



# **Ergonomía**

**María Cecibel Vera Márquez**

**Verónica María Valle Delgado**

**Martha Narcisa Mazacón Gómez**

ISBN: 978-9942-606-21-1



Ergonomía  
Universidad Técnica de Babahoyo

**ISBN: 9-789942-60621-1** (eBook)

Editado por:  
Universidad Técnica de Babahoyo  
Avenida Universitaria Km 2.5 Vía a Montalvo  
Teléfono: 052 570 368  
© Reservados todos los derechos 2023

Babahoyo, Ecuador  
[www.utb.edu.ec](http://www.utb.edu.ec)  
E-mail: [editorial@utb.edu.ec](mailto:editorial@utb.edu.ec)

Este texto ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos.

Diseño y diagramación, montaje y producción editorial  
Universidad Técnica de Babahoyo

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

*Queda prohibida toda la reproducción de la obra o partes de la misma por cualquier medio, sin la preceptiva autorización previa.*

## **Autores**



María Vera Márquez  
Licenciada en Enfermería  
Master en Gerencia de Servicio de Salud  
Master en Docencia y Currículo  
Docente universitario



Verónica Valle Delgado  
Licenciada en Cultura Física  
Licenciada en Terapia Respiratoria  
Master en Entrenamiento deportivo  
Master en Planificación, Evaluación y  
Acreditación de la Educación superior  
Docente universitario



Martha Mazacón Gómez  
Ingeniera Comercial  
Master en Administración de Empresas  
Docente universitaria

# PRÓLOGO

La ergonomía se revela como la ciencia interdisciplinaria enfocada en la mejora sistemática del entorno laboral, de forma tal que se minimicen las probabilidades de ocurrencia de accidentes o enfermedades profesionales, desarrollándose con dicho objetivo o un conjunto de acciones, protocolos y estrategias que garanticen un uso óptimo de equipos, maquinarias, mobiliarios coma y entre otros elementos que intervienen en la materialización de actividades productivas (Gavilánez et al., 2021).

Debe tomarse en cuenta que la ergonomía es una ciencia que se encuentra en constante desarrollo, como resultado directo de los ingentes avances científicos técnicos que modifican y perfeccionan las herramientas y medios de producción, de ahí la importancia de garantizar la adaptabilidad de dichos elementos a las necesidades humanas con el objetivo de facilitar y potencializar su que se verifiquen efectos colaterales que incidan negativamente sobre la salud humana.

El desarrollo de protocolos, estrategias y adaptaciones ergonómicas a las herramientas se remonta al año 3000 a.C. en el antiguo Egipto, etapa en la cual se proyecta la construcción de las pirámides, hazaña arquitectónica para la cual no solamente fue necesario preparar un personal altamente calificado, sino también se desarrollaron herramientas que facilitaban el desempeño de las actividades laborales y garantizaban la precautelación efectiva de la salud de los trabajadores, que no podían ser sustituidos dado que las actividades que desarrollaban demandaban prolongados períodos de aprendizaje y experiencia (Escudero, 2016).

Es importante de igual forma destacar que en la Grecia antigua para el año 776 a.C. Se desarrolló una industria artesanal y vinícola floreciente que demandó el desarrollo de herramientas que facilitasen la labor a ser desarrollada, al mismo tiempo que garantizaban la salud de los trabajadores que poseían un elevado nivel de especialización y por lo tanto debían ser preservados dada la dificultad de encontrar artesanos y especialistas en la producción de vinos con experiencia, de ahí que la cultura griega haya prestado esmerada atención al desarrollo de herramientas ergonómicas tales como el torno alfarero para potencializar el desarrollo productivo y garantizar al mismo tiempo la salud de los trabajadores.

La importancia del desarrollo de protocolos ergonómicos así como de herramientas que garantizasen la seguridad y el uso óptimo por parte de los trabajadores quedó manifiesto para 1776 durante la primera revolución industrial que se llevó a cabo en el Reino Unido, de forma tal que se evidenció que la mecanización a partir de las primeras industrias impulsadas por el vapor garantizaban un mayor ritmo productivo y una mejor calidad en el producto final, aunque a un el factor humano jugaba un papel primordial en el proceso

productivo por lo que su cuidado y atención eran clave dado que existían labores especializadas que demandaban amplia experiencia y capacidades que solamente podían desarrollarse a partir de prolongados períodos de entrenamiento.

A principios del siglo XVIII se materializaron los primeros estudios ergonómicos con el objetivo de adaptar el uso de la maquinaria a las necesidades humanas para de esta forma potencializar la productividad y garantizar la seguridad de trabajadores claves los cuales desarrollaban los procesos productivos de mayor complejidad y por lo tanto debían ser preservados de posibles accidentes y enfermedades profesionales que los inhabilitaría para desarrollar sus actividades productivas, y por lo tanto afectarían de forma integral el ritmo de producción, situación que para los capitalistas de la época era inaceptable (Santamaria, 2018).

Hasta el presente la importancia de la ergonomía radica en desarrollar herramientas, equipamiento y protocolos de uso de los elementos que intervienen en los procesos productivos de forma tal que se preserve de forma efectiva la salud integral del trabajador, aunque debe destacarse aquí la posibilidad de que ocurran accidentes o que se adquieran enfermedades profesionales como resultado del desarrollo de actividades productivas siempre persistirá, aunque es importante tomar en cuenta que la observación de las pautas, estrategias y medidas ergonómicas incidirá positivamente en la minimización de dichos eventos.

El incremento de las exigencias laborales en la sociedad contemporánea como resultado directo de la complejización de los procesos productivos, se revela la actualidad como el principal estímulo para el desarrollo sistemático de las ciencias ergonómicas, de forma tal que la implementación de medidas ergonómicas son una constante en la industria contemporánea, con los mismos objetivos que fueron desarrolladas durante la primera revolución industrial del siglo XVIII, incluso la necesidad del desarrollo económico en la actualidad se revela como crítico dado que el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y la comunicación que hacen uso de pantallas digitales, ondas de baja frecuencia entre otros elementos demandan de la observación de protocolos ergonómicos que garanticen la salud integral de los trabajadores (Granja & Buchelli, 2020).

Es importante tomar en cuenta que como resultado directo de los avances científicos técnicos aplicados a la productividad, los requerimientos ergonómicos se han multiplicado, de ahí que esta ciencia gane un mayor espacio e interés como resultado directo de la necesidad de garantizar la salud integral de trabajadores que demandan mayores períodos de entrenamiento para desarrollar actividades de mayor complejidad, y por lo tanto se hacen imprescindibles como factor humano de difícil reemplazo, siendo la aplicación de los protocolos ergonómicos a las diferentes actividades productivas que desarrollan, la única respuesta efectiva para garantizar el mantenimiento del modelo productivo contemporáneo.

# ÍNDICE

## Contenido

PRÓLOGO .....	4
UNIDAD 1 .....	8
Definición y sistema de trabajo.....	8
Generalidades. ....	9
Definición .....	10
Objetivos e importancia de la visión ergonómica del trabajo .....	11
Corrientes principales en el dominio de la ergonomía .....	13
Sistema Persona-Máquina .....	14
UNIDAD 2 .....	16
Ciencias aplicadas y métodos en estudios ergonómicos .....	16
Ciencias Relacionadas con la Ergonomía .....	17
Campos de aplicación de la ergonomía .....	17
Clasificación de la ergonomía.....	18
Ergonomía geométrica.....	18
Ergonomía participativa .....	19
Ergonomía ambiental.....	19
Ergonomía cognitiva.....	20
Ergonomía organizacional.....	21
Métodos de Evaluación de Riesgo Ergonómico .....	22
1. MÉTODO ROSA.....	22
2. MÉTODO RULA .....	23
3. MÉTODO REBA .....	23
4. MÉTODO ERGO-IBV .....	24
5. MÉTODO JSI.....	24
6. Método OWAS .....	24
Checklist OCRA .....	25
Cuestionario Nórdico de Kuorinka .....	25
UNIDAD 3 .....	29
Incremento de las exigencias laborales en la sociedad contemporánea.....	30
Problemas ergonómicos existentes en el puesto de trabajo.....	31
Tipos de problemas ergonómicos .....	32
Factores de riesgo .....	45
Consecuencias de los problemas ergonómicos .....	51

