneficios de la aplicación de programas de ergonomía.

La implementación de programas de ergonomía en entornos laborales conlleva una serie de beneficios a fin de optimizar las condiciones de trabajo para mejorar la salud, la seguridad y la eficiencia de los empleados (Instituto de Biomecánica (IBV), 2023), entre ellos se destaca:

- Minimiza las lesiones relacionadas con la repetición de movimientos, posturas incómodas y manipulación de cargas, reduciendo así los casos de trastornos musculoesqueléticos como el síndrome del túnel carpiano y la lumbalgia (Gonçalves et al., 2021).
- Al adaptar las tareas y los entornos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, se logra un aumento en la eficiencia y productividad, ya que contribuye a reducir los errores, el tiempo de inactividad y la fatiga (Instituto de Biomecánica (IBV), 2023).
- Un entorno de trabajo ergonómico contribuye a la comodidad y bienestar de los empleados, lo que se traduce en un mayor nivel de satisfacción laboral y, por ende, en una mayor retención de talento (Instituto de Biomecánica (IBV), 2023).
- Mejora de la cultura de seguridad de la organización al promover condiciones ergonómicas entre los empleados que señalen prácticas seguras y saludables,

generando un clima laboral positivo y fortaleciendo la cultura organizacional (Instituto de Biomecánica (IBV), 2023).

- La prevención de lesiones musculoesqueléticas y otros trastornos laborales resulta en una disminución de los costos asociados a bajas laborales, indemnizaciones y tratamientos médicos (Instituto de Biomecánica (IBV), 2023).
- La ergonomía se adapta al diseño de nuevos equipos y tecnologías, asegurando que los trabajadores puedan utilizarlos de manera eficiente y segura. Por lo que la aplicación de programas ergonómicos ayuda a cumplir con las normativas y regulaciones en materia de salud y seguridad laboral, evitando sanciones y multas (Karwowski et al., 2021).

Legislación y normativas relacionadas con la ergonomía.

La elaboración de normas ergonómicas ha cambiado mucho en los últimos años, debido a la importancia que se da a su desarrollo a nivel internacional. La legislación y las normativas relacionadas con la ergonomía varían según el país y la industria, pero existen algunos estándares y directrices internacionales que abordan cuestiones ergonómicas en el entorno laboral (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022). Entre las más relevantes se describen las siguientes:

- Organización Internacional del Trabajo (OIT): La OIT emite directrices y recomendaciones internacionales relacionadas con las condiciones laborales, incluyendo aspectos ergonómicos, así como la adopción de nuevos enfoques normativos que contribuyan a reforzar la posición de derecho fundamental de la seguridad y salud de los trabajadores (Muñoz, 2019).
- Marco de la Unión Europea sobre Seguridad y Salud en el Trabajo: La Unión Europea ha adoptado una serie de directivas que abordan la seguridad y salud en el trabajo, incluyendo aspectos ergonómicos para la prevención de riesgos laborales. Estas directivas específicas establecen objetivos concretos en materia de seguridad y salud laboral, que deben cumplir los Estados miembros en un plazo determinado (Alzaga, 2018).
- Norma ISO 9241 “Ergonomía de la interacción hombre-sistema”: Esta norma internacional establece pautas para el diseño ergonómico de interfaces de usuario en equipos de tecnologías de la información, cuestionando la disposición del espacio de trabajo, la presentación de información y la interacción con dispositivos (Asociación Española de Normalización, 2019).
- Norma ISO 6385 “Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo”: Es la norma básica de la serie de normas ergonómicas y define el marco para normas ergonómicas posteriores proporcionando principios generales de ergonomía que deben considerarse en el diseño de sistemas de trabajo para mejorar el bienestar, la seguridad y la eficiencia de los trabajadores (Comité técnico de Normalización ISO, 2021; Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022).

- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA): La OSHA define un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo en los Estados Unidos. Estas incluyen normativas específicas para el manejo seguro de materiales, prevención de lesiones musculoesqueléticas y protección de la salud y seguridad en general (Hernández, 2018).
- Resolución Ministerial N° 375-2008, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, que tiene como propósito abordar y resolver los problemas de seguridad y salud que los trabajadores pueden enfrentar debido a las condiciones laborales. La importancia de esta norma radica en su capacidad para identificar y mitigar los riesgos disergonómicos, es decir, aquellas situaciones donde las condiciones de trabajo pueden causar tensión física, fatiga, estrés o lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores. Al hacerlo, se busca mejorar la seguridad y la salud ocupacional, promoviendo un ambiente laboral más seguro, saludable y productivo (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2008).
- A nivel nacional, en el ámbito de la ergonomía resalta:
Ley N° 31246: Ley que modifica la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, para garantizar el derecho de los trabajadores a la seguridad y la salud en el trabajo ante riesgo epidemiológico y sanitario, que busca asegurar el bienestar de los trabajadores en los sectores público y privado, sin importar el régimen laboral al que pertenezcan ni la modalidad, presencial o remota, en la que desempeñen sus actividades laborales (Congreso de la Republica , 2021).

- EL Instituto Nacional de Calidad (INACAL) ofrece un listado de Normas Técnicas Peruanas relacionadas con buenas prácticas ergonómicas tales como:
- NTP-ISO 6385:2023: Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo, donde se indican los principios fundamentales de la ergonomía como las bases para el diseño de sistemas de trabajo. También se encuentra la NTP-ISO 45003:2022, Seguridad y salud psicológicas en el trabajo, que brinda las directrices para la gestión de los riesgos psicosociales, proporcionando lineamientos para la gestión del riesgo psicosocial.

4.2 ERGONOMÍA PARTICIPATIVA

La ergonomía participativa (EP) conforma un enfoque específico dentro de la disciplina de la ergonomía, donde la participación activa de los trabajadores es fundamental en el proceso de diseño, evaluación y mejora de las condiciones laborales. En este contexto, los empleados no solo son considerados como sujetos de estudio, sino como colaboradores esenciales que aportan su conocimiento y experiencia práctica para adaptar y optimizar sus propios entornos de trabajo. Se basa en un diálogo continuo entre los trabajadores y los profesionales de la ergonomía, donde se comparten perspectivas y se toman decisiones conjuntas para abordar los desafíos ergonómicos específicos que se presentan en el entorno laboral para garantizar que las soluciones implementadas sean efectivas y se alineen con las necesidades reales de los empleados, contribuyendo así a la promoción de la salud, seguridad y bienestar en el trabajo (European Agency for Safety and Health at Work, 2021; Klikauer, 2022; Rost y Alvero, 2018).

Además de constituir una estrategia sólida para la implementación de programas preventivos en el entorno laboral, la capacitación y orientación en ergonomía ofrecen a los trabajadores la posibilidad de desempeñar un papel proactivo en la prevención de actividades críticas de mantenimiento. Esto se logra empoderando a los trabajadores y permitiéndoles identificar soluciones específicas y factibles, utilizando la ergonomía como fundamento para mejorar la salud y la seguridad en el trabajo (Capodaglio, 2022). Si bien la microergonomía se centra en la relación directa entre el trabajador y su puesto de trabajo, los programas de ergonomía participativa que se encuentran alineados con la macroergonomía, buscan contribuir a la mejora continua del trabajo, ya que cuando los trabajadores participan en intervenciones de ergonomía, se incrementa la probabilidad de reducir los problemas que podrían afectar su desempeño y la calidad requerida para la función (Broday, 2021).

A pesar de que la ergonomía participativa se fundamenta en la participación activa de las personas para crear o mejorar sus lugares de trabajo, es innegable que los enfoques ergonómicos se enfrenten a diversos desafíos. Estos desafíos abarcan limitaciones financieras y de tiempo, desigualdades de poder, disparidades en niveles de experiencia, así como cuestiones sociales, culturales e individuales; no obstante, su enfoque propuesto busca cultivar habilidades, llevar a cabo actividades y desarrollar competencias que puedan organizarse de manera integral y estructurada (Rodrigues y Rocha, 2023).

Los programas de ergonomía participativa se han propuesto como la estrategia más efectiva para eliminar o rediseñar las tareas manuales con el objetivo de disminuir la incidencia de lesiones laborales. Además, estos programas tienen como meta explícita crear un entorno laboral más centrado en las personas y mejorar el clima organizacional. Entre los supuestos subyacentes se destaca la idea de que los trabajadores, cuando cuentan con los conocimientos, habilidades, recursos y estímulos adecuados, están en la mejor posición para identificar y analizar problemas, así como para implementar soluciones que sean efectivas para reducir los riesgos de lesiones y mejorar la productividad. Entre los tipos de participación que se muestran está la consultiva o representativa, donde los usuarios o representantes electos expresan ideas u opiniones, respectivamente, y la dirección toma decisiones. Por otro lado, la participación directa implica que los trabajadores tienen cierto grado de influencia sobre las decisiones relacionadas con los cambios en el lugar de trabajo (Burgess-Limerick, 2018).

Lin et al. (2022), en China, evaluaron la eficacia de la intervención ergonómica participativa en los trastornos musculoesqueléticos (TME) y la capacidad de trabajo entre los jóvenes profesionales de la odontología. Encontraron que la prevalencia de los TME en el cuello, la parte baja de la espalda y las muñecas/manos se redujeron después de 12 meses ($p < 0.05$) y los TME en los hombros/brazos se redujeron después de 9 meses ($p < 0.05$) en el grupo de intervención, mientras que no se encontraron cambios significativos en el grupo de control. Por otra parte, la intervención ergonómica participativa luego de un año aumentó estadísticamente la

posibilidad de cambio de síntomas de TME a alivio o ausencia de síntomas en el cuello (OR=2.93; p=0.015) y muñecas/manos (OR=2.33; p=0.008).

Dimensiones de la ergonomía participativa.

Frente a la necesidad de establecer una estructura que brinde dirección, organización y sistematización a la aplicación de la ergonomía participativa, se propone un modelo compuesto por un conjunto de dimensiones (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021). Las dimensiones que constituyen el modelo de ergonomía participativa propuesto son:

- Composición del grupo: Considera la selección de individuos que formarán parte del proceso participativo, asegurándose de que representen adecuadamente a las partes interesadas. Se propone convocar a estas personas a través de un proceso de sensibilización e información, utilizando los diversos canales de difusión disponibles según las características específicas de cada organización. La eficacia de la participación se encuentra directamente relacionada con la inclusión de personas que posean formación, experiencia y conocimientos relevantes para los procesos internos de las organizaciones. En este sentido, es fundamental que todos los integrantes del grupo participativo reciban capacitación en el modelo de Ergonomía Participativa propuesto (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021; Judon et al., 2019).
- Toma de decisiones: La forma común de tomar decisiones en las organizaciones implica que un empleador o líder emita instrucciones que deben ser seguidas por el personal, estableciendo un flujo de comunicación

descendente. Esta metodología es posiblemente la más eficiente para transmitir mensajes que requieren acciones específicas por parte de los trabajadores, pero no involucra a los empleados en el proceso de toma de decisiones (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

- Permanencia de la iniciativa: Se refiere a la duración sostenida de las iniciativas participativas en la estructura organizacional, donde la ergonomía participativa debe integrarse a la política de la empresa como parte de un proceso constante dentro de las organizaciones. No obstante, en ocasiones, se puede requerir la participación temporal de actores específicos debido a circunstancias particulares. El grupo participativo también puede convocarse para la introducción de herramientas, así como para llevar a cabo pilotajes previos antes de la implementación de medidas de control más amplias (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).
- Requerimientos: La integración de la ergonomía participativa no solo aborda los aspectos legales y normativos, sino que también permite llevar a cabo intervenciones de manera voluntaria, incorporando actores específicos incluso cuando la legislación no lo exige. Dado que un requisito legal puede implicar ciertas acciones y la participación de personas específicas, es esencial detallar en el marco conceptual qué acciones se orientan a cumplir con los lineamientos legales y normativos, y cuáles corresponden a prácticas voluntarias (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).
- Temas a abordar: Los temas a abordar deben surgir de un análisis compartido entre los involucrados que generalmente están asociadas a requisitos legales, la clave para establecer el enfoque adecuado radica en una comprensión precisa

de los procesos de trabajo, siendo esencial caracterizar claramente estos aspectos, ya sea relacionados con la formulación de políticas y estrategias, la organización del trabajo, el entorno laboral, los espacios y equipos de trabajo, y otros elementos que el grupo participativo considere necesario abordar, siempre resguardando la confidencialidad de la información y la privacidad de los datos personales, y solicitando el consentimiento informado cuando sea pertinente (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

- Rol del ergónomo: La ergonomía de la actividad laboral se basa fundamentalmente en la observación para apoyar la transformación del trabajo para lograr el equilibrio entre la salud y la productividad. Las iniciativas de ergonomía participativa requieren la participación de un experto en ergonomía, que pueda desempeñar el papel de facilitador o coordinador, para actuar como consultor en cualquier etapa del proceso de gestión, especialmente en las evaluaciones de riesgos específicos y en la formulación de medidas de control necesarias. En situaciones en las que el ergónomo no sea parte de la organización o no sea posible su permanencia a largo plazo, se espera que ejerza el papel de capacitador del modelo y el iniciador del proceso participativo (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021; Messing et al., 2021).

Beneficios de la ergonomía participativa.

La ergonomía participativa ofrece una serie de beneficios respaldados por experiencias a nivel internacional (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2020), entre los cuales se destacan:

- Promover la integración de la prevención en la organización, mejorando la cultura preventiva (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2020).
- Incrementar la sensibilidad y el conocimiento de los trabajadores acerca del riesgo disergonómico, fortaleciendo su capacidad para proponer medidas preventivas efectivas (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2020).
- Contribuir al aumento de la productividad al mejorar las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo y fomentar la motivación de los participantes (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2020).
- Mejorar la comunicación entre los trabajadores y la dirección, generando mejoras en las relaciones laborales (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2020).
- Disminuir la exposición a factores de riesgo mediante la implementación de medidas preventivas acordadas por el grupo de trabajadores (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2020).
- Facilitar el desarrollo de nuevos procesos y diseños en entornos laborales y actividades, adoptando un enfoque participativo, ágil, dinámico e integrado en la política de gestión de riesgos laborales, incorporándola a todas las actividades organizacionales (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2020).
- En muchas ocasiones, facilita la adopción de medidas de bajo coste económico que son efectivas frente al riesgo disergonómico y que son bien aceptadas por los trabajadores (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2020).