Costos económicos y sociales .....	56
Prevención y control de los problemas ergonómicos .....	58
Ejemplos de empresas que han adoptado medidas de prevención .....	59
UNIDAD 4.....	62
Ergonomía y Diseño del Puesto de Trabajo .....	62
La Ergonomía y el puesto de trabajo.....	63
Diseño del espacio de trabajo .....	64
Equipos del puesto de trabajo .....	65
PANTALLA DE VISUALIZACIÓN .....	65
TECLADO.....	67
MOUSE .....	68
ESCRITORIO .....	68
SILLA .....	69
La Ergonomía y su efecto en la productividad .....	70
UNIDAD 5 .....	75
LA ERGONOMIA EN TIEMPOS DE PANDEMIA .....	75
Ergonomía en tiempos de pandemia .....	76
Ergonomía en actividades académicas desde casa .....	77
Consecuencias ante riesgo ergonómico.....	77
LA ERGONOMIA Y EL TELETRABAJO .....	81
Riesgos Ergonómicos Ocasionados En El Teletrabajo .....	82
Recomendaciones Ergonómicas en el Teletrabajo .....	83
Condiciones ambientales en el Teletrabajo .....	83
<b>Referencias Bibliografía.....</b>	<b>86</b>

# UNIDAD 1



## Definición y sistema de trabajo

### Objetivo General

- Definir la ergonomía y el sistema de trabajo como elemento esencial de humanización y confort laboral

### Objetivos Específicos

- Analizar la historia de la ergonomía y la normativa legal en Ecuador.
- Conceptualizar la ergonomía desde el punto de vista de varios autores.
- Identificar los objetivos de la ergonomía y su visión ergonómica del trabajo.
- Determinar las Corrientes principales en el dominio de la ergonomía
- Comprender el Sistema Persona-Máquina como conjuntos de elementos en la organización laboral

La ciencia del diseño para la interacción entre el hombre, las máquinas y los puestos de trabajo

## Generalidades.

La Ergonomía nació con la actividad humana, su historia comienza hace aproximadamente un siglo, cuando se reconoció que las jornadas y condiciones de trabajo en algunas minas y fábricas eran intolerables, en términos de salud y seguridad, y que era indispensable aprobar leyes que establecieran límites admisibles en estos aspectos. Delgado, Cuichán, Sancán (2017) cita a Almirall (2014) al hacer referencia de los principios básicos que se utilizaron en la Grecia antigua, quedando como póstumo homenaje sus utensilios, la forma en que concibieron sus teatros y las ventajas que brindaban a sus venerados ancianos.

Dentro de los antecedentes histórico se menciona a Bernardino Ramazzini, médico italiano que publica su investigación *De morbis artificum diatriba* (Discurso sobre las enfermedades de los trabajadores) en 1700, observando durante su práctica médica la prevalencia de determinados tipos de dolencias que estaban asociados a trabajos específicos realizados por la población tratada. Cabe mencionar que a Ramazzini se le tiene como el padre de la medicina del trabajo.

Torres y Rodríguez (2021) hacen mención a una mirada retrospectiva, debiendo pasar muchos años desde la publicación de Ramazzini, para que se hiciera referencia por primera vez al término “ergonomía”, lo cual ocurrió en 1857, atribuido a Wojciech Jastrzebowski (1799-1882)

Cabe señalar, que el interés inicial en la relación existente entre el hombre y su vínculo con el ambiente laboral comenzó con la primera guerra mundial. Los trabajadores de las fábricas de municiones eran importantes para mantener los esfuerzos de la guerra, pero al impulsarse la producción de un armamento de mayores dimensiones, hubo numerosas complicaciones entre los operarios de la industria bélica. En un intento por resolver algunos de problemas provenientes de la industria bélica, se creó en 1915, el Health of Munitions Workers Committee, que agrupó a un cierto número de investigadores en el campo de la fisiología y la psicología, con el fin de llevar a cabo estudios acerca de los problemas de fatiga en la industria. Para 1950 surge el término Ergonomía y se originó una nueva disciplina.

En el Ecuador la normativa de Ergonomía (IESS, marzo, 2016) hace referencia a la resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo entre los artículos más importantes se destaca el Artículo 14 en el cual se mencionan “los parámetros técnicos para la evaluación de riesgos” dándole especial importancia a la normativa nacional (en el caso de ergonomía serían las Normas Técnicas Ecuatorianas de Ergonomía NTE INEN-ISO).

Además, el Artículo 55, “Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo”, deja claro que las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del

Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye:

- ✓ Identificación de peligros y factores de riesgo
- ✓ Medición de factores de riesgo
- ✓ Evaluación de factores de riesgo
- ✓ Control operativo integral
- ✓ Vigilancia ambiental laboral y de la salud
- ✓ Evaluaciones periódicas” (CENEA, 2018)

## **Definición**

Etimológicamente la palabra ergonomía proviene de los vocablos griegos ergos y nomos, que significan trabajo y leyes o conocimientos. Es decir, significa leyes o reglas del trabajo. Según Díaz, Vásquez, Antúnez y Couto (2007) se trata de las leyes que rigen el trabajo o del conocimiento que se posee sobre sí mismo

Según Betancourt, O. (1955), es un término creado por el Psicólogo británico K.F. Murrell y en 1949 lo adoptan los científicos que fundan la Sociedad de investigaciones ergonómicas; y de acuerdo a la Sociedad Internacional de Ergonomía la define como

“ciencia que optimiza los sistemas persona – máquina, buscando la adaptación de la máquina al ser humano, preservando a este en su salud y dignidad, dados estos supuestos, buscando la máxima eficiencia conjunta” (CEAS, 1995).

Se aplica este concepto procurando buscar armonía entre la máquina, el trabajador y el medio ambiente, y se mide la eficacia cuando se logra la máxima productividad de alta calidad, sin afectar la integridad física, psicológica y sociológica de los trabajadores, protegiendo igualmente el medio ambiente

En el VIII Congreso Internacional de Investigadores en Competitividad; Arroyo, Coronado y Vásquez (2015) en publicación establecieron la definición actual de la Asociación Internacional de Ergonomía (IAE) quien define a la ergonomía como: La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema. La profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar un sistema a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema

Así mismo, Venegas y Cochachin (2019), hacen referencia a la Norma peruana del Ministerio de trabajo definiendo la ergonomía o ingeniería humana como la ciencia que optimiza la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo para adecuar puestos, ambientes y organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, minimizando el estrés y la fatiga e incrementando el rendimiento y la seguridad del trabajador. Adicionalmente, riesgo ergonómico o disergonómico es una expresión matemática referida a la posibilidad de padecer un evento laboral adverso e

indeseado, ya sea accidente o enfermedad, condicionado por factores de riesgo disergonómico como la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo y movimientos repetitivos.

Entre otras definiciones, se menciona a la expuesta por Barrancos, que considera a la ergonomía como

"La ciencia que estudia el trabajo humano basándose en principios anatómicos, fisiológicos y mecánicos relacionados con la distribución eficiente de la energía humana" (Barrancos, 2002);

También la define Pheasant, citado por Mondelo, Torrada y Bombardo (2000) para quien la ergonomía es la aplicación científica que permite relacionar a los seres humanos con los problemas del ámbito laboral, tratando de acomodar el lugar de trabajo al sujeto.

Es por ello que la ergonomía, la medicina, la fisiología, la psicología, la ecología y la sociología del trabajo se conjugan interdisciplinariamente teniendo como visión común promover y mantener el nivel de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores de todas las profesiones y ocupaciones que ejerzan y donde quiera que las realicen; además de protegerlos contra los riesgos de agentes perjudiciales a la salud.

Tal y como lo refiere la Organización Internacional del Trabajo (OIT) "adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su labor" (Díaz, Vásquez Antúnez, Couto, & Rojas, 2007)

En sí, la Ergonomía se aplica a todo el entorno de las personas, ya sea en el ámbito laboral, en el hogar, en el transporte, en el deporte, etc. Al referirnos específicamente al área del trabajo, la Ergonomía suele definirse como la humanización del trabajo y el confort laboral.

## **Objetivos e importancia de la visión ergonómica del trabajo**

La ergonomía tiene como objetivos principales el promover la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas.

Cabe destacar que Bestratén y otros (2011) declara que la OIT establece como objetivo global la eficiencia en cualquier actividad, y para ello es necesario considerar:

- La selección de la tecnología más adecuada al personal disponible.
- Control del entorno del puesto de trabajo.
- Detección de los riesgos de fatiga física y mental.
- Analizar los puestos de trabajo.
- Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo.

Además de estos objetivos generales enfocados a la mayoría de personas, la ergonomía desempeña también un papel creciente en la solución del problema de rehabilitación de

personas que en una u otra medida han perdido la capacidad de trabajo; también se estudian las aptitudes y peculiaridades psíquicas y físicas de las personas de edad avanzada y de aquellos individuos considerados como trabajadores especialmente sensibles.

Según Escudero y Borre (2021), acogiendo los criterios de Maldonado y Marigel hacen mención a los siguientes puntos que se encuentran entre los objetivos generales de la ergonomía:

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento de la producción.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo.
- Disminución del ausentismo.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima

Dentro de la visión ergonómica del trabajo Guillén (2006) describe que la Ergonomía tiene dos grandes ramas: una se refiere a la ergonomía industrial, biomecánica ocupacional, que se concentra en los aspectos físicos del trabajo y capacidades humanas tales como fuerza, postura y repeticiones de movimientos. Una segunda rama se refiere a los factores humanos orientada a los aspectos psicológicos del trabajo como la carga mental y la toma de decisiones.

Según, Torres y Rodríguez (2007) declaran que en los últimos años se ha dado importancia al estudio del sistema hombre-máquina-ambiente; es decir, la ergonomía. Anteriormente, en el diseño de máquinas y ambiente laboral no se tomaba en consideración las destrezas, habilidades y otras características del trabajador, por lo que ocurrían errores excesivos, demoras en la ejecución de trabajo, disminución de la calidad y la productividad. Últimamente se ha incorporado una dimensión humana a la ergonomía, pretendiendo conseguir entornos laborales que no afecten a la salud, atendiendo al mismo tiempo a los objetivos productivos.

Por lo tanto, al referirse a la ergonomía y prevención de lesiones de trabajo, Ladou y Harrison (2015) toman en cuenta los siguientes aspectos:

- Diseño de equipos – aplicación de datos antropométricos
- Iluminación adecuada en el lugar de trabajo
- Reducción del resplandor en el lugar de trabajo
- Diseño adecuado de las sillas
- Disposición adecuada de los puestos de trabajo
- Diseño adecuado de las computadoras
- Ejercicios para aliviar la tensión músculo esquelético
- Prevención de factores que causan tensión física

- Diseño adecuado de mangos de herramientas
- Biomecánica para levantar pesos, empujar o jalar
- Valoración de la fuerza y capacidad del trabajo
- Medición de los límites de fuerza personal
- Función de los factores ambientales e las lesiones de trabajo

Entonces se afirma que la ergonomía es importante porque mejora la seguridad y el rendimiento de los trabajadores, además de incrementar la calidad de vida de los empleados y de mejorar su productividad.

## **Corrientes principales en el dominio de la ergonomía**

Dos corrientes principales coexisten en el dominio de la ergonomía:

Una ergonomía de los “factores humanos” que según el informe presentado por León y otros (2020) está centrada sobre las características (antropométricas, fisiológicas, cognitivas...) de los hombres a tomar en cuenta para el diseño o la transformación de los sistemas (por ejemplo, los sistemas hombre – máquinas). Esta ergonomía de los componentes humanos de los sistemas permite, por ejemplo, definir el tamaño o la forma de los símbolos que serán indicados sobre una pantalla de ordenador con el fin de que sean legibles sin dificultad por los usuarios, las características de un asiento...Está aproximación, principalmente desarrollada por los anglo-sajones, es actualmente dominante en el plano internacional.

A título de ejemplo, los ergónomos han estudiado las características antropométricas (ej. la medición de los diferentes segmentos corporales), el esfuerzo muscular (ej. el consumo de oxígeno y el ritmo cardíaco como indicadores del gasto de energía), la influencia del ambiente físico (ej. calor, frío, ruido), las características psicofisiológicas (ej. la vista y el rendimiento visual en tareas de vigilancia), etc. Los sujetos que han participado en los estudios de laboratorio son por lo general estudiantes por su disponibilidad y costos menores en comparación a los trabajadores. En algunos casos, pueden ser los propios usuarios.

Una ergonomía centrada sobre la actividad de las personas en el trabajo que se apoya sobre el análisis del trabajo real para contribuir a la transformación y / o diseño de las situaciones y de los sistemas de trabajo. Esto permite, por ejemplo, analizar el trabajo real de un operario, determinar las informaciones que el operario debe disponer para real su trabajo y así definir las características esenciales de una nueva situación del trabajo. Esta es una ergonomía de trabajo real.

Estos dos enfoques en ergonomía son complementarios: La ergonomía de los componentes humanos asegura una adaptación basada en las características de los operarios o de los usuarios independientemente de los contextos, la ergonomía de la

actividad asegura la adaptación a las exigencias de los contextos y de la situación del trabajo real.

En fin, la ergonomía no se preocupa solamente del trabajo. La ergonomía se interesa principalmente de los objetos de la vida cotidiana para el trabajo, con enfoques del tipo “factores humanos” o del tipo de actividad.

## Sistema Persona-Máquina

Definimos el sistema persona-máquina como el conjunto formado por la persona y su puesto de trabajo, la unidad dentro de la que se establece una relación mutua entre ambos elementos.

El interés por el sistema “persona-máquina” surgió a mediados del siglo XX, condicionado por el hecho de que empezaron a aparecer cada vez más frecuentemente sistemas complejos de dirección de la producción, el transporte, las comunicaciones, los vuelos cósmicos, etc., cuya eficacia de funcionamiento está sobre todo determinada por la persona. El objeto de la ergonomía es la actividad concreta de la persona (grupo de personas) que utiliza las máquinas (medios técnicos), mientras el objeto de investigación es el sistema “persona (grupo de personas) - máquina (medios técnicos)- medios”. La optimización de



estos sistemas requiere un enfoque integral.

La persona, la máquina y el ambiente forman un complejo funcional en el que el papel rector corresponde a la persona (fig. 1). Se trata de hacer un diseño del conjunto de los elementos, teniendo en cuenta las características/capacidades físicas y mentales de las personas en interacción con el ambiente.

Es decir, que la ergonomía busca maximizar la seguridad, la eficiencia y la comodidad mediante el acoplamiento de las exigencias de la máquina del operario a sus capacidades. Si el hombre se adapta a los requerimientos de su máquina, se establecerá una relación entre ambos, de tal manera que la máquina dará información al hombre por medio de su aparato sensorial, el cual puede responder de alguna manera, tal vez si se altera el estado de la máquina mediante sus diversos controles; el hombre podrá corregirlos gracias a sus

sentidos. De esta manera la información pasará de la máquina al hombre y otra vez de este a la máquina, en un circuito cerrado de información – control.



Fig.1 complejo funcional persona, máquina y ambiente

# UNIDAD 2

## Ciencias aplicadas y métodos en estudios ergonómicos



### Objetivo General

- Determinar las ciencias aplicadas al estudio de la ergonomía, su clasificación y métodos de evaluación de riesgos ergonómicos.

### Objetivos Específicos

- Identificar las disciplinas relacionadas al estudio del ser humano y a los factores laborales y organizacionales que se aplica en la ergonomía.
- Caracterizar cada una de las clasificaciones de la ergonomía
- Determinar los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos.

## **Ciencias Relacionadas con la Ergonomía**

La actividad humana constituye el comienzo y la coronación de la investigación, educación y diseños ergonómicos. Para alcanzar esta meta existen numerosas ciencias aplicadas y técnicas concretas que pueden usarse en múltiples estudios ergonómicos. Algunas tienen como elemento central de estudio el ser humano, por ejemplo, la medicina, la biología, la antropometría, la psicología, etc.; otras, se basan en los factores presentes en cualquier puesto de trabajo, en el entorno físico, en el diseño del centro, etc. y en los factores de organización.

Entre las disciplinas fundamentales podemos citar las siguientes:

- La anatomía, ciencia que trata de la forma y estructura de los distintos órganos y del organismo en su conjunto, se centra en los aspectos antropométricos y biomecánicos.
- La fisiología estudia el funcionamiento de los sistemas fisiológicos y de todo el organismo; el consumo energético es uno de los objetos principales de esta ciencia.
- La organización contribuye a elevar la productividad del trabajo, a mantener la salud y al desarrollo del individuo. Además, incluye todo lo relacionado con los métodos y tiempos, así como las comunicaciones.
- La psicología trata las leyes del comportamiento y la actividad humana, las actitudes, las aptitudes y la carga mental.
- La pedagogía tiene en cuenta los aspectos relacionados con la participación y el adiestramiento y está llamada a contribuir al proceso de perfeccionamiento de la formación.
- La ingeniería ayuda a planificar y a diseñar el puesto y el centro de trabajo.
- La arquitectura abarca principalmente, temas referidos a los espacios y a los accesos.