El enfoque participativo para la intervención en ergonomía también debe de considerar ciertos factores críticos que llegan a ser responsables de la implementación exitosa o del fracaso del proyecto (Biswal et al., 2021):

- Preferencia por una estrategia a largo plazo en la asignación de recursos, respaldada por la disponibilidad de los recursos necesarios (Biswal et al., 2021).
- Involucramiento de los trabajadores y equipos más afectados por los cambios.
- Consideración del efecto de la cultura organizacional en el proceso (Biswal et al., 2021).
- Coherencia entre diversas iniciativas y la gestión integral de dichas iniciativas (Biswal et al., 2021).
- Mayor atención a los comportamientos y estructuras individuales, reconociendo la interdependencia entre ellos (Biswal et al., 2021).
- Las iniciativas no deben limitarse a programas con plazos predefinidos, sino que deben constituir un proceso transformador (Biswal et al., 2021).

Estos factores críticos de éxito están estrechamente vinculados a los objetivos del plan ya que facilitan el seguimiento y la evaluación del progreso de los proyectos en desarrollo, proporcionando una plataforma centralizada donde los equipos pueden acceder a los requisitos fundamentales. En tanto, la adopción de un enfoque participativo puede facilitar un flujo de información más efectivo y fomentar una comprensión avanzada del sistema. En las técnicas dirigidas por expertos, la participación de los empleados se vuelve imperativa, ya que estos enfoques tienden a centrarse únicamente en las dimensiones lógicas, descuidando las cuestiones

relacionadas con la incorporación subjetiva desde la perspectiva de los trabajadores. Por lo tanto, se hace necesario un enfoque administrativo específico que tenga como objetivo la responsabilidad de los gestores en la supervisión de los cambios innovadores y la participación efectiva de los empleados en los distintos niveles de la organización (Biswal et al., 2021).

Implementación y desarrollo del modelo de ergonomía participativa.

Para llevar a cabo la aplicación del modelo de ergonomía participativa, es esencial seguir una serie de etapas para estructurar el proceso. Este conjunto de etapas representa un flujo continuo de acciones, lo cual es fundamental establecer y documentar claramente los objetivos, alcances, responsabilidades y los recursos necesarios para gestionar el proceso (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021). Dentro de las etapas que permiten implementar el modelo participativo se señala:

Etapa 1: Formulación de la solicitud o requerimiento inicial.

Es esencial contar con una solicitud o requerimiento que dé inicio al proceso participativo, teniendo en cuenta los recursos disponibles, tanto en términos económicos y materiales como en capital humano, esto ayudará a determinar el alcance de la intervención. Los requerimientos no deben percibirse como una interferencia en los procesos o acciones que ya estén en marcha en las organizaciones; en cambio, se debe incorporar el modelo de ergonomía participativa de manera gradual, garantizando que sea un proceso constante y sostenido hasta convertirse en una práctica arraigada. Además, la solicitud o

petición puede surgir tanto desde dentro de la organización como desde fuentes externas, a medida que se introducen nuevos elementos que son considerados durante las discusiones y el consenso del grupo participativo (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021). Entre los motivos que pueden originar un requerimiento pueden ser:

- Ocurrencia de accidentes a causa o con ocasión del trabajo.
- Presencia o sospecha de enfermedades profesionales.
- Implementación de protocolos de vigilancia del ambiente y de la salud de los trabajadores.
- Prescripción de medidas correctivas.
- Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.
- Proceso fiscalizador desde la Dirección o Inspección del Trabajo o desde la Autoridad Sanitaria.
- Enfrentamiento de la problemática del ausentismo.
- Detección y corrección de problemas de calidad o producción de bienes y servicios.
- Cambios o incorporación de procesos, maquinarias y herramientas (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

Etapa 2: Convocatoria y constitución del grupo participativo.

En esta fase, es fundamental determinar quiénes serán los participantes, respondiendo a la pregunta de quiénes deben ser incorporados al proceso participativo. Para ello, el empleador debe emitir una convocatoria precisa y específica, considerando el tipo de solicitud o requerimiento, así como las

responsabilidades y habilidades de cada uno de los convocados. Es esencial tener en cuenta la integración de la perspectiva de género, así como la representación de diversos grupos etarios, ya que la inclusión enriquece la perspectiva y reduce la posibilidad de discriminación injustificada dentro de las organizaciones (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

Para formar un grupo participativo, se requiere como mínimo la presencia de los siguientes participantes: el empleador, ya sea de manera directa o a través de un representante de la alta dirección; los trabajadores, ya sea participando directamente o a través de un delegado, representante sindical, gremial u otro similar; el Comité Paritario de Higiene y Seguridad, dado su carácter de organismo técnico bipartito permanente y obligatorio; y un ergónomo, ya sea interno en la organización, como proveedor de servicios (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

Etapas:
Etapas 3: Capacitación del modelo participativo.

La implementación de la gestión participativa requiere una formación continua para las partes involucradas buscando incorporar y mantener el modelo a lo largo del tiempo sin que se perciba como una medida forzada o una carga adicional para las organizaciones. La capacitación en el modelo de ergonomía participativa tiene como objetivo desarrollar conocimientos, habilidades y competencias específicas en trabajadores, supervisores y expertos, contribuyendo así a la prevención de accidentes y a las mejoras en productividad. Además, la capacitación debe adaptarse al aprendizaje de adultos, centrándose en la resolución de problemas, la generación de ideas para soluciones realistas y la participación en la toma de decisiones (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

Etapa 4: Formulación de objetivos.

Los objetivos expresan la finalidad de lo que se pretende lograr con la intervención participativa y se centran en el propósito de la actividad planificada. Luego de que el grupo de trabajo participativo ha sido establecido, es crucial revisar los requerimientos que motivaron el inicio del proceso, por medio del diálogo y el consenso, junto con la información disponible, es factible reformular estos requerimientos (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

Etapa 5: Asignación de responsabilidades para cumplimiento de objetivos.

Esta fase está estrechamente vinculada con la etapa de convocatoria, la cual determina quiénes formarán parte del grupo participativo. Una vez formulada la solicitud o requerimiento inicial, convocado al grupo de trabajo, capacitado a los participantes correspondientes y establecidos los objetivos, se procede a acordar las diversas tareas y responsabilidades. Estas asignaciones se realizan considerando los conocimientos, habilidades y disponibilidad de los miembros del grupo. De manera que, la asignación de responsabilidades se lleva a cabo teniendo en cuenta varios elementos que permiten detallar las tareas específicas que se desarrollarán. Asimismo, es crucial que esta asignación considere una distribución equitativa de tareas para que ningún miembro del grupo perciba una carga de trabajo desproporcionada (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

Etapa 6: Ejecución de las acciones para cumplir los objetivos.

Corresponde a las acciones propuestas y acordadas por el grupo participativo, las cuales se llevarán a cabo teniendo en cuenta que estas acciones no se limitan únicamente al cumplimiento de la normativa legal vigente, sino que también abarcan mejoras, intervenciones relacionadas con problemas de calidad, ausentismo u otras de índole voluntaria. Durante esta etapa, es crucial respaldar todo el proceso con un plan de trabajo que incluya metas y plazos definidos, tanto para el trabajo del grupo como para la implementación de soluciones (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

Etapas 7: Evaluación de resultados finales.

Esta etapa corresponde a la fase final en la que se evalúa si la implementación de la ergonomía participativa ha tenido el efecto previsto y ha cumplido con los objetivos establecidos. Durante esta fase, el equipo de trabajo se reúne para determinar si ha habido una respuesta adecuada a las demandas planteadas y si se han satisfecho las expectativas de todas las partes involucradas. Los indicadores utilizados para la medición serán aquellos definidos por los objetivos propuestos. Si el proceso resulta exitoso, es más probable que la organización adopte el modelo; y en caso de que no haya tenido el efecto esperado, se presentará como una oportunidad para mejorar los aspectos negativos para futuras acciones participativas (Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, 2021).

Según se señala, la clave para el éxito de cualquier programa de ergonomía participativa es emplear un enfoque basado en la evidencia; para ello, las condiciones que deben destacarse pueden basarse en: El apoyo de toda la organización en todos los niveles de mando; formación de un comité asesor para

guiar el proceso que incluya miembros de diferentes departamentos y niveles dentro de la organización; proporcionar desde la dirección de la organización los recursos que son necesarios; establecer pequeños equipos de trabajo para facilitar el proceso; proporcionar al equipo los conocimientos organizativos de la cultura empresarial y la formación en ergonomía adecuada; establecer funciones claras que incluyan la identificación de situaciones de riesgo, propuestas de solución y medidas preventivas; y finalmente, fomentar la comunicación activa entre todos los miembros del equipo durante toda la experiencia participativa (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2020).

4.3 ERGONOMÍA Y PRODUCTIVIDAD

Relación entre ergonomía y productividad.

En numerosas organizaciones, se requiere implementar el mantenimiento productivo total con el fin de mejorar la eficiencia operativa. Sin embargo, la motivación principal para lograr la participación completa de los empleados sigue siendo la comodidad y seguridad del operador. Este logro solo es factible cuando la ergonomía ocupacional se fusiona con el mantenimiento productivo total (Chintada y Umasankar, 2022). Ya que una intervención en el lugar de trabajo que combina ergonomía con un ejercicio específico ofrece posibles beneficios para la productividad de los trabajadores a largo plazo (Pereira et al., 2019).

Con el transcurso del tiempo, se ha evidenciado la creciente importancia de que las organizaciones dediquen una atención especial a la salud de sus empleados con el objetivo de mejorar continuamente su producción. En este contexto, la ergonomía se reconoce como una parte integral de este proceso, siendo una disciplina que tiene

como meta optimizar la interacción entre los trabajadores, procurando que el entorno laboral y la estructura organizativa se ajusten a las habilidades y características individuales de cada trabajador, incluyendo un enfoque que tiene como resultado una mejora en el rendimiento de los empleados en los últimos años (Gómez-Galán et al., 2019). De esta manera se tiene una organización más competitiva, lo cual beneficiará el desarrollo y la evolución de la misma (Ortiz et al., 2019).

En la actualidad, la integración de la ergonomía en el diseño y rediseño de estaciones se ha transformado en una ventaja competitiva. Esto se debe a que, mediante la realización de estudios, es posible evaluar el riesgo asociado a las tareas, y la información obtenida se convierte en un componente estratégico para desarrollar planes de mejora en seguridad. Además, la aplicación de principios de ergonomía contribuye a optimizar la economía de movimientos y tiempos en la ejecución de las tareas, impactando directamente en la productividad (Rodríguez et al., 2017).

La relevancia de esta relación asegura que una implementación efectiva de la ergonomía en el entorno laboral no solo promueve la salud y seguridad de los trabajadores, sino que también se traduce en beneficios tangibles para la productividad y eficiencia general de la organización. La ergonomía se centra en adaptar el entorno de trabajo a las capacidades y limitaciones humanas, de manera que un entorno bien diseñado y ergonómico puede mejorar la eficiencia y el confort de los trabajadores, lo que contribuye directamente a una mayor productividad.

También es importante exteriorizar que la aplicación de principios de ergonomía ayuda a identificar y mitigar riesgos laborales, reduciendo la probabilidad de lesiones y accidentes, expresando que menos lesiones significan menos interrupciones en la producción y un personal más saludable y motivado (Chintada y Umasankar, 2022; Khan et al., 2021; Jagadish et al., 2018).

Las condiciones de trabajo ergonómicas conducen a una mejora en la calidad del trabajo realizado, reduciendo la reelaboración y aumentando la eficiencia general, a ello se le suma que los empleados se sienten más seguros en su entorno laboral por lo que tienden a estar más satisfechos y comprometidos, influyendo positivamente en la productividad (Deouskar, 2017). Así lo señala la literatura, donde se evidencia que la aplicación de la ergonomía incrementó la productividad de la empresa con un 68% de mejora (Linares, 2017).

González et al (2016), en Trujillo, midieron el impacto de un programa ergonómico en la productividad de una organización encargada de la fabricación de envases en hojalata y encontraron que el programa ergonómico tenía impacto sobre la productividad incrementándose la misma con respecto a la medición inicial en un 1,95% (de 339,7 láminas por hora hombre a 346,3). Además, identificaron que el puntaje REBA descendió de 11.5 a 9,25 puntos. En esta línea, Pereira et al. (2019) en Australia, compararon el impacto próximo y a largo plazo de la ergonomía sobre la productividad. Encontraron que la pérdida de productividad monetizada a los 12 meses se aproximaba a \$1464 en el grupo intervención versus \$1563 en el grupo control($p=0.023$); mientras que los oficinistas con dolor de cuello, que practicaron

ejercicios presentaron menor ausentismo por enfermedad a los 12 meses en comparación con los participantes del grupo control [0.7 días versus 1.4 días; $p=0,012$].

La ergonomía tiene en cuenta la diversidad de los trabajadores, considerando diferencias físicas, cognitivas y emocionales, lo cual facilita la adaptación de los entornos laborales para maximizar la contribución de cada miembro del equipo, por tanto, la búsqueda de soluciones ergonómicas a menudo impulsa la innovación en tecnologías y herramientas de trabajo que puede mejorar la eficiencia y, por ende, la productividad en diversas actividades laborales (Zhang, 2021; Xu et al., 2019). Además, la incorporación de principios de ergonomía en el diseño del lugar de trabajo también contribuye al cumplimiento de estándares relacionados con la salud y seguridad laboral, evitando sanciones y mejorando el renombre de la organización (Walters et al., 2021).

Productividad.

La productividad laboral se define como la cantidad de producción o servicios generados por cada trabajador en un determinado período de tiempo, ésta trata de medir la eficiencia con la que se utilizan los recursos humanos para llevar a cabo tareas específicas en el ámbito laboral. Asimismo, la productividad laboral se calcula generalmente dividiendo la producción total o el valor de los servicios producidos por el número de horas trabajadas o el número de empleados involucrados en la tarea. Resultando ser una métrica clave para evaluar el rendimiento y la eficiencia de una organización, ya que está directamente

relacionada con la capacidad de generar resultados con los recursos disponibles. La mejora de la productividad laboral es un objetivo común en la gestión empresarial y puede lograrse mediante diversas estrategias, como la capacitación, la optimización de procesos y la implementación de tecnologías ergonómicas eficientes (Dávila et al., 2022; Grifell-Tatjé et al., 2018).

Dentro de las contribuciones clave de Frederick Taylor, considerado el pionero de la administración científica, se destaca su reconocimiento de cómo mejorar la productividad a través de la eficiencia y eficacia en la producción, centrándose en optimizar el proceso, por lo que su enfoque se orientaba hacia la construcción de un entorno armonioso y de cooperación grupal (Ramírez et al., 2022).