Todas estas disciplinas dan grandes aportes a la ergonomía en su aplicación en la realidad del trabajo en términos de mejora de las condiciones ambientales, reubicación, renovación y aplicación de proyectos ergonómicos en las empresas.

## **Campos de aplicación de la ergonomía**

Entre los campos de aplicación de la Ergonomía, Bornacelli y otros (2020) mencionan principalmente a la salud pública, en la que la ergonomía contribuye con la prevención de enfermedades y accidentes laborales, proporcionando en el lugar de trabajo ambientes laborales seguros y confortables.

En el diseño industrial para asegurar que las herramientas, las máquinas y los utensilios de uso personal tengan una adaptación al usuario, el diseño de espacios diversos por los cuales circula o tiene actividad el hombre.

En la medicina laboral, la ergonomía es una herramienta de apoyo que trata de entender como el ambiente este o no afectando la salud de la persona, podrían apoyar en los procesos de reincorporación al trabajo, permitiendo una adecuada evolución de los tratamientos, entre otros.

También se habla de ergonomía de producto, indicando la aplicación de los principios de utilidad y satisfacción de necesidades mediante el diseño de productos para un usuario que podrá hacer uso de ellos con una eficiencia máxima y con un mínimo de esfuerzo, controlando a la vez los errores y riesgos.

Al referirse a la ergonomía de la producción, se refiere al proceso productivo, al diseño del método y el puesto de trabajo, a planear los instrumentos, las máquinas, las tareas y la mecánica corporal que nos aseguran la optimización de la producción, preservando la salud del trabajador.

## Clasificación de la ergonomía

La ergonomía se puede clasificar en las siguientes áreas:

### Ergonomía geométrica.

La ergonomía geométrica según Bestratén y otros (2008) manifiesta que se encarga de estudiar las condiciones correctas para alcanzar la comodidad en cuanto a la posición que debe tomar el trabajador y los movimientos que debe realizar para desarrollar sus actividades, en cada uno de los puestos de trabajo (fig. 2). Es importante conocer el cuerpo humano y sus dimensiones en reposo y operación, así como la estación de trabajo, herramientas y tipo de actividades para conseguir una adaptación del puesto de trabajo con la persona.

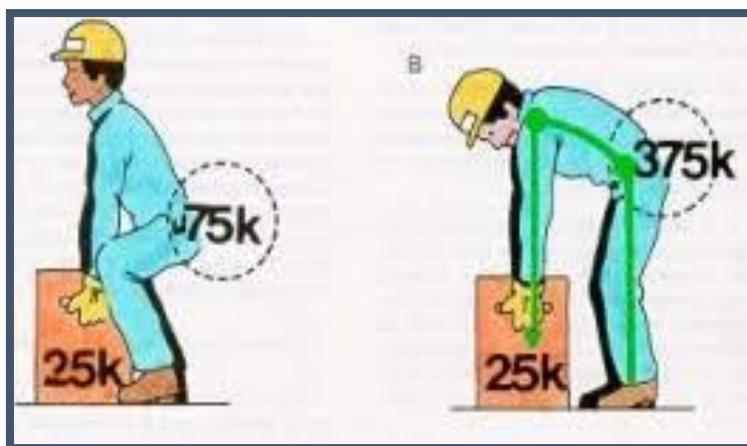


Fig. 2 Postura para alcanzar comodidad correcta (a)

Por su parte Esteva (2001) declara que la ergonomía geométrica se centra en la relación entre el hombre y las condiciones métricas de su puesto de trabajo, estudiando los siguientes aspectos:

- Cargas posturales y físicas, tanto estáticas como dinámicas y por componentes de actividad.
- Diseño del puesto de trabajo: altura de planos de trabajo, áreas y volúmenes de trabajo; elementos de trabajo: asientos, mesas y de los medios físicos instrumentales (mandos, manivelas, herramientas); relaciones métricas con dispositivos de seguridad (defensas, resguardos).

### **Ergonomía participativa**

La ergonomía participativa descrita por García y otros (2009) y Kogi (2006) es un modelo de empoderamiento, en donde se capacita a los trabajadores en procesos de: identificación, evaluación y propuesta de mejoras adecuadas para controlar los factores ergonómicos que pueden afectar su salud (fig. 3). En vista de ello es importante que las empresas cuenten con una persona responsable de seguridad y salud ocupacional, que imparta dichos conocimientos, esto permite ahorrar recursos a la compañía, ya que cada trabajador vela por su propio cuidado ergonómico.

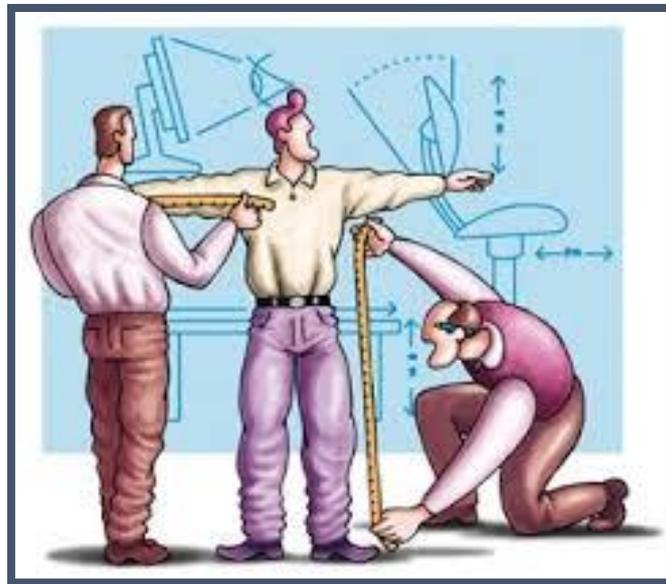


Fig. 3 estrategias para la prevención de trastornos músculo esquelético

### **Ergonomía ambiental**

Para entender la ergonomía ambiental se debe conocer las capacidades del cuerpo humano y condiciones limitantes del mismo, como temperatura corporal y desgaste metabólico al desarrollar una actividad, capacidad de memorización, capacidad visual en diferentes

niveles de iluminación, capacidad de escucha en ambientes ruidosos, entre otros. En materia de ergonomía ambiental Bestratén y otros (2008) y Gonzáles (2007) manifiestan que es importante establecer medidas preventivas o correctivas para salvaguardar la integridad de los trabajadores ante la exposición de ruido, iluminación, olores, vibraciones, radiaciones, condiciones termo higrométricas, así como también a la exposición de contaminantes químicos y biológicos que pueden afectar el desempeño y comodidad de los trabajadores (fig. 4).



Fig. 4 condiciones ambientales que deben generar bienestar

La ergonomía ambiental estudia las relaciones del hombre con todos los factores ambientales, y en ello guarda similitud con la higiene en el trabajo. Aspira a conseguir el mayor bienestar del trabajador, eliminando los elementos que atenten contra ello, aunque su presencia no llegase a producir enfermedad. El bienestar ambiental es una sensación subjetiva de agrado, que se manifiesta cuando las funciones fisiológicas y psicológicas se realizan con total normalidad y el rendimiento laboral alcanza su nivel máximo. En este tipo de ergonomía encontramos las siguientes actuaciones:

- Sobre factores físicos. Factores del microclima, presión, temperatura, humedad y velocidad de paso y renovación del aire; luminosidad; estudio de fenómenos oscilatorios, ruidos y vibraciones, para obtener comodidad.
- Sobre factores químicos, excluyéndose por higiene industrial y también para conseguir bienestar. Es necesario obtener una pureza pertinente del aire, así como su oxigenación y reciclaje.

## **Ergonomía cognitiva**

La ergonomía cognitiva relaciona los procesos conductuales, cognitivos y psicosociales con los elementos físicos y sociales de una organización en donde un trabajador puede actuar ante la posibilidad de una excesiva carga de trabajo, toma de decisiones complejas, ejecución experta o automática dentro de los procesos, interacción con las herramientas de trabajo, confiabilidad entre las partes interesadas, manejo de estrés y demás interacciones que pueden afectar un sistema organizacional, desde el punto de vista humano (Gomes, 2014) (Cañas & Waerns, 2001)

La ergonomía cognitiva permite encontrar una explicación completa a la conducta humana, siendo necesario tomar en cuenta la interacción entre el ser humano y el ambiente dentro del que está inmerso (fig. 5).



Fig. 5 actuación ante posibilidades laborales – ergonomía cognitiva

## **Ergonomía organizacional**

Se trata de la optimización de los sistemas sociotécnicos de una organización, tomando en cuenta sus partes y los diferentes procesos que cada uno tiene. Para Gomes (2014) la ergonomía organizacional, se centra en la estructura y cultura de todo el panorama laboral, enfatizando la comunicación entre las partes interesadas, gestión de los recursos y diseño de trabajo (actividades a desarrollar, horarios de trabajo, descanso, reemplazos, vacaciones, trabajo en equipo y gestión de la calidad).

En cuanto a los aspectos biomecánicos y fisiológicos Ribeiro (2022) establece que, en el contexto de la ergonomía organizacional, existe la necesidad de evaluar la dinámica postural del cuerpo humano y su relación directa con la carga de trabajo, el levantamiento de pesos y la adecuación eficiente para evitar enfermedades musculoesqueléticas (fig. 6)



Fig. 6 dinámica postural del cuerpo humano con el panorama laboral.

## Métodos de Evaluación de Riesgo Ergonómico

Los métodos de evaluación de riesgo ergonómico permiten identificar, evaluar, valorar, clasificar e intervenir, según sea el caso, para reducir el riesgo al cual están expuestos los trabajadores a un nivel aceptable, con el fin de evitar complicaciones a nivel osteomuscular. La exposición a riesgo ergonómico en áreas administrativas viene dada por el tiempo de exposición, frecuencia y duración de las actividades, por lo que es necesario identificar únicamente los métodos para este tipo de trabajos. Entre ellos se encuentran los referidos a continuación.

### 1. MÉTODO ROSA

El método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) consta de una lista de comprobación, permite evaluar el nivel de riesgo ergonómico existente en oficinas, donde usualmente el trabajador mantiene una postura de sedestación frente a una pantalla de visualización de datos. En esta evaluación se toma en cuenta los elementos más comunes en el área administrativa, como la silla, superficie de trabajo, pantalla de visualización de datos, ratón, teclado y demás insumos periféricos. Para Mas (2019) el resultado de esta evaluación permite conocer la necesidad de intervención en el puesto de trabajo para disminuir el nivel de riesgo al cual está expuesto el trabajador, este método ayuda a identificar un mal diseño, desde el punto de vista ergonómico geométrico, en beneficio de las personas que ocupan dicha estación de trabajo.

En el método rosa la metodología es la siguientes: puntuación mínima 1 y máxima 10, una puntuación de 1 equivale a que no existe riesgo visible, una puntuación entre 2 a 4 indica que existe un nivel bajo de riesgo, las puntuaciones iguales o superior a 5 equivale a un riesgo alto, en relación a los niveles existen 5 y de acuerdo a su ponderación se establece la manera de actuación tal como se demuestra en la tabla 1

Tabla 1 Puntuación, riesgos y niveles de actuación ROSA

Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No necesitará una actuación
2 – 3 – 4	Mejorable	1	Los puestos de trabajo pueden mejorarse
5	Alto	2	Se requiere una actuación
6 – 7 – 8	Muy alto	3	Es requerida una actuación cuanto antes
9 – 10	Extremo	4	El puesto de trabajo necesita una actuación urgente

## 2. MÉTODO RULA

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) descrito por García y otros (2013) y Mas (2015) es una herramienta utilizada para evaluar el esfuerzo de trabajadores que se mantienen bajo un régimen de actividades que requieren movimientos repetitivos, posturas forzadas y actividades estáticas. Se divide al cuerpo en dos grupos, el A (brazo, antebrazo y muñeca) y el B (cuello, tronco y extremidades inferiores). El resultado de esta evaluación se origina en la puntuación que recibe cada grupo musculoesquelético de acuerdo con el tipo de actividad que realiza, es así, que el resultado de esta evaluación indica la relación directa entre el tipo de tarea que se realiza con la lesión musculoesquelética que puede generar la misma, el nivel de riesgo obtenido es directamente proporcional al nivel de intervención en el área de trabajo.

Aplicación método rula paso a paso. - El procedimiento de aplicación del método, de forma esquemática es el siguiente:

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
2. Seleccionar las posturas que se evaluarán.
3. Determinar para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho.
4. Se pueden evaluar los dos lados del cuerpo, en este caso se debe indicar la puntuación para cada lado.
5. Obtener la puntuación final del método y el nivel de actuación para determinar la existencia de riesgo.
6. Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar donde es necesario aplicar correcciones.
7. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
8. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo por el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

## 3. MÉTODO REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) explicado por García y otros (2013) y Mas (2015) es una variación del método RULA, más apropiado para evaluar actividades con posturas dinámicas o estáticas con cambios bruscos de posición, la única diferencia con el método RULA, es que los grupos musculoesqueléticos que se toman en cuenta cambian de grupo, en donde el grupo A toma en cuenta al cuello, tronco y extremidades inferiores, mientras que el grupo B toma en cuenta a los brazos, antebrazos y muñecas, de la misma manera ayuda a identificar la relación de los trastornos musculoesqueléticos con la actividad que se desarrolla. El resultado final se expresa en cuatro o cinco niveles, que van del cero al cuatro, siendo cero un riesgo bajo sin necesidad de intervención y el cuatro un riesgo alto que necesita ser urgentemente intervenido.

Es decir que, con la aplicación del desarrollo del REBA se pretende:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensible para riesgos musculoesqueléticos en una variedad de tareas.
- Dividir el cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, con referencia a los planos de movimiento.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debida a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo), dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo, repeticiones superiores a 4 veces/minuto, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura.
- Reflejar que la interacción o conexión entre la persona y la carga es importante en la manipulación manual pero que no siempre puede ser realizada con las manos.

#### **4. MÉTODO ERGO-IBV**

El método Ergo-IBV, desarrollado por el Instituto de Biomecánica de Valencia, permite evaluar tareas de tipo repetitivas, en las que intervienen grupos musculoesqueléticos del tren superior, es decir, brazos, zonas de la mano muñeca y cuello, principalmente. Este método es aplicable cuando la tarea o trabajo tiene ciclos claramente definidos. La valoración final según Nogareda y García (2009) se da, al interpretar un valor de riesgo total y con ello el nivel de urgencia de intervención.

#### **5. MÉTODO JSI**

El método JSI (Job Strain Index) permite conocer si el desarrollo de una actividad puede generar trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores, principalmente en articulaciones del tren superior (mano, muñeca, antebrazo y codo). Para poder valorar se utilizan seis variables (intensidad de esfuerzo, duración por ciclo de tarea, número de esfuerzos por minuto, índice de desviación de la muñeca desde un punto neutral, velocidad para realizar la tarea, duración de la tarea por jornada laboral) que son multiplicadas por valores que brinda el método. Estos valores indican el riesgo de generar un trastorno musculoesquelético, en donde un valor mayor indica mayor riesgo de presentar este tipo de dolencias, el resultado final, muestra el riesgo de sufrir un trastorno osteomuscular, así como también la necesidad de tomar medidas preventivas o correctivas. Según Mas (2015) es necesario reevaluar en el caso de implementar soluciones, para encontrar el riesgo ergonómico remanente de las actividades.

#### **6. Método OWAS**

El método OWAS tiene como objetivo evaluar la carga física impuesta por las posturas adoptadas en la actividad laboral. Las posturas de espalda, miembros superiores y miembros inferiores son clasificadas en diferentes niveles que representan el valor del riesgo o la incomodidad de dicha postura. De esta manera, el método OWAS determina la categoría de riesgo de cada postura individualmente, para luego definir un riesgo en forma global, es decir, de todas las posturas adoptadas. Según Bornacelli y otros (2020)

permite identificar la o las posturas más críticas de acuerdo con sus niveles de calificación. Con esta información se podrá verificar el momento en el cual se adopta la o las posturas críticas y evaluar su causa, la cual podría ser, el diseño del puesto, la velocidad de la producción, el espacio físico disponible, entre otros tantos factores presentes en el puesto de trabajo.