Existen tres elementos determinantes de la productividad laboral. En primer lugar, se encuentra el capital humano, el cual se deriva del conocimiento acumulado, el talento y la experiencia de un trabajador en el proceso. El segundo factor se refiere al cambio tecnológico, donde las nuevas invenciones e innovaciones estimulan la creación de nuevos productos y servicios, generando así un aumento en la productividad. El tercer componente son las economías de escala, que disminuyen los costos de fabricación y, por ende, la productividad del capital se fundamenta en la producción bruta o en el valor agregado (Korkmaz y Korkmaz, 2017).

Dimensiones de la productividad.

La eficiencia, la eficacia y la efectividad han sido objeto de evaluación a lo largo de distintas épocas y desde diversas perspectivas; en la actualidad, éstas se

reconocen como pilares fundamentales en el funcionamiento de las organizaciones que deben ser abordadas en todo proceso (Ramírez et al., 2022). Se describen a continuación estos conceptos:

- a) **Eficiencia:** La eficiencia se describe como la habilidad para utilizar recursos o capital humano con el fin de lograr un resultado específico, destaca como una expresión que evalúa la capacidad o calidad del desempeño de un sistema, centrándose en la consecución de los objetivos de la organización. La eficiencia se concentra en medir los factores internos de la organización, particularmente en aspectos económicos y técnicos, con el propósito de minimizar costos en la transformación de insumos en productos. Es crucial que esta evaluación considere el establecimiento de metas, la medición del desempeño y el alcance de dichas metas, ya que cuando la organización cumple sus objetivos de manera efectiva, se considera eficaz, y si logra estos objetivos al menor costo posible, se considera eficiente (Camue et al., 2017; Suárez-Vélez, 2017; Rojas et al., 2018).

- b) **Eficacia:** La eficacia se define como la capacidad de una organización para cumplir sus objetivos, integrando a la eficiencia y los factores del entorno (Rojas et al., 2018). La eficacia no solo se centra en la eficiencia en el uso de recursos, sino también en la pertinencia y calidad de los resultados obtenidos. La eficacia y la eficiencia son conceptos relacionados, pero se diferencian en que la eficiencia se centra en la optimización de recursos para lograr resultados, mientras que la eficacia se enfoca en la consecución exitosa de los resultados

deseados. Ambos aspectos son esenciales para evaluar y mejorar la productividad en diferentes entornos organizativos (Ramírez et al., 2022; Barradas et al., 2021).

- c) Efectividad: La efectividad consiste en la medida en que una organización logra sus objetivos en términos de resultados deseados y beneficios, al evaluar el efecto y el valor real de las acciones emprendidas. Asimismo, implica la capacidad de generar resultados que estén alineados con los objetivos estratégicos y que contribuyan significativamente al éxito general de la entidad. A diferencia de la eficacia, que se centra en lograr resultados, y de la eficiencia, que se enfoca en optimizar recursos, la efectividad considera la relevancia y el valor de los resultados obtenidos (Álvarez et al., 2017; Taouab y Issor, 2019; Farfan, 2019).

Beneficios de la productividad.

Los beneficios que las empresas obtienen de la productividad aseguran las condiciones favorables en el proceso de mejora continua (Ramírez et al., 2022).

Entre los beneficios que se destacan se encuentra:

- Permite a la organización tener una perspectiva de adaptación a los cambios presentes en su entorno, así como el control y evaluación del rendimiento (Ramírez et al., 2022).
- Facilita la supervisión y evaluación del rendimiento de la producción en relación con los recursos utilizados (Ramírez et al., 2022).

- Contribuye a la formulación de estrategias, objetivos y metas específicas para mejorar la productividad en plazos definidos (Ramírez et al., 2022).
- Utiliza tecnología, materiales y métodos más eficientes de acuerdo con las necesidades de la empresa, reduciendo los costos unitarios de cada producto terminado (Ramírez et al., 2022).
- Coordina las tareas y actividades en la planificación de la producción (Ramírez et al., 2022).
- Establece estándares para la comparación del rendimiento laboral con la producción (Ramírez et al., 2022).
- Favorece la creación de productos de calidad superior y precios competitivos, previniendo posibles cambios en la competencia mediante estudios de mercado (Ramírez et al., 2022).

Se ha observado que diversos elementos han dificultado la ejecución eficaz de la ergonomía, abarcando desde la conciencia sobre el tema, consideraciones de personal, restricciones de recursos, cambios tecnológicos, hasta la falta de comunicación y la desconexión entre los empleados y los diseñadores de equipos (Slodczyk et al., 2017).

Es crucial tener en consideración los factores ergonómicos del entorno, ya que estos pueden contribuir al incremento de la productividad en los lugares de trabajo, independientemente del proceso productivo, dónde los colaboradores desempeñan un papel fundamental y esencial en este contexto; además, la satisfacción y seguridad de los empleados al trabajar en un entorno con condiciones óptimas y sin

riesgos laborales son elementos significativos. La incorporación de actividades flexibles permite a los empleados mejorar su capacidad productiva, siempre y cuando cuenten con el conocimiento y la formación necesarios para llevar a cabo diversas tareas. De manera paralela, la implementación de procedimientos estandarizados garantiza la eficiencia en la unidad de trabajo al reducir los defectos de calidad y disminuir los tiempos de respuesta en las operaciones (Rodríguez et al., 2017).

4.4 ERGONOMÍA Y LAS ENFERMEDADES OCUPACIONALES

El trabajo es una actividad que, aunque es esencial para la supervivencia y sustento, conlleva consigo la necesidad de invertir tiempo, dedicación y, un esfuerzo considerable. Este esfuerzo adicional, en muchos casos, puede dar lugar a situaciones que desencadenan dolencias o enfermedades dependientes de las condiciones objetivas y subjetivas del trabajo, afectando las capacidades físicas del cuerpo, que, si bien señala ser una actividad vital, conforma un desafío constante para asegurar la subsistencia (Ortiz et al., 2022; Román, 2019). No obstante, esta exigencia laboral no está exenta de riesgos, ya que las tareas diarias pueden requerir posturas incómodas y esfuerzos que exponen al cuerpo humano a diversas condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades ocupacionales. En tiempos pasados, la falta de adaptación de los procesos y puestos de trabajo a las necesidades humanas causaba consecuencias graves, como muertes e incapacidades, a causa de la ausencia de medidas adecuadas para prevenir desastres laborales; por lo que ahora se resalta la importancia de abordar las enfermedades

ocupacionales mediante la adecuación de los entornos de trabajo y la promoción de prácticas que preserven la salud del individuo (Ortiz et al., 2022).

La ergonomía, como disciplina, busca fundamentalmente regular el entorno laboral para mejorar las condiciones en las que los individuos llevan a cabo sus tareas, pero cuando se perturban estas condiciones de equilibrio dentro de la organización, pueden surgir manifestaciones patológicas; la importancia de la ergonomía radica en su capacidad para actuar como un medio preventivo, anticipándose para resguardar la salud de los trabajadores. Las enfermedades profesionales, que resultan de factores intrínsecos a cada actividad laboral, son responsables de alterar la capacidad productiva y disminuir la calidad de vida de las personas. En cada oficio, factores como el entorno físico, el ambiente psicosocial, los materiales de trabajo, la vestimenta, los movimientos y las posturas forzadas pueden desencadenar lesiones o patologías vinculadas con las responsabilidades laborales, esta consideración se vuelve crucial al reconocer que un ambiente adecuado puede prevenir lesiones y mejorar el rendimiento laboral (Cedeño-Párraga, 2018).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) están desarrollando una metodología conjunta para estimar la carga nacional y mundial de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo (Hulshof et al., 2019). Por otro lado, se encuentran diversas categorías de riesgos laborales, en los cuales se resalta los factores de riesgo disergonómicos, que están estrechamente vinculados con posturas inadecuadas, carga laboral excesiva, fatiga debido a esfuerzos continuos y estrés prolongado. Las enfermedades que resultan

de trastornos ergonómicos tienen el potencial de prevenirse en caso se aplicara adecuadamente las normativas establecidas. Asimismo, realizar diagnósticos precisos y participar en actividades de promoción de la salud y prevención de riesgos permitirá evitar que un accidente se convierta en una enfermedad ocupacional, ya que estas últimas tienen un efecto significativo tanto en la vida del trabajador como en la economía institucional (Parra, 2019).

Deghan et al. (2016) en Irán, realizaron una investigación con el objeto de evaluar el efecto del programa ergonómico en la reducción de los trastornos musculoesqueléticos, obtuvieron un efecto positivo a los tres y seis meses de la aplicación del programa de intervención ergonómica, pues la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos se redujo a comparación de la prevalencia de estos trastornos antes de la intervención ($p < 0.05$). De manera similar Aghilinejad et al. (2016), en el mismo país, implementaron un programa ergonómico intervencionista para minimizar las molestias musculoesqueléticas, evidenciando que luego de la intervención ergonómica hubo una reducción en la intensidad del malestar en el cuello, hombros y brazos, espalda, codo y antebrazo y cuerpo entero ($p < 0,05$).

Entre las normativas relacionadas con enfermedades ocupacionales y medidas ergonómicas aplicadas en diferentes entornos se evidencian:

- Normas ISO 6385: Conforman pautas y especificaciones para el adecuado diseño de ambientes de trabajo para dar un confort laboral, siendo inherente a cada profesión a fin de disminuir el riesgo disergonómico que eviten

enfermedades ocupacionales (International Organization for Standardization, 2019).

- Norma ISO 45001: Esta norma internacional establece los requisitos para implementar un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Si bien no se centra específicamente en la ergonomía, incluye disposiciones para abordar los riesgos laborales, lo que puede abarcar aspectos ergonómicos (Guillén, 2018).
- Norma ISO 11228: Establece límites y directrices para la evaluación de la carga física en el trabajo, incluyendo aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas y actividades similares (Alfonso et al., 2017; Arenas et al., 2020).
- Directiva Europea 90/269/CEE: Dirigida a la prevención de riesgos relacionados con la manipulación de cargas, esta directiva establece límites para la carga máxima que una persona puede manejar y sugiere medidas ergonómicas para reducir riesgos (Alfonso et al., 2017; Indacochea y Huancahuari, 2021).

Efectos en la salud derivados de los riesgos disergonómicos.

Las enfermedades derivadas de los riesgos disergonómicos pueden tener una variedad de efectos perjudiciales para la salud de los trabajadores. Entre los más comunes se encuentran:

- a) Dolor muscular: La adopción de posturas incómodas y la realización de movimientos repetitivos pueden causar dolor muscular, especialmente en áreas como la espalda, cuello y hombros (Wodajeneh et al., 2023).

- b) Lesiones en articulaciones: La falta de alineación adecuada de las articulaciones debido a malas posturas puede provocar lesiones en las articulaciones que van perjudicando la calidad de vida de los trabajadores (Wodajeneh et al., 2023; Hamid et al., 2018).
- c) Síndrome del túnel carpiano: La repetición constante de movimientos inadecuados, como el uso prolongado de las manos y muñecas en una posición incómoda, puede contribuir al desarrollo del síndrome del túnel carpiano, causando dolor y entumecimiento (Pramchoo et al., 2020).
- d) Fatiga y agotamiento: La fatiga resultante de una mala ergonomía puede afectar la energía y la concentración de los trabajadores, disminuyendo su rendimiento y aumentando el riesgo de errores (Susihono y Adiatmika, 2021; Hosseini et al., 2021).
- e) Trastornos visuales: La falta de posición ergonómica en las estaciones de trabajo, como la colocación incorrecta de monitores o la iluminación inadecuada, puede contribuir a problemas visuales (Shahwan et al., 2022).
- f) Traumatismo laboral: Lesiones físicas causadas por accidentes en el lugar de trabajo, como fracturas, esguinces, cortaduras y contusiones (Odebiyi y Okafor, 2022).
- g) Problemas auditivos: Pérdida de la audición causada por exposición prolongada a niveles elevados de ruido en entornos laborales sin el distanciamiento apropiado (Basu et al., 2022).
- h) Estrés laboral: Una mala ergonomía que cause incomodidad y tensiones físicas puede contribuir al estrés laboral, afectando negativamente la salud mental y emocional de los trabajadores (Kasaw et al., 2020).

La influencia de los factores de riesgo disergonómicos en la aparición y progresión de enfermedades ocupacionales puede tener consecuencias significativas para la salud y el bienestar de los individuos, cada elemento del entorno de trabajo puede contribuir a trastornos musculoesqueléticos, problemas visuales, estrés psicosocial y otras afecciones que impactan la salud laboral (Hulshof et al., 2021). Los procedimientos de evaluación permiten la identificación y evaluación de los factores de riesgo presentes en los entornos laborales, con el objetivo de proponer alternativas de reconfiguración que disminuyan el riesgo a un nivel considerado aceptable para los trabajadores (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2020).

La evaluación ergonómica de los lugares de trabajo constituye un elemento esencial orientado a la creación de entornos que fomenten tanto la salud como la eficiencia de los trabajadores. Previo a cualquier modificación, resulta crucial analizar los riesgos laborales existentes y las necesidades particulares de los empleados. En este contexto, diversas herramientas se emplean como parte integral de las evaluaciones ergonómicas, buscando así prevenir la aparición de enfermedades derivadas de una gestión inadecuada de los riesgos ocupacionales en el futuro (Sistema de Gestión de la Seguridad, 2023). Algunas de las herramientas para realizar estas evaluaciones se describen a continuación:

- Análisis Ergonómico del Trabajo (AET): Implica una evaluación detallada de las tareas y actividades laborales, donde se observan y registran las posturas,

movimientos y fuerzas aplicadas por los trabajadores, siendo una herramienta útil para identificar factores de riesgo disergonómicos y proponer mejoras (Sharan et al., 2018; Rocha et al., 2019).

- Checklists Ergonómicos: Se utilizan listas de verificación específicas para evaluar la ergonomía de un puesto de trabajo, llegando a abordar aspectos como la disposición del equipo, la iluminación, la altura de las mesas y sillas, entre otros (Szabó y Németh, 2018; Stradioto et al., 2020).
- Método REBA (Rapid Entire Body Assessment): Este método evalúa la ergonomía de una tarea específica, donde los observadores registran posturas y movimientos corporales, asignando puntuaciones para identificar la necesidad de ajustes ergonómicos (Hita-Gutiérrez et al., 2020).
- Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment): El método RULA se centra en la evaluación rápida de la ergonomía, pero se enfoca específicamente en las extremidades superiores y la postura sentada (Lowe et al., 2019).
- Método OWAS (Ovako Working Posture Analysis System): Se utiliza para evaluar las posturas de trabajo y los movimientos repetitivos, y proporciona una clasificación de las posturas basada en el riesgo y ayuda a identificar áreas de mejora (Molina et al., 2018; Li, 2023).

Es de resaltar que estos métodos de evaluación descritos no son los únicos, pero si los más usados en la evaluación de los riesgos disergonómicos.

La evaluación de los entornos laborales constituye un requisito esencial para reconocer los desafíos ergonómicos y de seguridad en una empresa. Este proceso posibilita la caracterización detallada de los lugares de trabajo, identificando

problemas a diversos niveles mediante un enfoque estandarizado, y facilita la comparación entre distintas ocupaciones. Además, permite analizar las raíces de los inconvenientes ergonómicos, proponer medidas que reconfiguren los lugares de trabajo según los problemas identificados y evaluar la eficacia de las acciones implementadas (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2020).

4.5 ERGONOMÍA Y ACCIDENTABILIDAD

Los accidentes laborales representan una significativa carga en términos de morbilidad y mortalidad, contribuyendo aproximadamente con 380,000 muertes anuales a nivel mundial. En la Unión Europea, conformada por 27 países de Europa incluyendo Alemania, España, Francia, Dinamarca, Grecia, entre otros, se registra un promedio de más de 3,700 fallecimientos anuales debido a accidentes laborales, y los casos no mortales reportados ascienden a alrededor de 3,2 millones cada año. Además, se informa que la base de evidencia que respalda las estrategias efectivas para prevenir accidentes laborales resulta ser limitada, dificultando la toma de decisiones informadas por parte de formuladores de políticas, profesionales de la salud y seguridad en el trabajo, gerentes y trabajadores al seleccionar enfoques más eficaces para reducir los riesgos laborales (Dyreborg et al., 2022).

Por otra parte, la globalización y la competitividad están influyendo en las decisiones organizacionales relacionadas con la sostenibilidad, rentabilidad y competitividad. En tanto, la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional se convierte en un aspecto crucial para las empresas. Este sistema no solo potencia el capital humano, sino que también establece condiciones laborales seguras, contribuye a la prevención de actos inseguros, realiza

evaluaciones de riesgos operacionales y reduce las fuentes generadoras de accidentes. Lamentablemente, en Chile se ha observado un aumento en el índice de accidentabilidad mortal en los últimos años, donde se han registrado 29 accidentes fatales, que con los años se alcanzó un total de 41, con 21 adicionales hasta junio del 2018, por lo que este incremento también se refleja en la tasa de accidentabilidad mortal en empresas especializadas que prestan servicios a otras compañías (Cangahuala y Salas, 2022).

En la actualidad, es innegable la relevancia económica y social de los accidentes laborales a nivel mundial, por ello la reducción de estos incidentes se considera una disciplina de gran interés para la sociedad en su conjunto. En este contexto, las condiciones laborales desempeñan un papel fundamental en la incidencia de accidentes, y el estudio de estas condiciones puede proporcionar resultados que ofrecen información crucial para la toma de decisiones destinadas a asegurar condiciones óptimas para la realización de las tareas de los empleados. La organización de las condiciones de ejecución del trabajo no solo es una tarea esencial para la productividad de una empresa, sino que también impacta en su viabilidad y resultados (López-García et al., 2019).

Los accidentes de trabajo que se presentan en las organizaciones no solo afectan la salud de los colaboradores, sino que van ligados a una serie de consecuencias que afectan el desarrollo normal de una empresa (Jaramillo et al., 2019). En el ámbito de la seguridad laboral, el desafío radica en que, a pesar de la existencia de políticas destinadas a promover la seguridad y la salud en el trabajo, las estadísticas muestran un aumento persistente en el número de accidentes laborales, siendo los actos

inseguros de los trabajadores la causa principal. Por este motivo, organismos internacionales proponen la promoción de la seguridad y la salud en el trabajo con el objetivo de salvaguardar la salud y el bienestar de los trabajadores, fomentando al mismo tiempo la autonomía y la autogestión a través de una cultura de seguridad (Escobar y Grisales, 2017).

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) insiste en que los contratantes proporcionen un ambiente seguro y cómodo empleando la ergonomía para que los individuos trabajen en un entorno de zona libre de peligros (Ishwarya y Rajkumar, 2021). La ergonomía desempeña un papel crucial en el entorno laboral, siendo fundamental para prevenir lesiones y accidentes, ya que se ha identificado que la mayoría de las lesiones laborales se vinculan al sistema musculoesquelético, incluyendo distensiones, esguinces y lesiones por movimientos repetitivos. La ergonomía tiene como objetivo diversificar tareas, implementar rotación laboral y emplear equipos ergonómicos para disminuir la probabilidad de ocurrencia de los accidentes (Guastello, 2023).

La ergonomía es una disciplina que aborda una amplia gama de condiciones laborales que pueden tener un efecto directo en la comodidad y la salud de los trabajadores. Estos factores abarcan desde la iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, hasta el diseño del entorno de trabajo, las herramientas utilizadas, la maquinaria, los asientos, el calzado y la disposición del puesto laboral, incorporando elementos como los horarios de trabajo, las pausas y los momentos de comida. La implementación de principios ergonómicos en el entorno laboral

conlleva numerosos beneficios que se traduce en condiciones laborales más saludables y seguras, mientras que, para los empleadores, implica un incremento en la productividad al prevenir interrupciones innecesarias y reducir los costos asociados con la accidentabilidad (Litardo et al., 2020). Asih et al (2022), en Indonesia, evaluaron los efectos de una intervención ergonómica sobre la accidentalidad laboral, encontraron que la aplicación de un programa de ergonomía tenía un efecto directo en la prevalencia de accidentes laborales ($p < 0.001$).

Los factores de riesgo disergonómicos en el entorno laboral pueden contribuir significativamente a la ocurrencia de accidentes. Estos factores se relacionan con la interacción entre los trabajadores y su entorno laboral, y su presencia puede aumentar la probabilidad de lesiones y accidentes. Dentro de las investigaciones se destaca que los factores humanos, conjuntamente con los factores de riesgo disergonómicos, desempeñan un papel crucial en los accidentes laborales fatales. Las causas primordiales de estos incidentes mortales indican la presencia de condiciones inapropiadas por parte de los trabajadores y una carencia de conocimientos. Asimismo, se identifica que, desde la perspectiva ergonómica, las actividades más riesgosas incluyen trabajar en alturas, realizar levantamiento de objetos pesados sin la técnica adecuada o sin el equipo adecuado que puede provocar lesiones y al igual que desempeñarse en espacios reducidos (Perdana y Sahroni, 2019).

Otros factores que se resaltan en el contexto laboral de riesgo para accidentes son el adoptar posturas incómodas durante períodos prolongados puede aumentar la

fatiga muscular provocando accidentes, especialmente en áreas como cuello, espalda y extremidades. Asimismo, pueden llegar a afectar el equilibrio y la estabilidad, aumentando la probabilidad de caídas, especialmente en entornos donde se requiere movimiento o manipulación de objetos mientras se mantiene una postura incómoda (Arunachalam et al., 2019; Jeong, 2021).

El gran efecto que la exposición a vibraciones mecánicas puede tener en la salud y seguridad de los trabajadores es complejo ya que puede provocar una serie de efectos adversos, principalmente en los sistemas neurológico, vascular y musculoesquelético periférico. Pueden surgir de diversas fuentes en el entorno laboral y, cuando no se gestionan adecuadamente, pueden contribuir a la ocurrencia de accidentes y problemas de salud (Nilsson et al., 2017). Según las investigaciones sobre las asociaciones entre las vibraciones relacionadas con el trabajo y sus efectos señalan que las herramientas eléctricas manuales causan alteraciones circulatorias periféricas en nervios, músculos, huesos y articulaciones periféricas (Charles et al., 2018).

Los atrapamientos pueden dar lugar a una diversidad de lesiones, que van desde contusiones y abrasiones hasta daños más severos como fracturas, amputaciones y lesiones musculares o ligamentarias. Diversos factores pueden contribuir a la ocurrencia de atrapamientos, tales como la ausencia de protecciones adecuadas en la maquinaria, la falta de formación en el uso seguro de equipos, el incumplimiento de procedimientos de seguridad y un mantenimiento deficiente de los dispositivos industriales. La adopción de procedimientos específicos y la realización periódica

de capacitaciones en seguridad son aspectos fundamentales para mitigar la frecuencia de este tipo de accidentes laborales (Díaz et al., 2020; Santoro y Melinek, 2023; Dethlefsen et al., 2022).

Las diferentes condiciones ambientales inadecuadas, como iluminación deficiente o temperaturas extremas está sujeto a variaciones climáticas, la cual se traducen en consecuencias de deterioro tanto físico como biológico, que también consiguen asociarse con un ambiente laboral de riesgo ya que pueden generar fatiga y con ello aumentar la probabilidad de accidentes (Polania y Gómez, 2019). Los datos sobre la carga económica de los accidentes y enfermedades laborales son vitales para formular políticas que intentan asignar recursos escasos a áreas prioritarias en el ámbito de las políticas de seguridad y salud en el trabajo (Tompa et al., 2021).

En otro sentido, las repercusiones de OHSAS 18001 en los logros significativos en Seguridad y Salud Ocupacional se aplican con el propósito de disminuir los incidentes laborales. La compensación por accidentes en el trabajo varía según el país y la legislación laboral específica de cada jurisdicción. A pesar de estas variaciones, en términos generales, se observan principios comunes que suelen ser implementados en muchos sistemas legales (Heras-Saizarbitoria et al., 2019). Los accidentes no sólo llegan a ser frecuentes, sino también costosos, por lo que una evaluación integral del costo real de los accidentes en el trabajo puede ayudar a los gerentes a internalizar la importancia económica de desarrollar y hacer cumplir las medidas de seguridad (Allison et al., 2019).

Aproximadamente el 10% de los trabajadores lesionados, a nivel mundial, sufren accidentes laborales que resultan en una discapacidad permanente y una concesión de discapacidad parcial permanente. Si el accidente laboral resulta en una discapacidad permanente, el trabajador puede recibir una compensación adicional que va a depender del grado de discapacidad (Jeanne et al., 2021; MacEachen, 2018). También puede incluir programas de rehabilitación y readaptación laboral para ayudar al trabajador a recuperarse y regresar al empleo de manera segura. Mientras que, en el trágico caso de que un trabajador fallezca debido a un accidente laboral, la indemnización puede extenderse a los familiares dependientes (Gewurtz et al., 2018; Brauer, 2022).

4.6 ERGONOMÍA EXTRALABORAL

La "ergonomía extralaboral" se refiere al estudio y diseño de entornos y actividades fuera del ámbito laboral con el objetivo de optimizar la interacción entre las personas y su entorno, promoviendo la eficiencia, comodidad y seguridad en diversas actividades cotidianas. Este enfoque se centra en adaptar el entorno a las capacidades y necesidades de las personas, considerando factores como el mobiliario, la iluminación, la disposición de los objetos y cualquier otro aspecto que pueda influir en la experiencia y el bienestar fuera del trabajo. La ergonomía extralaboral busca prevenir lesiones, mejorar la calidad de vida y promover la salud en general mediante la adecuación de los entornos y las actividades diarias a las características fisiológicas y psicológicas de los individuos (Reznik et al., 2022).

La ergonomía extralaboral representa una extensión del campo tradicional de la ergonomía, que generalmente se ha enfocado en el diseño de espacios y herramientas de trabajo. Al dirigir la atención hacia los entornos y actividades fuera del ámbito laboral, se busca abordar las necesidades y demandas que las personas enfrentan en su vida cotidiana (Hancock, 2022). En este contexto, se consideran diversos aspectos para mejorar la interacción persona-entorno. Uno de los elementos clave es el mobiliario y su disposición en el hogar, así como la iluminación ambiental. Por ejemplo, asegurar que “las sillas, mesas y otros muebles estén diseñados de manera ergonómica” puede contribuir significativamente a prevenir molestias y problemas de salud a largo plazo (Reznik et al., 2022).

Además, la ergonomía extralaboral también se preocupa por la organización de los espacios y la disposición de los objetos. Una distribución eficiente y accesible de los elementos en el hogar puede facilitar las actividades diarias y reducir el riesgo de lesiones. Esto incluye consideraciones sobre la altura de los estantes, la accesibilidad de los utensilios de cocina, y otros aspectos que puedan influir en la comodidad y la eficiencia en la realización de tareas cotidianas. Otro punto importante es la adaptación de las actividades recreativas y de ocio al perfil y las preferencias individuales. Desde el diseño de áreas de descanso hasta la disposición de equipos de entretenimiento, la ergonomía extralaboral busca crear entornos que fomenten el bienestar físico y mental de las personas durante su tiempo libre (Reznik et al., 2022; Hancock, 2022).

Además de los aspectos mencionados anteriormente, la ergonomía extralaboral también aborda la importancia de considerar las actividades y hábitos diarios de las personas en su entorno doméstico. Esto implica evaluar cómo se llevan a cabo tareas como la cocina, el cuidado personal, la limpieza del hogar y otras actividades rutinarias, con el objetivo de hacerlas más eficientes y seguras (Reznik et al., 2022).

En el ámbito de la ergonomía extralaboral, se presta especial atención a:

- a) **Áreas de descanso y sueño:** El diseño del dormitorio, incluyendo el colchón, almohadas y la disposición del mobiliario, se aborda para mejorar la calidad del sueño y reducir posibles molestias o problemas de salud relacionados con el descanso. Se prioriza el brindar soporte adecuado a la columna vertebral y prevenir molestias o problemas de espalda. La iluminación también se evalúa considerando la luz natural y artificial (Wong et al., 2019). Por ejemplo, el colchón debe ofrecer un soporte adecuado para la columna vertebral, evitando puntos de presión excesiva; la firmeza del colchón debe adaptarse a las preferencias y necesidades individuales. También se deben seleccionar almohadas que mantengan la alineación natural de la cabeza y el cuello, considerando que la altura de la almohada debe ser ajustada a la posición de descanso preferida (Lei et al., 2021).
- b) **Diseño de baños:** Se considera la accesibilidad y seguridad en el diseño de los baños, incluyendo la disposición de los elementos, la altura de los lavabos, la colocación de barras de apoyo, y otros aspectos que puedan influir en la comodidad y seguridad durante las actividades de higiene personal (Edwards et al., 2019). Por ejemplo, las barras de apoyo deberían instalarse cerca del

inodoro y la ducha para proporcionar estabilidad. Además, es importante asegurar suficiente espacio para permitir el acceso y la movilidad, especialmente para personas con discapacidades o movilidad reducida. Los lavabos e inodoros de deben ajustar para adaptarse a las necesidades individuales y facilitar su uso sin causar tensión en la espalda o las piernas (Chen et al., 2021). Además, se debe proporcionar iluminación adecuada para evitar áreas oscuras y garantizar una visión clara. La luz natural es preferible cuando sea posible. También se recomienda utilizar materiales antideslizantes en el suelo y en las superficies de la bañera o ducha para prevenir caídas (Piatkowski et al., 2021).