## **Checklist OCRA**

Checklist OCRA (Occupational Repetitive Action): Se trata de una herramienta de uso rápido y sencillo que evalúa la exposición a movimientos y esfuerzos repetitivos de los miembros superiores, puede servir como método de detección para identificar dónde se tienen problemas dentro de una organización. Es útil, por tanto, en la primera fase de la evaluación de riesgos. Describe un lugar de trabajo y estima su riesgo intrínseco en base a sus características estructurales del puesto de trabajo y para exposiciones de jornada completa. Los factores que considera son periodos de recuperación, frecuencia de las acciones, uso de fuerza, presencia de posturas incómodas y factores adicionales como presencia de vibraciones.

## **Cuestionario Nórdico de Kuorinka**

El Cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de Seguridad y Salud en el Trabajo con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. Las preguntas son de elección múltiple y contiene tres secciones importantes:

- La primera contiene la información personal del trabajador.
- La segunda indaga sobre los antecedentes personales y/o médicos del trabajador.
- La tercera es el Cuestionario Nórdico que contiene un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo donde se identifica los sitios anatómicos donde se pueden ubicarse los síntomas: cuello, los hombros, dorso o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano.

Contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte: la duración del problema, si ha sido evaluado por un profesional de la salud, si ha tenido cambios en el puesto de trabajo por la sintomatología, entre otros.

En conclusión, el Cuestionario Nórdico Estandarizado o Cuestionario de Kuorinka detecta y analiza síntomas esqueléticos y se aplica en estudios ergonómicos o de salud

ocupacional para identificar las manifestaciones iniciales que aún no constituyen enfermedad

### **Estructura del cuestionario**

Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en alguna de las siguientes formas:

- De manera auto-administrada, es decir, contestado por la propia persona encuestada, sin la presencia de un encuestador.
- Aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista.

La versión original, incluye un cuestionario general y tres cuestionarios específicos, que se centran en la parte baja de la espalda, el cuello y los hombros.

El propósito del cuestionario general es la detección simple, a partir de la percepción del encuestado, debido a la presencia de dolor, molestias o disconfort y el impacto funcional de éstos; mientras que los cuestionarios específicos permiten un análisis más profundo respecto al impacto laboral de dichas molestias.

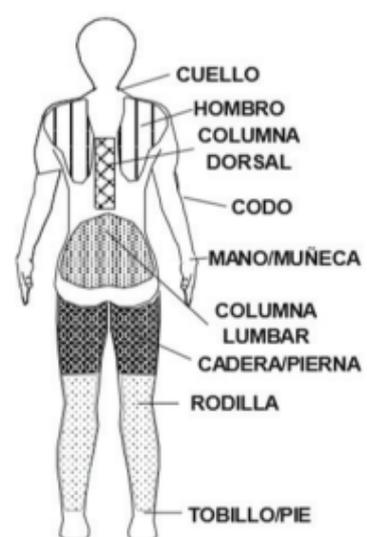
1) Cuestionario general, constituido por dos secciones:

a) La primera sección, debe ser completada con datos generales, acerca de la fecha en la cual se realiza el cuestionario, el sexo, el año de nacimiento, el peso, la talla, el tiempo que lleva realizando la actividad y el promedio de horas que trabaja en la semana.

En esta etapa, la pregunta principal es: ¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort)?; luego hay un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo, que identifica nueve sitios anatómicos donde pueden ubicarse los síntomas: cuello, hombros, la parte superior de la espalda, codos, la parte inferior de la espalda, muñeca y manos, caderas, muslos, rodillas y por último, tobillos y pies (fig. 7).

Figura N° 7: Cuestionario general de la primera sección, con mapa del cuerpo humano visto por posterior, dividido en 9 regiones anatómicas, que permite orientar las zonas de molestia, dolor o disconfort

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ORGANOS DE LA LOCOMOCIÓN				
Fecha consulta: _____	Sexo: F___ M___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR				
Para ser respondido por todos				
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en:				
Cuello	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Hombro	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Codo	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Muñeca	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Espalda alta (región dorsal)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Espalda baja (región lumbar)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas caderas / piernas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas rodillas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Uno o ambos tobillos / pies	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		



b) La segunda sección contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados anteriormente, al que se debe acceder, solo si se ha respondido afirmativamente a la pregunta de la primera sección, respecto a la presencia de dolor, molestia, disconfort en algún momento durante los últimos 12 meses (fig. 8).

En caso de que se responda afirmativamente a la pregunta de la primera sección, ¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort)?, entonces, se debe responder las siguientes preguntas:

- ¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?
- ¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?

Figura N° 8: Cuestionario general, segunda sección

PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR	
Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses	
¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?	¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

## 2) Cuestionarios específicos:

Son tres cuestionarios y cada uno abarca un segmento distinto (espalda baja, cuello y hombros), en los que se profundiza respecto a los síntomas, su impacto funcional, si ha sido necesario cambiar de tarea y si ha requerido de la asistencia de un profesional de la salud debido a sus molestias. En la figura N° 9, a modo de ejemplo, se visualiza el apartado específico de columna lumbar (espalda baja).

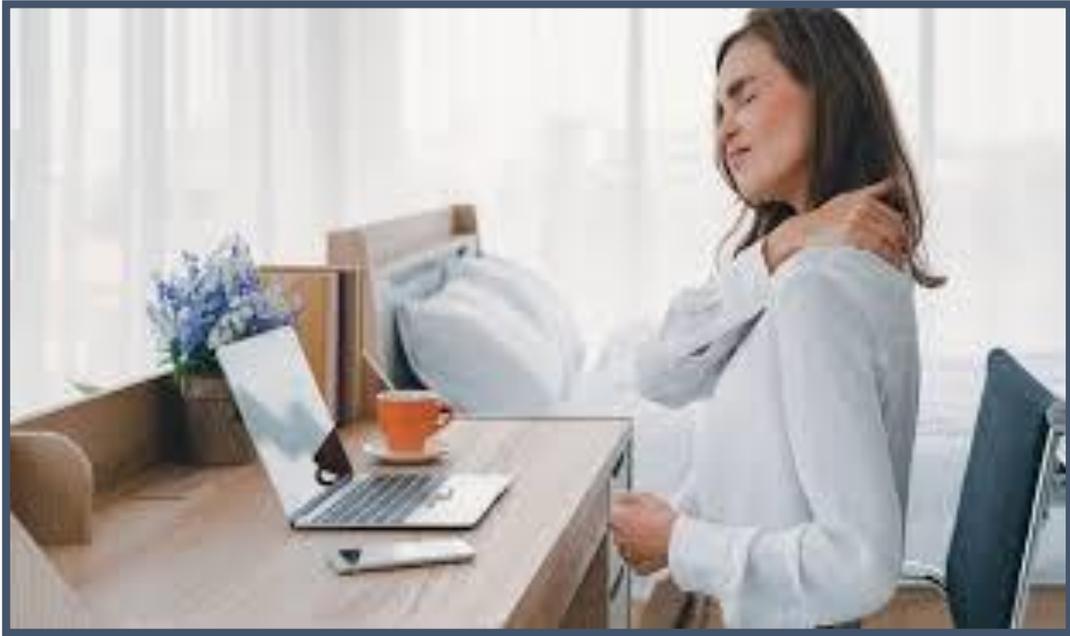
Figura N° 9: Cuestionario específico acerca de problemas en columna lumbar (espalda baja)

<b>PROBLEMAS EN LA COLUMNA LUMBAR (Espalda baja)</b>	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
Si respondió " <b>NO</b> " a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió " <b>0 días</b> " en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>

Tomado del Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos consideraciones acerca de la utilización del método en los ambientes laborales de Jaime Ibacache Araya del Instituto de Salud Pública de Chile

## UNIDAD 3

### Incremento de las exigencias laborales en la sociedad contemporánea



#### Objetivo General

- Determinar los problemas ergonómicos incrementados por las exigencias laborales actuales.

#### Objetivos Específicos.

- Identificar los problemas ergonómicos existentes en el puesto de trabajo que pueden interferir en la productividad laboral.
- Identificar los tipos de problemas ergonómicos que pueden generar disminución de la productividad laboral
- Analizar los costos económicos y sociales que generan los problemas ergonómicos en el campo laboral
- Analizar las medidas de prevención y control de problemas ergonómicos para garantizar la seguridad y el bienestar del trabajador.