- c) **Áreas de trabajo en el hogar:** Con el aumento del trabajo desde casa, la ergonomía extralaboral también se centra en diseñar espacios de trabajo en el hogar que promuevan la postura adecuada, eviten la fatiga y reduzcan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas asociadas con la ergonomía de la oficina en casa. Se sugiere utilizar una silla que ofrezca soporte lumbar, ajustes de altura y apoyabrazos. La silla debe permitir mantener una postura neutral y cómoda. Así mismo, optar por un escritorio ajustable en altura para adaptarse a las necesidades individuales y permitir cambios de posición durante el día (MacLean et al., 2022). Se debería ubicar el borde superior del monitor a la altura de los ojos para mantener una línea de visión neutral y evitar la tensión en el cuello. Además de situar el monitor a una distancia de aproximadamente un brazo para reducir la fatiga visual. El área de trabajo se debe ubicar cerca de una fuente de luz natural para reducir la fatiga visual, además de incorporar

sistemas de almacenamiento eficientes para mantener documentos y materiales organizados (Holzgreve et al., 2022).

- d) Gestión del tiempo:** Considera la organización del tiempo libre y el equilibrio entre el trabajo y la vida personal para mantener una rutina saludable y evitar el agotamiento. Se sugiere identificar y priorizar las tareas según su importancia y urgencia, además de incluir tiempo dedicado al autocuidado y actividades recreativas, pues mantener un equilibrio entre el trabajo y la vida personal contribuye al bienestar general (Faez et al., 2021).
- e) Estilo de vida activo:** Promueve la incorporación de actividad física en la vida cotidiana, fomentando la ergonomía en actividades deportivas y de recreación para prevenir lesiones y mejorar la salud en general (Reznik et al., 2022).

En conjunto, la ergonomía extralaboral busca crear un entorno que respalde la salud y el bienestar en todas las dimensiones de la vida diaria, reconociendo la interrelación entre el entorno físico, las actividades cotidianas y la salud global de las personas.

4.7 LIMITACIONES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo del presente trabajo de investigación presentó las siguientes limitaciones:

- Muy poca información nacional. La información sobre programas de ergonomía realizada en Perú fue inexistente en la búsqueda que realizamos, limitando las evaluaciones de distintas realidades basado en la idiosincrasia y PBI de cada país.

- Acceso a artículos científicos completos y libros. Durante la búsqueda se hallaron artículos que solicitaban suscripción a dicha revista o libro para tener acceso a la información completa.

- Los artículos revisados no abarcaron empresa de riesgo dado que no había información sobre ellas (por ejemplo, mineras, puertos, fuerzas armadas). Consideramos que el tratamiento de esta información como reservada hace que no podamos extrapolar sus hallazgos para la presente investigación.

V. CONCLUSIONES

- a) La eficiencia de los programas de ergonomía se relaciona con la capacidad para mejorar las condiciones laborales mediante la implementación de estrategias que optimicen el diseño del trabajo que permitan la reducción de los riesgos de lesiones laborales. De esta manera se pretende optimizar la interacción entre los trabajadores y su entorno para la eficiencia en el desempeño de las tareas en el trabajo.
- b) La ergonomía participativa implica la activa participación de los trabajadores en todas las etapas del proceso ergonómico, desde la identificación de problemas hasta la implementación de soluciones, a fin de poder crear entornos laborales adaptados a las características y requerimientos específicos de aquellos individuos que desempeñan las tareas específicas de la organización.
- c) La aplicación adecuada de los principios ergonómicos puede tener un efecto positivo en la productividad laboral, abarcando grandes mejoras en la eficiencia, la calidad del trabajo y la satisfacción del empleado; por

consiguiente, abordar los riesgos disergonómicos no solo aportará una mejor productividad, sino que también contribuirá a la reducción de los costos asociados con los accidentes, enfermedades y ausentismo laboral.

- d) La presencia de enfermedades ocupacionales surge como resultado de las condiciones adversas a las que los individuos están expuestos en sus entornos laborales, generando efectos notables tanto a corto como a largo plazo en la calidad de vida de las personas. Por ende, se destaca la importancia de la educación en ergonomía como herramientas fundamentales para prevenir dichas enfermedades, y que sirvan para contribuir de manera significativa al diseño de lugares de trabajo que fomentan la salud y el bienestar de los trabajadores.
- e) La implementación de principios ergonómicos desempeña un papel crucial en la mitigación de accidentes laborales, siendo un elemento fundamental en la administración de la seguridad en el trabajo. Adaptar el entorno laboral a las capacidades y requerimientos de los trabajadores se presenta como una medida esencial para prevenir accidentes y fomentar un ambiente de trabajo seguro y saludable; de manera que, el no cumplimiento de las normativas puede exponer a las organizaciones a riesgos legales y a repercusiones económicas y humanas de considerable magnitud.
- f) La ergonomía extralaboral se enfoca en optimizar el entorno fuera del trabajo, considerando una amplia gama de factores para mejorar la calidad de vida, prevenir lesiones y promover la salud general de las personas en su vida cotidiana. Además, busca crear un entorno que respalde la salud y el bienestar en todas las dimensiones de la vida diaria, reconociendo la

interrelación entre el entorno físico, las actividades cotidianas y la salud global de las personas. Abarca desde la elección del mobiliario hasta la organización del tiempo y la promoción de estilos de vida saludables.

VI. RECOMENDACIONES

- a) Se debe de proporcionar capacitaciones regulares sobre prácticas ergonómicas tanto a empleados como a supervisores. Esta capacitación debería abarcar aspectos como la importancia de mantener posturas correctas durante la jornada laboral, la realización de pausas activas para aliviar la tensión muscular y mejorar la circulación, así como el uso adecuado de herramientas y equipos ergonómicos diseñados para minimizar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Además de la capacitación, es importante proporcionar herramientas y equipos ergonómicos adecuados que estén diseñados para reducir la carga física y minimizar el riesgo de lesiones. Estos pueden incluir sillas ergonómicas, escritorios regulables en altura, teclados y ratones ergonómicos, entre otros. Es fundamental que estos elementos se ajusten correctamente a las necesidades individuales de cada empleado para garantizar su eficacia..
- b) Al conformar los equipos de trabajo es esencial incluir a una variedad de actores clave, como trabajadores, supervisores y expertos en ergonomía. Esta diversidad de perspectivas enriquece el proceso al aportar diferentes puntos de vista y experiencias, lo que a su vez conduce a una mayor variedad de soluciones innovadoras y efectivas para mejorar las condiciones laborales.. Igualmente, se debe de empoderar a los trabajadores permitiéndoles ser parte activa del proceso para aumentar su responsabilidad y autogestión. Empoderar a los trabajadores para que participen en la toma de decisiones relacionadas con su entorno laboral no

solo aumenta su sentido de responsabilidad, sino que también puede generar un mayor compromiso y satisfacción en el trabajo. Esto se traduce en beneficios tanto para la salud y el bienestar de los empleados como para la productividad y eficiencia en el lugar de trabajo.

- c) Fomentar la adopción de tecnologías y herramientas que incorporen dispositivos ergonómicos y equipos ajustables representa un paso importante para mejorar la eficiencia y reducir la carga física y mental de los trabajadores. Estas tecnologías y herramientas están diseñadas para adaptarse a las necesidades individuales de cada empleado, lo que permite optimizar su comodidad y rendimiento en el trabajo. La adopción de estas tecnologías ergonómicas no solo beneficia a los empleados en términos de comodidad y salud, sino que también fomenta la aceptación de las medidas ergonómicas en general. Cuando los trabajadores experimentan directamente los beneficios de utilizar herramientas diseñadas para mejorar su bienestar en el trabajo, es más probable que estén motivados para adoptar y mantener prácticas ergonómicas en su día a día laboral..
- d) La implementación de programas de monitoreo ergonómico resultará beneficiosa al detectar de manera temprana signos y síntomas indicativos de posibles enfermedades ocupacionales que permitirán proporcionar intervenciones médicas y ergonómicas de manera oportuna que se adapten a las necesidades individuales. Además, es crucial fomentar la integración de la rotación de actividades laborales, ya que esta práctica contribuye significativamente a prevenir la fatiga y a reducir la exposición constante a

movimientos repetitivos, factores que podrían desencadenar enfermedades musculoesqueléticas y lesiones.

- e) Se resalta la importancia de promover una cultura organizacional que priorice la ergonomía, destacando así la ejecución regular de evaluaciones ergonómicas en todos los puestos de trabajo para identificar posibles factores de riesgo. Además, se hace hincapié en el aumento de la conciencia sobre los accidentes y en la mejora del diseño de las estaciones de trabajo de manera ergonómica para optimizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores, contribuyendo así a un ambiente laboral más seguro y productivo.
- f) Se sugiere crear un entorno extralaboral que sea ergonómico, funcional y personalizado para las necesidades y preferencias individuales, ello implica diseñar espacios que se adapten de manera óptima a las necesidades y preferencias individuales de cada persona. Esto no solo se refiere al diseño físico del espacio, sino también a los elementos y dispositivos que se utilizan en él, desde el mobiliario hasta los accesorios y herramientas cotidianas. La adaptabilidad y la atención a los detalles son fundamentales para asegurar un espacio que contribuya al bienestar y la eficiencia personal. Este enfoque busca no solo prevenir lesiones, sino también mejorar la calidad de vida y el bienestar general de las personas en su entorno cotidiano fuera del trabajo. También permite ajustar el espacio según las actividades y requerimientos específicos de cada individuo. Por ejemplo, contar con mobiliario y dispositivos ajustables en altura o inclinación permite a las personas personalizar su entorno para mantener posturas saludables y cómodas

durante sus actividades diarias. El objetivo principal de este enfoque es no solo prevenir lesiones relacionadas con el uso inadecuado del espacio extralaboral, sino también mejorar la calidad de vida y el bienestar general de las personas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aaron, K., Vaughan, J., Gupta, R., Ali, N., Beth, A., Moore, J., . . . Vaisbuch, Y. (2021). The risk of ergonomic injury across surgical specialties. *PLoS One*, 16(2), e0244868. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0244868>
2. Aghilinejad , M., Kabir-Mokamelkhah , E., Labbafinejad, Y., Bahrami-Ahmadi , A., & Hosseini, H. (2015). The role of ergonomic training interventions on decreasing neck and shoulders pain among workers of an Iranian automobile factory: a randomized trial study. *Med J Islam Repub Iran.*, 1-6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4431440/>
3. Aghilinejad, M., Azar, N., Ghasemi, M., Deghan, N., & Mokamelkhah, E. (2016). An ergonomic intervention to reduce musculoskeletal discomfort among semiconductor assembly workers. *Work*, 54(2), 445-450. <https://doi.org/10.3233/WOR-162325>.
4. Alfonso, J., Bauer, A., Bensefa-Colas, L., Boman, A., Bubas, M., Constandt, L., . . . Giménez-Arnau, A. (2017). Minimum standards on prevention, diagnosis and treatment of occupational and work-related skin diseases in Europe – position paper of the COST Action StanDerm (TD 1206). *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 31(S4), 31-43. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jdv.14319>
5. Allison, R., Hon, C., & Xia, B. (2019). Construction accidents in Australia: Evaluating the true costs. *Safety Science*, 120(1), 886-896. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092575351832180>

6. Álvarez, A., Del Río, E., & Toscano, D. (2017). Concepciones teóricas sobre la efectividad organizacional y su evaluación en las universidades. *Cofin Habana*, 11(2), 7. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2073-60612017000200010&script=sci_arttext
7. Alzaga, I. (2018). La intervención normativa de la Unión Europea en materia de prevención de riesgos laborales. *Revista del Ministerio de Empleo y Seguridad Social: Revista del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social*, 1(138), 59-90. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6762209>
8. An, S., Li, J., Xie, W., Yin, N., Li, Y., & Hu, Y. (2020). Extracorporeal shockwave treatment in knee osteoarthritis: therapeutic effects and possible mechanism. *Biosci Rep*, 40(11), 1-8. doi: 10.1042/BSR20200926.
9. Araujo- Castillo, R., & Solís, R. (2018). Carga de enfermedad asociada a la artrosis en la población atendida en el Seguro Social de Salud del Perú durante 2016. Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación.
10. Arenas, G., Alvear, R., Cabezas, E., & Jiménez, J. (2020). Ergonomía laboral en plantas industriales de Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 25(3), 409-420. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890916>
11. Arunachalam, M., Mondal, C., Singh, G., & Karmakar, S. (2019). Motorcycle riding posture: A review. *Measurement*, 134(1), 390-399. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026322411830944>

12. Asih, I., Setiawan, I., Hernadewita, & Hendra. (2022). Effects of ergonomics intervention on work accidents in the construction sector and their effect on productivity. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri* , 6(1).
13. Asociación Española de Normalización. (2019). UNE-EN ISO 9241-220:2019 (Ratificada): <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0062047>
14. Barradas, M., Rodríguez, J., & Maya, I. (2021). Desempeño organizacional. Una revisión teórica de sus dimensiones y forma de medición. *Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 10(28), 21 - 40. <https://recai.uaemex.mx/article/view/15678>
15. Basu, S., Aggarwal, A., Dushyant, K., & Garg, S. (2022). Occupational Noise Induced Hearing Loss in India: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Indian J Community Med*, 47(2), 166-171. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36034244/>
16. Bednárová-Gibová, K. (2021). Organizational ergonomics of translation as a powerful predictor of translators' happiness at work? *Studies in Translation Theory and Practice*, 29(3), 391-406. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0907676X.2020.1753788>
17. Bennell, K., Hunter, D., & Paterson, K. (2017). Platelet-Rich Plasma for the Management of Hip and Knee Osteoarthritis. *Current Rheumatology Reports*, 19(24), 1-31. doi: <https://doi.org/10.1007/s11926-017-0652-x>.
18. Bennell, K., Paterson, K., Metcalf, B., Duong, V., Eyles, J., Kasza, J., . . . Hunter, D. (2021). Effect of Intra-articular Platelet-Rich Plasma vs Placebo

- Injection on Pain and Medial Tibial Cartilage Volume in Patients With Knee Osteoarthritis. *JAMA*, 326(20), 1-11. doi: 10.1001/jama.2021.19415.
19. Biswal, B., Deepak, B., & Parhi, D. (2021). *Advanced Manufacturing Systems and Innovative Product Design*. Springer Nature Singapore. https://www.google.com.pe/books/edition/Advanced_Manufacturing_Systems_and_Innov/rdoeEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
20. Brauer, R. (2022). *Safety and Health for Engineers* (4ed ed.). John Wiley & Sons. https://books.google.es/books?id=CU9_EAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false
21. Broday, E. (2021). Participatory Ergonomics in the context of Industry 4.0: a literature review. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 22(2), 237-250. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1463922X.2020.1801886>
22. Burgess-Limerick, R. (2018). Participatory ergonomics: Evidence and implementation lessons. *Applied Ergonomics*, 68(1), 289-293. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687017302740?via%3Dihub>
23. Camue, A., Carballal, E., & Toscano, D. (2017). Concepciones teóricas sobre la efectividad organizacional y su evaluación en las universidades. *Cofín Habana*, 11(2), 136-152. <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v11n2/cofin10217.pdf>
24. Cangahuala, J., & Salas, V. (2022). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas

- mineras. Llamkasun, 3(1), 112–118.
<https://llamkasun.unat.edu.pe/index.php/revista/article/view/90>
25. Capodaglio, E. (2022). Participatory ergonomics for the reduction of musculoskeletal exposure of maintenance workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(1), 376-386.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10803548.2020.1761670>
26. Caruajulca, G. (2019). Eficacia del ácido hialurónico vs corticoides intraarticulares en el tratamiento sintomático de pacientes con artrosis de rodillo. Hospital Regional Docente de Cajamarca. periodo enero 2016 febrero 2018. [Tesis de grado], Universidad Nacional de Cajamarca.
27. Catanzarite, T., Tan-Kim, J., Whitcomb, E., & Menefee, S. (2018). Ergonomics in Surgery: A Review. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*, 24(1), 1-12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28914699/>
28. Cedeño-Párraga, M. (2018). La ergonomía y su relación con las enfermedades profesionales. *Polo del Conocimiento*, 3(11), 15.
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/1039/337>
29. Charles, L., Ma, C., Burchfiel, C., & Dong, R. (2018). Vibration and Ergonomic Exposures Associated With Musculoskeletal Disorders of the Shoulder and Neck. *Safety and Health at Work*, 9(2), 125-132.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791116302554>
30. Chavda, S., Rabbani, S., & Wadhwa, T. (2022). Role and Effectiveness of Intra-articular Injection of Hyaluronic Acid in the Treatment of Knee

- Osteoarthritis: A Systematic Review. *Cureus*, 14(4), e24503. doi: 10.7759/cureus.24503.
31. Chávez, C. (2018). Nivel de funcionalidad y su relación con el grado de gonartrosis, según cuestionario WOMAC; Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima 2017. Tesis de Grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos , Lima.
32. Chavez, J., Zafra-Tanaka, J., Pacheco-Barrios, K., Montes-Alvis, J., Taype-Rondan, A., Gallegos, V., & al, e. (2019). Guía de práctica clínica para el diagnóstico y manejo de la osteoartritis en el Seguro Social del Perú (EsSalud). *Acta Med Peru*, 36(3), 235-246.
33. Chen, P., Huang, L., Ma, Y., Zhang, D., Zhang, X., Zhou, J., . . . Wang, Q. (2019). Intra-articular platelet-rich plasma injection for knee osteoarthritis: a summary of meta-analyses. *J Orthop Surg Res*, 2019(14), 1-11. doi: 10.1186/s13018-019-1363-y.
34. Chen, Y., Sari, R., Liao, Y., & Lin, W. (2021). Optimal Span between Feet of Public Squat Toilet Based on Anthropometric Data and Squatting Stability Assessment. *Healthcare (Basel)*, 9(1), 42. <https://doi.org/10.3390/healthcare9010042>
35. Chen, Z., Wang, C., You, D., Zhao, S., Zhu, Z., & Xu, M. (2020). Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid in the treatment of knee osteoarthritis. *Medicine (Baltimore)*, 99(11), e19388. doi: 10.1097/MD.00000000000019388.
36. Chintada, A., & Umasankar, V. (2022). Improvement of productivity by implementing occupational ergonomics. *Journal of Industrial and*

- Production Engineering, 39(1), 59-72.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21681015.2021.1958936>
37. Cole, B., Karas, V., Hussey, K., Merkow, D., Pilz, K., & Fortier, L. (2016). Hyaluronic Acid Versus Platelet-Rich Plasma: A Prospective, Double-Blind Randomized Controlled Trial Comparing Clinical Outcomes and Effects on Intra-articular Biology for the Treatment of Knee Osteoarthritis. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(2), 1-9.
<https://doi.org/10.1177/0363546516665809>.
38. Comité técnico de Normalización ISO. (2021). Principios de ergonomía en el diseño de sistemas de trabajo.: <https://www.iso.org/standard/63785.html>
39. Congreso de la Republica . (2017). Decreto Supremo N° 017-2017-TR, se aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Obreros Municipales del Perú. *El Peruano* .
40. Congreso de la Republica . (2021). Ley N° 31246: Ley que modifica la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, para garantizar el derecho de los trabajadores a la seguridad y la salud en el trabajo ante riesgo epidemiológico y sanitario. *El Peruano*.
41. Cruz, P., Márquez, E., Díaz, D., & Gonzales, Y. (2023). Métodos y enfoques terapéuticos para la osteoartritis de rodilla. *Recimed*, 37(1), 1-18.
<https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/577/430>.
42. Dávila, R., Agüero, E., Castro, L., & Vargas, A. (2022). Productividad laboral y el teletrabajo en el sector público durante el período de emergencia nacional. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 402-409.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n2/2218-3620-rus-14-02-402.pdf>

43. De Sola, J., Curras, M., Valentí-Azcárate, A., & Valentí-Nín, J. (2021). Comparación de la inyección intraarticular de plasma rico en plaquetas (PRGF®) y ácido hialurónico (Hyalone®) en el tratamiento de las lesiones condrales: estudio clínico prospectivo aleatorizado. *Rev Esp Artrosc Cir Articul*, 28(1), 3-9. [10.24129/j.reaca.28171.fs1909040](https://doi.org/10.24129/j.reaca.28171.fs1909040).
44. Dehghan, N., Aghilinejad, M., Nassiri-Kashani, M., Amiri, Z., & Talebi, A. (2016). The effect of a multifaceted ergonomic intervention program on reducing musculoskeletal disorders in dentists. *Med J Islam Repub Iran*, 30. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5419222/>
45. Delgoulet, C., & Santos, M. (2022). Ergonomic work analysis and training: Past, present and future. *Work*, 73(1), S141-S152.
46. Deouskar, N. (2017). The impact of ergonomics on the productivity of people. *International Journal of Marketing & Financial Management*, 5(6), 59-63. <https://core.ac.uk/download/pdf/144820864.pdf>
47. Dethlefsen, R., Orlik, L., Müller, M., Exadaktylos, A., Scholz, S., Klukowska-Rötzler, J., & Ziaka, M. (2022). Work-Related Injuries among Insured Construction Workers Presenting to a Swiss Adult Emergency Department: A Retrospective Study (2016–2020). *Int J Environ Res Public Health*, 19(18), 11294. <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/18/11294>
48. Di Martino, A., Di Mateo, B., Papio, T., Tentoni, F., Selleri, F., Cenacchi, A., . . . Filardo, G. (2018). Platelet-Rich Plasma Versus Hyaluronic Acid Injections for the Treatment of Knee Osteoarthritis: Results at 5 Years of a Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *The American Journal of*

Sports Medicine, 47(2), 347-354.
<https://doi.org/10.1177/036354651881453>.

49. Díaz, J., Suarez, S., Nanzy, R., & Bizarro, E. (2020). Accidentes laborales en el Perú. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 25(89), 312-329.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890268>
50. Diaz, J., Suarez, S., Santiago, R., & Bizarro, H. (2020). Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(89), 312-324.
51. Dominguez, E. (2023). Relación entre índice de masa corporal y el dolor, rigidez, capacidad funcional en pacientes con osteoartrosis de rodilla y cadera. Tesis de Grado , Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima.
52. Dório, M., Pererira, R., Luz, A., Deveza, L., Oliveira, R., & Fuller, R. (2021). Efficacy of platelet-rich plasma and plasma for symptomatic treatment of knee osteoarthritis: a double-blinded placebo-controlled randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 22(822), 1-12. doi: 10.1186/s12891-021-04706-7.
53. Dyreborg, J., Lipscomb, H., Nielsen, K., Törner, M., Rasmussen, K., Frydendall, K., . . . Kines, P. (2022). Safety interventions for the prevention of accidents at work: A systematic review. *Campbell Syst Rev*, 18(2), e1234. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cl2.1234>
54. Edwards, N., Dulai, J., & Rahman, A. (2019). A Scoping Review of Epidemiological, Ergonomic, and Longitudinal Cohort Studies Examining the Links between Stair and Bathroom Falls and the Built Environment. *Int*

- J Environ Res Public Health, 16(9), 1598.
<https://doi.org/10.3390/ijerph16091598>
55. El Deeb, A., Khallaf, H., Gazzar, N., El Morsy, S., & Hashem, H. (2016). SAR0436 Platelet-Rich Plasma versus Hyaluronic Acid in Treatment of Knee Osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 75(2), 829. <http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2016-eular.2718>.
56. Escobar, A., & Grisales, L. (2017). Importancia de la formación para la prevención de accidentes en el lugar de trabajo. *Salud de los Trabajadores*, 25(2), 156-166. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6454307>
57. European Agency for Safety and Health at Work. (2021). Ergonomia participativa e prevenção de lesões musculoesqueléticas no local de trabalho: https://osha.europa.eu/sites/default/files/Participatory-ergonomics-preventing-MSDs_PT.pdf
58. Faez, E., Zakerian, S., AzamA, Hancock, K., & Rosecrance, J. (2021). An Assessment of Ergonomics Climate and Its Association with Self-Reported Pain, Organizational Performance and Employee Well-Being. *Int J Environ Res Public Health*, 18(5), 2610. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052610>
59. Farfan, J. (2019). Engagement y efectividad organizacional de la Empresa Transmad S.A.C., Comas, 2019. Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Lima. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/47017>
60. Galicia, F. (2021). Principios de la Ergonomía: https://www.academia.edu/47760178/12_Principios_de_Ergonom%C3%A
Da

61. Gewurtz, R., Premji, S., & Holness, D. (2018). The experiences of workers who do not successfully return to work following a work-related injury. *Work*, 61(4), 537-549. <https://content.iospress.com/articles/work/wor182824>
62. Glave-Testino, C., & Medina, E. (1999). Validación del WOMAC Perú: Introducción y Planteamiento del Problema. *Revista Peruana de Reumatología*, 5(1), 13-20.
63. Gómez-Galán, M., González-Parra, J., Pérez-Alonso, J., Golasi, I., & Callejón-Ferre, A. (2019). Forced Postures in Courgette Greenhouse Workers. *Agronomy*, 9(5), 253. <https://www.mdpi.com/2073-4395/9/5/253>
64. Gonçalves, H., Cardoso, A., Mattos, D., Borges, G., Anacleto, P., Colim, A., . . . Arezes, P. (2021). Assessment of Work-Related Musculoskeletal Disorders by Observational Methods in Repetitive Tasks—A Systematic Review. *Occupational and Environmental Safety and Health III*, 1(1), 455–463. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-89617-1_41
65. Gonzales, J., Carril, J., Herrera, E., Sánchez, P., Bracamonte, L., Cruz, W., . . . Moreno, C. (2016). Impacto de un programa ergonómico en la productividad de una empresa de fabricación de envases de hojalata. *Agroind Sci*, 6(1), 199-212.
66. González-Estavillo, A., Jiménez-Ramos, A., Rojas-Zarco, E., Vleasco-Sordo, L., Chávez-Ramírez, M., & Coronado-Ávila, S. (2018). Correlación entre las escalas unidimensionales utilizadas en la medición de dolor postoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 41(1), 7-14.

67. Grifell-Tatjé, E., Lovell, C., & Sickles, R. (2018). *The Oxford Handbook of Productivity Analysis*. Oxford University Press. https://books.google.es/books?id=GxtnDwAAQBAJ&dq=labor+productivity+definition&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
68. Gualtieri, L., Rauch, E., & Vidoni, R. (2021). Emerging research fields in safety and ergonomics in industrial collaborative robotics: A systematic literature review. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 67(1), 101998. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073658452030209X>
69. Guastello, S. (2023). *Human Factors Engineering and Ergonomics: A Systems Approach* (3ed ed.). Boca Raton. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781003359128/human-factors-engineering-ergonomics-stephen-guastello>
70. Guillén, C. (2018). Aproximación a la norma ISO 45001. Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención, 1(161), 34-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7110669>
71. Hamid, A., Ahmad, A., Dar, S., Sohail, S., Akram, F., & Qureshi, M. (2018). Ergonomics Hazards and Musculoskeletal Disorders Among Workers of Health Care Facilities. *Curr World Environ*, 13(2), 5. <http://www.cwejournal.org/index.php/vol13no2/ergonomics-hazards-and-musculoskeletal-disorders-among-workers-of-health-care-facilities>
72. Hancock, P. (2022). How human factors and ergonomics save lives. *Appl Ergon*, 98. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103585>

73. Hasheminejad , N., Choobineh, A., Mostafavi , R., Tahernejad, S., & Rostami , M. (2021). Prevalence of musculoskeletal disorders, ergonomics risk assessment and implementation of participatory ergonomics program for pistachio farm workers. *Med Lav*, 112(4), 292-305. <https://doi.org/10.23749/mdl.v112i4.11343>
74. Hemati, K., Darbandi, Z., Kabir-Mokamelkhah , E., Poursadeghiyan , M., Ghasemi , M., Mohseni-Ezhiye, M., . . . Dehghan , N. (2020). Ergonomic intervention to reduce musculoskeletal disorders among flour factory workers. *Work*, 67(3), 611-618. <https://doi.org/10.3233/WOR-203275>
75. Heras-Saizarbitoria, I., Boiral, O., Arana, A., & Allur, E. (2019). OHSAS 18001 certification and work accidents: Shedding light on the connection. *Journal of Safety Research*, 68(1), 33-40. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022437518303657>
76. Hernández, J. (2018). Seguridad ocupacional para prevenir accidentes en la industria / Occupational safety to prevent accidents in the industry. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 5(10), 9. <https://pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/773>
77. Hita-Gutiérrez, M., Gómez-Galán, M., Díaz-Pérez, M., & Callejón-Ferre, A. (2020). An Overview of REBA Method Applications in the World. *Int J Environ Res Public Health*, 17(8), 2635. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32290561/>
78. Holzgreve, F., Maurer-Grubinger, C., Fraeulin, L., Bausch, J., Groneberg, D., & Ohlendorf, D. (2022). Home office versus ergonomic workstation - is