## **Problemas ergonómicos existentes en el puesto de trabajo**

La ergonomía es una disciplina científica que según Oñate y col (2022) se enfoca en el diseño y la adaptación de los lugares de trabajo, productos y sistemas para que sean más seguros, eficientes y cómodos para los trabajadores. Se basa en la comprensión de las capacidades y limitaciones físicas y mentales de los trabajadores, y busca desarrollar soluciones que maximicen su comodidad, seguridad y desempeño.

Los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo pueden ser muy costosos para las empresas y pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores. Las lesiones musculoesqueléticas, por ejemplo, son una de las principales causas de discapacidad y absentismo laboral. Estas lesiones pueden ser causadas por una variedad de factores, como una postura forzada, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas pesadas y vibración.

Además de los costos directos de las lesiones, los problemas ergonómicos pueden tener otros costos indirectos para las empresas, como una disminución en la productividad y un aumento en el ausentismo laboral. Lucio (2022), establece que los trabajadores que sufren de problemas ergonómicos también pueden enfrentar un mayor riesgo de accidentes laborales y una menor calidad de vida en general.

Es importante destacar que la ergonomía no se limita a la prevención de lesiones. También puede mejorar la eficiencia y la productividad de los trabajadores, lo que a su vez puede mejorar la rentabilidad y la competitividad de las empresas. Al diseñar y adaptar los lugares de trabajo y los productos a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de los trabajadores, la ergonomía puede mejorar la calidad de vida de los trabajadores, reducir los costos de atención médica y mejorar la satisfacción y la moral de los empleados.

Para implementar soluciones ergonómicas en el lugar de trabajo, es necesario llevar a cabo una evaluación ergonómica. Esta evaluación puede identificar los riesgos de lesiones y ayudar a diseñar soluciones personalizadas para abordar esos riesgos. Según Lupera y Lupera (2021) la evaluación puede incluir una revisión de los puestos de trabajo, la identificación de movimientos repetitivos y posturas forzadas, y la medición de los niveles de iluminación y ruido en el lugar de trabajo.

Una vez que se identifican los riesgos ergonómicos, se pueden implementar medidas preventivas y correctivas. Estas medidas pueden incluir el diseño de puestos de trabajo ergonómicos que se adapten a las características físicas de los trabajadores, la rotación de tareas para evitar movimientos repetitivos, la implementación de pausas activas para descansar y estirar los músculos, y la provisión de herramientas y equipos ergonómicos, como sillas ajustables y teclados ergonómicos.

La capacitación de los trabajadores en ergonomía también es esencial para prevenir problemas ergonómicos. Según Plúas (2023) los trabajadores deben estar capacitados para reconocer los riesgos ergonómicos y tomar medidas para prevenir lesiones. También deben ser conscientes de cómo utilizar correctamente las herramientas y equipos ergonómicos proporcionados.

La ergonomía es una disciplina científica que se enfoca en diseñar lugares de trabajo, productos y sistemas para que sean más seguros, eficientes y cómodos para los trabajadores. La implementación de soluciones ergonómicas puede reducir los riesgos de lesiones y mejorar la calidad de vida y la productividad de los trabajadores. La evaluación ergonómica, la implementación de medidas preventivas y correctivas, la provisión de herramientas y equipos ergonómicos y la capacitación de los trabajadores son algunas de las formas en que las empresas pueden prevenir y controlar los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo.

## Tipos de problemas ergonómicos

Los problemas ergonómicos son aquellos relacionados con la adaptación de las condiciones de trabajo al ser humano. Velásquez y col (2019) mencionan que cuando estas condiciones no son las adecuadas, pueden aparecer diversos problemas de salud y de seguridad que afectan al trabajador y, en consecuencia, su desempeño laboral.

Los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo pueden manifestarse de diversas formas, y es importante identificarlos para poder tomar medidas preventivas y solucionarlos de manera oportuna. A continuación, se describen algunos de los problemas ergonómicos más comunes en el lugar de trabajo:

### Posturas forzadas:

Ochoa y col (2022) en su publicación manifiesta que se producen cuando el trabajador se encuentra en una posición que le obliga a adoptar una postura forzada, como inclinar el cuello, los hombros o la espalda durante largos períodos de tiempo. Esto puede generar dolores musculares y fatiga.

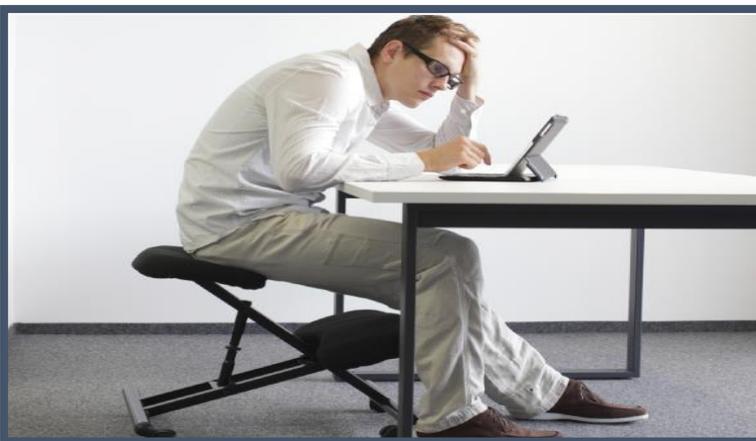


Fig. 10 posturas forzadas.

dolores musculares y fatiga.

Por supuesto, estar en una postura forzada durante largos períodos de tiempo puede tener graves consecuencias para la salud. Las posturas forzadas pueden causar tensiones musculares y fatiga en los músculos que

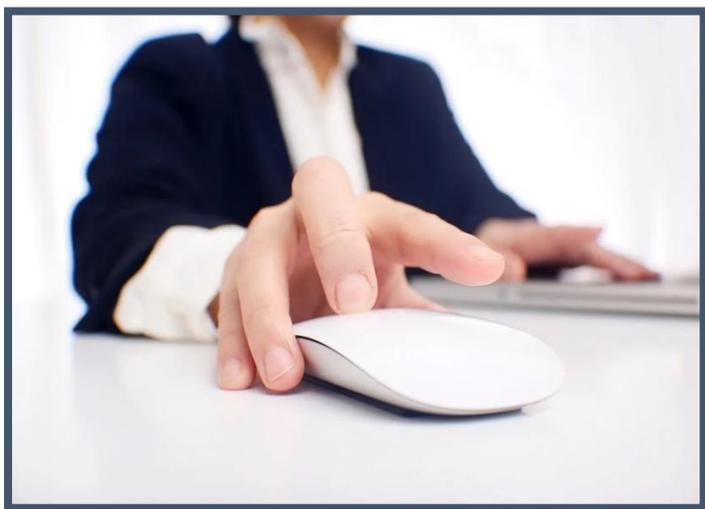
sostienen la posición durante largos períodos de tiempo (fig. 10). Esto puede llevar a lesiones musculares y a una disminución de la fuerza muscular en la zona afectada.

En el caso de una mala postura tal como lo afirma Clemente (2022), en su ejemplo inclinar el cuello hacia delante mientras se trabaja en un ordenador, puede ejercer una gran presión sobre las vértebras cervicales, lo que puede provocar dolor de cabeza, dolor en el cuello y los hombros, y, en casos extremos, puede llevar a la hernia cervical.

Para prevenir este tipo de problemas, es importante que el lugar de trabajo esté diseñado de manera ergonómica, con mobiliario adecuado y con la disposición de los objetos y herramientas necesarias para que el trabajador no tenga que adoptar posturas forzadas. Es importante tomar descansos regulares y realizar estiramientos para evitar la fatiga muscular y mejorar la circulación. Los trabajadores deben ser conscientes de su postura durante la jornada laboral y corregir cualquier postura forzada que puedan estar adoptando. La implementación de ejercicios de fortalecimiento muscular también puede ser una buena medida preventiva.

La adopción de posturas forzadas tal como lo expresa Morales (2022), durante largos períodos de tiempo es un problema ergonómico común en el lugar de trabajo que puede causar lesiones musculares y fatiga. Para prevenir este tipo de problemas, se deben tomar medidas ergonómicas adecuadas, realizar descansos regulares y estiramientos, y corregir cualquier postura forzada que se adopte durante el trabajo.

### **Síndrome del túnel carpiano:**



Según Sánchez y col, (2017) es un problema de salud que afecta la muñeca y la mano. Se caracteriza por entumecimiento, hormigueo y dolor en la mano y los dedos, y puede ser causado por una postura forzada y movimientos repetitivos, como escribir en el teclado de la computadora o usar herramientas manuales (fig. 11).