- the ergonomic risk increased when working at the dining table? An inertial motion capture based pilot study. *BMC Musculoskelet Disord*, 23, 745. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05704-z>
79. Hosseini, E., Daneshmandi, H., Bashiri, A., & Sharifian, R. (2021). Work-related musculoskeletal symptoms among Iranian nurses and their relationship with fatigue: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 629. <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-021-04510-3>
80. Hsu, H., & Siwec, R. (2022). Knee Osteoarthritis. *StatPearls*, 22(1), 1-15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507884/>.
81. Huang, Y., Liu, X., Xu, X., & Liu, J. (2019). Intra-articular injections of platelet-rich plasma, hyaluronic acid or corticosteroids for knee osteoarthritis. *Orthopäde*, 48, 239-247. <https://doi.org/10.1007/s00132-018-03659-5>.
82. Hulshof, C., Colosio, C., Daams, J., Ivanov, I., Prakash, K., Kuijer, P., . . . Ujita, Y. (2019). WHO/ILO work-related burden of disease and injury: Protocol for systematic reviews of exposure to occupational ergonomic risk factors and of the effect of exposure to occupational ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other. *Environment International*, 125(1), 554-566. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018313679>
83. Hulshof, C., Pega, F., Neupane, S., Molen, H., Colosio, C., Daams, J., . . . Frings-Dresen, M. (2021). The prevalence of occupational exposure to

- ergonomic risk factors: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environment International*, 146(1), 106157. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020321127>
84. Indacochea, J., & Huancahuari, J. (2021). El derecho humano a la seguridad y a la salud en el trabajo. *Revista Tribuna Internacional*, 10(19), 29–54. <https://analesfcfm.uchile.cl/index.php/RTI/article/view/59454>
85. Instituto de Biomecánica (IBV). (2023). Ergonomía laboral: tipos y beneficios para las empresas: <https://www.ergoibv.com/es/posts/ergonomia-laboral-tipos-beneficios-empresas/>
86. Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile. (2021). Guía para implementar la ergonomía participativa en los lugares de trabajo: <https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2021/02/Gu%C3%ADa-T%C3%A9cnica-Ergonom%C3%ADa-Participativa-v0.pdf>
87. Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2024). Listado de Normas Técnicas Peruanas citadas en dispositivos obligatorios . Ministerio de la Producción .
88. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2020). MÓDULO 2 de la guía docente "Gestión de la salud, bienestar y adaptación del puesto de trabajo en trabajadores de mayor edad": <https://www.insst.es/conclusion-2>
89. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2022). Capítulo 29. Ergonomía:

<https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo%2029.%20Ergonom%C3%ADa.pdf/56a3522f-2218-4e59-bdf3-d0053de04926?version=1.1&t=1544631606647&download=true>

90. International Organization for Standardization. (2019). ISO Tools: <https://www.isotools.us/normas/>
91. Ioan, S. (2021). Ergonomy and the ergonomist. Historical and current references. ACTA TECHNICA NAPOCENSIS, 64(1), 10. <https://atnamam.utcluj.ro/index.php/Acta/article/view/1509>
92. Ishwarya, G., & Rajkumar, D. (2021). Analysis of ergonomic risk factors in construction industry. Materials Today Proceedings, 37(2), 2415-2418. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785320361393>
93. Jagadish, R., Ansari, A., Quraishi, S., Sultana, A., & Qutubuddin, S. (2018). Ergonomic Risk Assessment of Working Postures in Small Scale Industries. Grenze International Journal of Engineering & Technology, 4(3), 202-208. <https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=23955287&AN=134178999&h=7hIMB0jyampZepkS9IiSEwG30CpmqZYSIlgqgOniEyNi9%2beoWLKdtIWG9ZPkWc57znFng6GhfbroHoIYQKBWN%2fQ%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLoca>
94. Jang, S., Lee, K., & Ju, J. (2021). Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. Int J Mol Sci, 22(5), 1-15. doi: 10.3390/ijms22052619.

95. Jaramillo, A., Castillo, V., Pardo, M., Arias, T., Gil, P., & García, M. (2019). Accidente de trabajo y enfermedad profesional en Colombia. Las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector metalúrgico en Colombia. *Poliantea*, 14(25), 2145-3101. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7110266>
96. Jeanne, M., Fulton-Kehoe, D., & Hogg-Johnson, S. (2021). Initial return to work and long-term employment patterns: Associations with work-related permanent impairment and with participation in workers' compensation-based return-to-work programs. *American Journal of Industrial Medicine*, 64(5), 323-337. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajim.23233>
97. Jeong, B. (2021). Prevalence of occupational accidents and factors associated with deaths and disabilities in the shipbuilding industry: Comparisons of novice and skilled workers. *Work*, 69(3), 997-1005. <https://content.iospress.com/articles/work/wor213530>
98. Jivan, S., Monzavi, S., Zargaran, B., Alamdari, D., Afshari, J., Etemad-Rezaie, A., . . . Shariati-Sarabi, Z. (2021). Comparative Analysis of the Effectiveness of Intra-Articular Injection of Platelet-Rich Plasma versus Hyaluronic Acid for Knee Osteoarthritis: Results of an Open-Label Trial. *Arch Bone Jt Surg*, 9(5), 487-495. doi: 10.22038/abjs.2021.52003.2569.
99. Jones, I., Togashi, R., Wilson, M., Heckmann, N., & Vangsness, C. (2019). Intra-articular treatment options for knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*, 15(2), 77-90. doi:10.1038/s41584-018-0123-4.

100. Judon, N., Galey, L., Almeida, V., & Garrigou, A. (2019). Contributions of participatory ergonomics to the involvement of workers in chemical risk prevention projects. *Work*, 64(3), 651-660. <https://content.iospress.com/articles/work/wor193001>
101. Kan, H., Chan, P., Chiu, K., Yan, C., Yeung, S., Shiu, K., & Ho, T. (2019). Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. *Hong Kong Med J*, 25(2), 127-133. doi: <https://doi.org/10.12809/hkmj187600>.
102. Karwowski, W., Szopa, A., & Soares, M. (2021). *Handbook of Standards and Guidelines in Human Factors and Ergonomics, Second (2ed ed.)*. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1BItEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&dq=The+application+of+ergonomic+programs+helps+to+comply+with+workplace+safety+standards+and+regulations&ots=DEA5DDFIow&sig=bKcDdiduzxo3ut_KKiP-2qrmynw#v=onepage&q=The%20application%20o
103. Kasaw, A., Gebremeskel, B., Gezae, K., & Tsegay, G. (2020). Work-Related Musculoskeletal Disorders and Associated Factors Among Bankers in Ethiopia, 2018. *Pain Res Manag*, 8(1), 873516. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32963658/>
104. Katz, J., Arant, K., & Loeser, R. (2021). Diagnosis and treatment of hip and knee osteoarthritis: A review. *JAMA*, 325(6), 568-578. doi: 10.1001/jama.2020.22171.
105. Khan, A., Hasan, F., & Muzammil, M. (2021). *Ergonomics for Improved Productivity (Vol. 2)*. Springer Nature Singapore.

https://www.google.com.pe/books/edition/Ergonomics_for_Improved_Productivity/KcpUEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0

106. Klikauer, T. (2022). A Global Guide to Human Resource Management Managing Across Stakeholders (2da ed.). (T. & Francis, Ed.) Routledge.

https://www.google.com.pe/books/edition/A_Global_Guide_to_Human_Resource_Management/YNhsEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0

107. Konz, S. (2018). Work Design: Occupational Ergonomics. CRC Press.

108. Korkmaz, S., & Korkmaz, O. (2017). The Relationship between Labor Productivity and Economic Growth in OECD Countries. International Journal of Economics and Finance, 9(5), 1-6.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/73091106/c940facf2df4b8b8f9409076bbadd5ca4efd-libre.pdf?1634615576=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/73091106/c940facf2df4b8b8f9409076bbadd5ca4efd-libre.pdf?1634615576=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe_Relationship_between_Labor_Productiv.pdf&Expires=1702053850&Signature=HLNuA7q~cHpcRsQjVUWhltofn)

[disposition=inline%3B+filename%3DThe_Relationship_between_Labor_Productiv.pdf&Expires=1702053850&Signature=HLNuA7q~cHpcRsQjVUWhltofn](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/73091106/c940facf2df4b8b8f9409076bbadd5ca4efd-libre.pdf?1634615576=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe_Relationship_between_Labor_Productiv.pdf&Expires=1702053850&Signature=HLNuA7q~cHpcRsQjVUWhltofn)

109. Lei, J., Yang, P., Yang, A., Gong, Y., Shang, P., & Yuan, X. (2021). Ergonomic Consideration in Pillow Height Determinants and Evaluation. Healthcare (Basel), 9(10), 1333. <https://doi.org/10.3390/healthcare9101333>

110. Li, S., Xing, F., Yan, T., Zhang, S., & Chen, F. (2023). Multiple Injections of Platelet-Rich Plasma Versus Hyaluronic Acid for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Current

- Evidence in Randomized Controlled Trials. *J. Pers. Med*, 13(3), 1-16. doi: <https://doi.org/10.3390/jpm13030429>.
111. Li, X. (2023). A visual ergonomic assessment approach using Kinect and OWAS in real workplace environments. *Multiscale and Multidisciplinary Modeling, Experiments and Design*, 6(1), 123–134. <https://link.springer.com/article/10.1007/s41939-022-00133-w>
112. Lim, W., & Al-Dadah, O. (2022). Conservative treatment of knee osteoarthritis: A review of the literature. *World J Orthop*, 13(3), 212-229. doi: 10.5312/wjo.v13.i3.212.
113. Lima, T., & Coelho, D. (2018). Ergonomic and psychosocial factors and musculoskeletal complaints in public sector administration – A joint monitoring approach with analysis of association. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 66, 85-94.
114. Lin, S., Tsai, C., Liu, W., Wu, Z., & Zeng, X. (2022). Effectiveness of participatory ergonomic interventions on musculoskeletal disorders and work ability among young dental professionals: A cluster-randomized controlled trial. *J Occup Health*, 64(1), 11. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12330>
115. Lin, K., Yang, C., Hsu, C., Yeh, M., & Renn, J. (2019). Intra-articular Injection of Platelet-Rich Plasma Is Superior to Hyaluronic Acid or Saline Solution in the Treatment of Mild to Moderate Knee Osteoarthritis: A Randomized, Double-Blind, Triple-Parallel, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Arthroscopy*, 35(1), 106-117. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.06.035>.

116. Linares, I. (2017). Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en el proceso de clasificación de información en la Empresa JRC Ingeniería y Construcción S.A.C., Lince 2017. Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Lima. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/1651/Linares_GIJ-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
117. Litardo, C., Díaz, J., & Perero, G. (2020). La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *Revista Cubana De Ingeniería*, 10(2), 3-15. <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/720>
118. López, S., Martínez, C., Romero, A., Navarro, F., & González, J. (2009). Propiedades métricas del cuestionario WOMAC y de una versión reducida para medir la sintomatología y la discapacidad física. *Atón Primaria*, 41(11), 613-620.
119. López-García, J., García-Herrero, S., Gutiérrez, J., & Mariscal, M. (2019). Psychosocial and Ergonomic Conditions at Work: Influence on the Probability of a Workplace Accident. *Biomed Res Int*, 11(1), 2519020. <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2019/2519020/>
120. Lowe, B., Dempsey, P., & Jones, E. (2019). Ergonomics assessment methods used by ergonomics professionals. *Applied Ergonomics*, 81(1), 102882. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000368701930073>
- 0

121. MacEachen, E. (2018). *The Science and Politics of Work Disability Prevention* (1ed ed.). New York. <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780429443398/science-politics-work-disability-prevention-ellen-maceachen?refId=6ce44157-aad4-4d1e-8b70-001d8f2f30e8&context=ubx>
122. Macêdo, T., Cabral, E., Silva, W., Souza, C., Costa, F., Pedrosa, F., . . . Másculo, F. (2020). Ergonomics and telework: A systematic review. *Work*, 66(4), 777-788. <https://content.iospress.com/articles/work/wor203224>
123. MacLean, K., Neyedli, H., Dewis, C., & Frayne, R. (2022). The role of at home workstation ergonomics and gender on musculoskeletal pain. *Work*, 71(2), 309-318. <https://doi.org/10.3233/WOR-210692>
124. Maffulli, N. (2021). *Plasma Rico en Plaquetas*. Universidad de Salerno. AMOLCA.
125. Mamani, R. (2021). Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática entre los años 2016 –2021. *Revista Científica y Tecnológica QANTU YACHAY*, 1(1), 46-50.
126. Maurice, P., Malaisé, A., Amiot, C., Paris, N., Richard, J., Rochel, O., & Ivaldi, S. (2019). Human movement and ergonomics: An industry-oriented dataset for collaborative robotics. *The International Journal of Robotics Research*, 38(14), 12. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0278364919882089>
127. Messing, K., Lefrançois, M., & Saint-Charles, J. (2021). Observing Inequality: Can Ergonomic Observations Help Interventions Transform the

- Role of Gender in Work Activity? Computer Supported Cooperative Work (CSCW), 30(1), 215–249.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10606-018-9337-x>
128. Ministerio de Trabajo y Economía Social. (2020). Ergonomía participativa: un enfoque diferente en la gestión del riesgo ergonómico: <https://www.insst.es/documents/94886/706209/NTP+1137+Ergonom%C3%ADa+participativa+un+enfoque+diferente+en+la+gesti%C3%B3n+del+riesgo+ergon%C3%B3mico+-+A%C3%B1o+2020.pdf/66dd329f-e4d1-4b0c-b6fa-3850a78b9e26>
129. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). Resolución Ministerial N° 375-2008: Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.
130. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social del Gobierno Español. (2022). Introducción a la Ergonomía: <https://ergonomia.lineaprevencion.com/ergonomia-en-construccion/aspectos-generales/introduccion-a-la-ergonomia>
131. Molina, R., Galarza, I., Villegas, C., & López, P. (2018). Evaluación de riesgos ergonómicos del trabajo en empresas de catering. *Turismo y Sociedad*, 23(1), 101–123.
<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/tursoc/article/view/5585/8669>
132. Muñoz, A. (2019). Cambio tecnológico y transformación digital líneas de futuro de la OIT en materia de prevención de riesgos laborales. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for*

- Big Companies, 6(1), 111-122.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7024509>
133. Nilsson, T., Wahlström, J., & Burström, L. (2017). Hand-arm vibration and the risk of vascular and neurological diseases—A systematic review and meta-analysis. *Plos One*, 1(1), 16.
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0180795>
134. Obregón-Sánchez, M. (2017). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=chchDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Principios+fundamentales+de+la+ergonom%C3%ADa&ots=XkYovUZETc&sig=CL_LjdQRI_Jjnh5Q3nVkDLs4jGk#v=onepage&q=Principios%20fundamentales%20de%20la%20ergonom%C3%ADa&f=false
135. Odebiyi, D., & Okafor, A. (2022). Musculoskeletal Disorders, Workplace Ergonomics and Injury Prevention. *CHAPTER METRICS OVERVIEW*, 1(1), 38. <https://www.intechopen.com/chapters/84280>
136. Ortiz, J., Bancovich, A., Chávez, T., Palma, L., & Guevara, L. (2022). Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú. *Ind. data*, 25(2), 143-169.
137. Ortiz, L., Otirz, E., Coronel, R., Hamburger, K., & Orozco, A. (2019). Incidencia del clima organizacional en la productividad laboral en instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS): un estudio correlacional. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(2), 187-193.

https://www.revhipertension.com/rlh_2_2019/colombia_incidencia%20del%20clima%20organizacional.pdf

138. Ortiz, M., Aguirre, J., Nogales, G., & García, J. (2022). Las enfermedades laborales asociadas a la falta de conocimiento de la ergonomía. *Polo del Conocimiento*, 7(7), 2672-2673. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9042997.pdf>
139. Parra, A. (2019). Factores de riesgo ergonómico en personal administrativo, un problema de salud ocupacional. *Revista científica del ITSUP*, 2(15), 10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7471199>
140. Peck, J., Slovek, A., Miro, P., Vij, N., Traube, B., Lee, C., . . . Abd-Elsayed, A. (2021). A Comprehensive Review of Viscosupplementation in Osteoarthritis of the Knee. *Orthop Rev (Pavia)*, 13(2), 1-11. doi: 10.52965/001c.25549.
141. Perdana, R., & Sahroni, T. (2019). Analysis of human and ergonomic factor influence for preventing major accident in offshore oil and gas industry. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, 10(2), 1620–1628. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58580837/IJMET_10_02_167-libre.pdf?1552046890=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DArticle_ID_IJMET_10_02_167_Cite_this_Art.pdf&Expires=1702312383&Signature=Y5K4hhiU6NTTsR5wY9RfEg-Rsv2ep73z18tB-D40XkTwHs

142. Pereira, M., Comans, T., Sjøgaard, G., Straker, L., Melloh, M., O'Leary, S., . . . Johnston, V. (2019). The impact of workplace ergonomics and neck-specific exercise versus ergonomics and health promotion interventions on office worker productivity: A cluster-randomized trial. *Scand J Work Environ Health*, 45(1), 42-52. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3760>
143. Pereira, M., Comans, T., Sjøgaard, G., Straker, L., Melloh, M., O'Leary, S., . . . Johnston, V. (2019). The impact of workplace ergonomics and neck-specific exercise versus ergonomics and health promotion interventions on office worker productivity. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 45(1), 11. <https://www.jstor.org/stable/26567058>
144. Piatkowski, M., Taylor, E., Wong, B., Taylor, D., Foreman, K., & Merryweather, A. (2021). Designing a Patient Room as a Fall Protection Strategy: The Perspectives of Healthcare Design Experts. *Int J Environ Res Public Health*, 18(16), 8789. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168769>
145. Polania, L., & Gómez, D. (2019). Enfermedades y accidentes laborales generados por factores de riesgo en la actividad agrícola. *Universidad Libre Pereira*, 8(1), 17. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/mente_joven/article/view/7556
146. Pramchoo, W., Geater, A., & Tangtrakulwanich, B. (2020). Physical ergonomic risk factors of carpal tunnel syndrome among rubber tappers. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 75(1), 1-9. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19338244.2018.1507991>

147. Primorac, D., Molnar, V., Rod, E., Jeleč, Ž., Čukelj, F., Matišić, V., . . . Borić, I. (2020). Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations. *Genes (Basel)*, 11(8), 1-35. doi: 10.3390/genes11080854.
148. Ramalho-Pires, M., Ábalos-Medina, G., Villaverde-Gutiérrez, C., Gomes, N., Ferreira-Tomaz, A., & Perez-Marmol, J. (2019). Effects of an ergonomic program on the quality of life and work performance of university staff with physical disabilities: A clinical trial with three-month follow-up. *Disability and Health Journal*, 12(1), 58-64. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1936657418300980>
149. Ramírez, G., Magaña, D., & Ojeda, R. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, contabilidad y gestión*, 7(20), 11. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-63882022000200189
150. Reznik, J., Hungerford, C., Kornhaber, R., & Cleary, M. (2022). Home-Based Work and Ergonomics: Physical and Psychosocial Considerations. *Issues Ment Health Nurs*, 43(10), 975-979. . <https://doi.org/10.1080/01612840.2021.1875276>
151. Rocha, F., Andrade, E., & Barbosa, M. (2019). TEMPLATE FORM FOR RELIABILITY ANALYSIS OF TECHNICAL AND ERGONOMIC REPORTS. *Theoretical and Applied Engineering*, 3(4), 8. <https://www.taaeufla.eeng.ufla.br/index.php/TAAE/article/view/32>

152. Rodrigues, V., & Rocha, R. (2023). Participatory ergonomics approaches to design and intervention in workspaces: a literature review. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 24(4), 413-428. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1463922X.2022.2095457>
153. Rodríguez, H., Martínez, M., & Torres, A. (2017). Rediseño de una estación de trabajo considerando la ergonomía para incrementar la productividad. *Jóvenes en la Ciencia*, 3(1), 5. <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/3375>
154. Rodríguez-Merchán, E. (2022). Intra-Articular Platelet-Rich Plasma Injections in Knee Osteoarthritis: A Review of Their Current Molecular Mechanisms of Action and Their Degree of Efficacy. *Int J Mol Sci*, 23(3), 1-18. doi: 10.3390/ijms23031301.
155. Rojas, M., Jaimes, L., & Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Espacios*, 39(6), 11. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>
156. Román, J. (2019). Riesgos, trabajo y sociedad: la subjetividad como vínculo. *Crítica, psicología y ciencias sociales en Cuba*, 12(1), 5. <https://teocripsi.com/ojs/index.php/TCP/article/view/307>
157. Rost, K., & Alvero, A. (2018). Participatory approaches to workplace safety management: bridging the gap between behavioral safety and participatory ergonomics. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(1), 194-203. <https://www.tandfonline.com/doi/10.1080/10803548.2018.1438221>

158. Santoro, I., & Melinek, J. (2023). Forensic implications of classification of accident-related deaths: A case report and review of the medical and legal literature. *Forensic Science International: Reports*, 7(1), 100307.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665910723000026>
159. Schlussek, A., & Maykel, J. (2019). Ergonomics and Musculoskeletal Health of the Surgeon. *Clin Colon Rectal Surg*, 32(6), 424-434. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0039-1693026>
160. Shahwan, B., D'emeh, W., & Yacoub, M. (2022). Evaluation of computer workstations ergonomics and its relationship with reported musculoskeletal and visual symptoms among university employees in Jordan. *Int J Occup Med Environ Health*, 35(2), 141-156.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34605825/>
161. Sharan, D., Jerrish, A., & Rajkumar, J. (2018). How to Perform an Ergonomic Workplace Analysis? *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 820(1), 7–11. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-96083-8_2
162. Shariat, A., Cardoso, J., Cleland, J., Danaee, M., Ansari, N., Kargarfard, M., & Mohd, S. (2018). Prevalence rate of neck, shoulder and lower back pain in association with age, body mass index and gender among Malaysian office workers. *Work*, 60(2), 191-199.
<https://content.iospress.com/articles/work/wor2738>

163. Sistema de Gestión de la Seguridad. (2023). El enfoque ergonómico en el rediseño de puestos de trabajo: <https://www.sgs.com/es-pe/noticias/2023/07/enfoque-ergonomico-puestos-trabajo>
164. Slodczyk, J., Paradowska, M., & Platje, J. (2017). Ergonomics Awareness and Employee Performance: An Exploratory Study. *Uniwersytet Opolski*, 17(4), 44. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=608227>
165. Stack, T., & Ostrom, L. (2023). *Occupational Ergonomics: A Practical Approach* (2ed ed.). John Wiley & Sons. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0LHiEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP13&dq=purpose+of+occupational+ergonomics&ots=TWp9iUphO&sig=ninM_i2mMf-IkEeAWG9xptXMUuk#v=onepage&q=purpose%20of%20occupational%20ergonomics&f=false
166. Stradioto, J., Michaloski, A., & Xavier, A. (2020). Comparison of RULA and Checklist OCRA Ergonomic Risk Methods for Civil Construction. *Industrial Engineering & Management Systems*, 19(4), 790-802. https://www.researchgate.net/profile/Ariel-Mi/publication/348303497_Comparison_of_RULA_and_Checklist_OCR_A_Ergonomic_Risk_Methods_for_Civil_Construction/links/60eed80516f9f3130080cff5/Comparison-of-RULA-and-Checklist-OCRA-Ergonomic-Risk-Methods-for-Civil-C
167. Suárez-Vélez, H. (2017). Empowerment como estrategia gerencial para mejorar la efectividad laboral. *Revista Científica FIPCAEC*, 2(3), 64-81. <https://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/26>

168. Susihono, W., & Adiatmika, I. (2021). The effects of ergonomic intervention on the musculoskeletal complaints and fatigue experienced by workers in the traditional metal casting industry. *Heliyon*, 7(1), e06171. [https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440\(21\)00276-0.pdf](https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440(21)00276-0.pdf)
169. Szabó, G., & Németh, E. (2018). Development an Office Ergonomic Risk Checklist: Composite Office Ergonomic Risk Assessment (CERA Office). *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 819(1), 590–597. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-96089-0_64
170. Szwedowski, D., Szczepanek, J., Paczesny, Ł., Zabrzyński, J., Gagat, M., Mobasheri, A., & Jeka, S. (2021). The Effect of Platelet-Rich Plasma on the Intra-Articular Microenvironment in Knee Osteoarthritis. *Int J Mol Sci*, 22(11), 1-13. doi: 10.3390/ijms22115492.
171. Tan, J., Chen, H., Zhao, L., & Huang, W. (2021). Platelet-Rich Plasma Versus Hyaluronic Acid in the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Meta-analysis of 26 Randomized Controlled Trials. *Arthroscopy*, 37(1), 309-325. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.07.011>.
172. Tang, J., Nie, M., Zhao, J., Zhang, G., Zhang, Q., & Wang, B. (2020). Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid in the treatment of knee osteoarthritis: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*, 15(403), 1-15. doi:10.1186/s13018-020-01919-9.
173. Taouab, O., & Issor, Z. (2019). Firm Performance: Definition and Measurement Models. *European Scientific Journal*, 15(1), 14. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58353550/6-libre.pdf?1549563615=&response-content->

disposition=inline%3B+filename%3DFirm_Performance_Definition_and_Measurment.pdf&Expires=1702068344&Signature=BRHz7SKXc97XBSvrE0ifxcgTTD3S0-OSTo0JDhmLXvPPFSO11Unf6saeT60S

174. Tavassoli, M., Janmohammadi, N., Hosseini, A., Khafri, S., & Esmailnejad-Ganji, S. (2019). Single- and double-dose of platelet-rich plasma versus hyaluronic acid for treatment of knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *World J Orthop*, 10(9), 310-326. doi: 10.5312/wjo.v10.i9.310.
175. The International Association of Ergonomics (IEA). (2020). What Is Ergonomics (HFE)?: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
176. Tompa, E., Mofidi, A., Swenneke, H., Thijmen, B., Michaelsen, F., Young, J., . . . Martijn, E. (2021). Economic burden of work injuries and diseases: a framework and application in five European Union countries. *BMC Public Health* volume, 21(1), 49. <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-10050-7>
177. Varma, H., Lodhi, J., Vidyarthi, A., & Jayaprakasan, V. (2022). Single versus Three doses of intraarticular Plateet-Rich Plasma Injection in Treatment of Early Osteoarthritis Knee Joint- A prospective Comparative study. *Int J Recent Surg Med Sci*, 1(1), 1-8. doi: <https://doi.org/>.
178. Velásco, J., Nossa, P., Osma, N., Vargas, L., & Cely-Castro, L. (2023). Factores de riesgo asociados con la artrosis de rodilla: revisión sistemática de la literatura. *Repert Med Cir*, 32(1), 38-47. doi: 10.31260/RepertMedCir.01217372.1371.

179. Vicente, M., Delgado, S., Bandrés, F., Ramírez, M., & Capdevila, L. (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor*, 25(4), 228-236.
180. Walters, D., Johnstone, R., Bluff, E., Limborg, H., & Gensby, U. (2021). Improving compliance with occupational safety and health regulations: an overarching review: Report. European Agency for Safety and Health at Work, 1(1), 64. <https://doi.org/https://eprints.qut.edu.au/213929/>
181. Wang, H., & Ma, B. (2022). Healthcare and Scientific Treatment of Knee Osteoarthritis. *J Healthc Eng*, 2022(1), 1-7. doi: 10.1155/2022/5919686.
182. Wodajeneh, S., Azene, D., Abebe, B., Sileyew, K., & Dadi, T. (2023). Ergonomic risk factors analysis in remote workplace. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 24(6), 681-697. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1463922X.2022.2135788>
183. Wong, D., Wang, Y., Lin, J., Tan, Q., Chen, T., & Zhang, M. (2019). Sleeping mattress determinants and evaluation: a biomechanical review and critique. *PeerJ*, 7, 6364. <https://doi.org/10.7717/peerj.6364>
184. Wu, Q., Luo, X., Xiong, Y., Liu, G., Wang, J., Chen, X., & Mi, B. (2020). Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid in knee osteoarthritis: A meta-analysis with the consistent ratio of injection. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 28(1), 1-9. doi: <https://doi.org/10.1177/2309499019887660>.
185. Xu, W., Furie, D., Mahabhaleshwar, M., Suresh, B., & Chouhan, H. (2019). Applications of an interaction, process, integration and intelligence

(IPII) design approach for ergonomics solutions. *Ergonomics*, 62(7), 954-980.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2019.1588996>

186. Zare, M., Black, N., Sagot, J., Roquelaure, Y., & Hunault, G. (2020).

Ergonomics interventions to reduce musculoskeletal risk factors in a truck manufacturing plant. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 75.

187. Zhang, W. (2021). The discipline of human factors and ergonomics.

HANDBOOK OF HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS, 1(1), 23.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119636113.ch1>