Fig. 11 Posición y movimientos repetitivos

El síndrome del túnel carpiano es una lesión por esfuerzo repetitivo (LER) común que afecta la muñeca y la mano. Se produce cuando el nervio mediano, que se extiende desde el antebrazo hasta la mano, se comprime o se presiona dentro del túnel carpiano, un pasaje estrecho y rígido en la base de la mano. Esta compresión del nervio puede causar una

variedad de síntomas incómodos y dolorosos, como entumecimiento, hormigueo y dolor en la mano y los dedos.

El síndrome del túnel carpiano puede ser causado por una variedad de factores, como una postura forzada de la muñeca, movimientos repetitivos de la mano, lesiones en la muñeca, artritis, diabetes y factores genéticos. Para Caballero (2021), los trabajadores que realizan tareas repetitivas con las manos, como escribir en el teclado de la computadora, usar herramientas manuales o ensamblar piezas, tienen un mayor riesgo de desarrollar el síndrome del túnel carpiano.

Cobos & Matabajoy (2021), mencionan que el tratamiento para el síndrome del túnel carpiano puede incluir una variedad de opciones, desde medidas conservadoras como la terapia física y los analgésicos hasta opciones más invasivas como la cirugía. La prevención del síndrome del túnel carpiano en el lugar de trabajo implica la identificación y la eliminación de los factores de riesgo ergonómicos, como la postura forzada y los movimientos repetitivos, mediante el uso de herramientas ergonómicas, la implementación de pausas activas y la capacitación de los trabajadores en prácticas seguras.

Es importante tener en cuenta que el síndrome del túnel carpiano puede ser una lesión debilitante y dolorosa que afecta la capacidad de un trabajador para realizar tareas cotidianas y laborales. Por lo tanto, la prevención y el tratamiento adecuados del síndrome del túnel carpiano son fundamentales para garantizar la salud y el bienestar de los trabajadores, así como para minimizar los costos económicos y sociales asociados con esta lesión.

Aparte de los tratamientos mencionados, como la terapia física y los analgésicos, también se pueden considerar otras opciones para tratar el síndrome del túnel carpiano. Por ejemplo, algunos pacientes pueden beneficiarse de la inyección de corticosteroides en la muñeca para reducir la inflamación y aliviar el dolor. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos tratamientos solo proporcionan alivio temporal y no resuelven la causa subyacente del síndrome del túnel carpiano.

En casos más graves, tal como lo expone Jiménez y col (2019) la cirugía puede ser necesaria para liberar la presión sobre el nervio mediano. La cirugía para el síndrome del túnel carpiano es un procedimiento común que se realiza bajo anestesia local y suele durar menos de una hora. Durante la cirugía, el cirujano hace una pequeña incisión en la muñeca y corta el ligamento que cubre el túnel carpiano, lo que alivia la presión sobre el nervio mediano. La mayoría de los pacientes pueden regresar al trabajo y a sus actividades normales en unas pocas semanas después de la cirugía.

Es importante destacar que, aunque la cirugía puede ser efectiva para aliviar los síntomas del síndrome del túnel carpiano, la prevención sigue siendo la mejor opción. Los empleadores pueden tomar medidas preventivas, como el uso de herramientas

ergonómicas, la capacitación en prácticas de trabajo seguras y la implementación de pausas activas para evitar que los trabajadores desarrollen el síndrome del túnel carpiano en primer lugar. Con la prevención adecuada, los trabajadores pueden evitar lesiones dolorosas y debilitantes y mantenerse sanos y productivos en el lugar de trabajo.

**Lesiones por esfuerzo repetitivo:** Son lesiones que se producen cuando se realizan movimientos repetitivos durante largos períodos de tiempo, lo que puede causar daño en los tendones, músculos y nervios. Según Alvarado y Salazar (2022), las lesiones por esfuerzo repetitivo pueden afectar cualquier parte del cuerpo que esté involucrada en el movimiento repetitivo, como las manos, los brazos, los hombros y la espalda.

Las lesiones por esfuerzo repetitivo (LER) son una categoría amplia de lesiones musculoesqueléticas que pueden afectar a cualquier trabajador que realice movimientos repetitivos durante largos períodos de tiempo. También conocidas como trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, estas lesiones se caracterizan por dolor y otros síntomas en los músculos, tendones y nervios involucrados en el movimiento repetitivo.

Las LER pueden afectar cualquier parte del cuerpo que esté involucrada en el movimiento repetitivo. Las lesiones más comunes incluyen la tendinitis, que se refiere a la inflamación de los tendones, y la bursitis, que es la inflamación de las bolsas de líquido que amortiguan las articulaciones. Los síntomas de las LER pueden incluir dolor, entumecimiento, hormigueo, debilidad muscular y limitaciones en la movilidad.

Las LER son causadas por una combinación de factores, incluyendo la repetición de movimientos, la postura forzada, la falta de descansos y el uso prolongado de herramientas manuales. Para Álvarez y García (2020) algunas actividades laborales que pueden aumentar el riesgo de LER incluyen la escritura en un teclado de computadora, el uso de herramientas manuales como taladros y martillos, la realización de trabajos en una línea de ensamblaje y la conducción de vehículos durante largos períodos de tiempo.

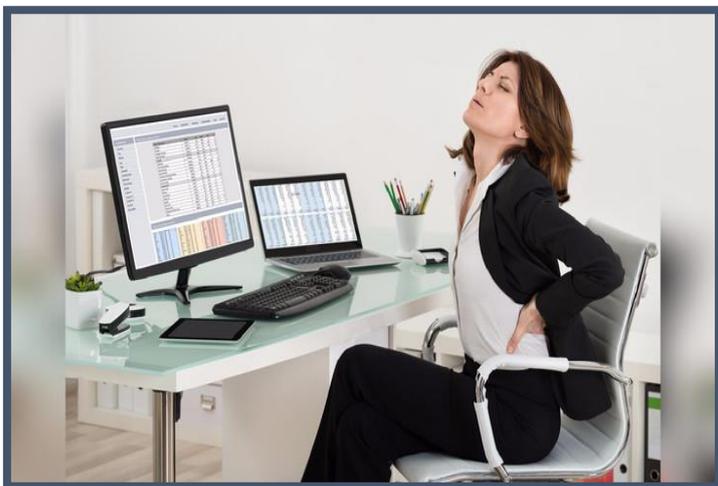
Es importante tratar las LER de manera oportuna para prevenir un mayor daño y discapacidad. Los tratamientos pueden incluir fisioterapia, medicamentos para el dolor y la inflamación, descanso y cambios en el lugar de trabajo para reducir la exposición a los factores de riesgo. La prevención de las LER implica la adopción de medidas ergonómicas, como la reducción de la repetición de movimientos, la utilización de herramientas y equipos diseñados ergonómicamente, la implementación de pausas activas y la capacitación de los trabajadores en ergonomía.

Con los síntomas mencionados anteriormente, las LER también pueden afectar la productividad y la calidad del trabajo. Los trabajadores que sufren de LER pueden experimentar dolor y fatiga, lo que puede afectar su capacidad para realizar tareas específicas y, en algunos casos, llevar a la discapacidad temporal o permanente.

En muchos casos, las LER son prevenibles. Las medidas preventivas incluyen la reducción de la repetición de movimientos, la utilización de herramientas y equipos diseñados ergonómicamente, la implementación de pausas activas y la capacitación de los trabajadores en ergonomía. Acosta y Fernández (2021) hacen mención a que las empresas también pueden implementar programas de entrenamiento para mejorar la postura y la técnica del trabajador, y pueden proporcionar ajustes en el lugar de trabajo para reducir la exposición a factores de riesgo.

Es importante que los trabajadores informen a sus empleadores si experimentan dolor o molestias relacionados con su trabajo. La detección temprana de las LER y la intervención oportuna son fundamentales para prevenir un mayor daño y discapacidad. Si los síntomas persisten, es recomendable buscar atención médica y consultar con un profesional de la salud que pueda diagnosticar y tratar adecuadamente la lesión.

### **Dolor de espalda:**



Es una de las quejas más comunes entre los trabajadores y puede ser causado por una postura inadecuada, levantar objetos pesados o estar sentado durante largos períodos de tiempo. El dolor de espalda puede variar en intensidad y duración, y puede afectar la capacidad del trabajador para realizar su trabajo de manera efectiva (fig. 12).

Fig. 12 Dolor de espalda

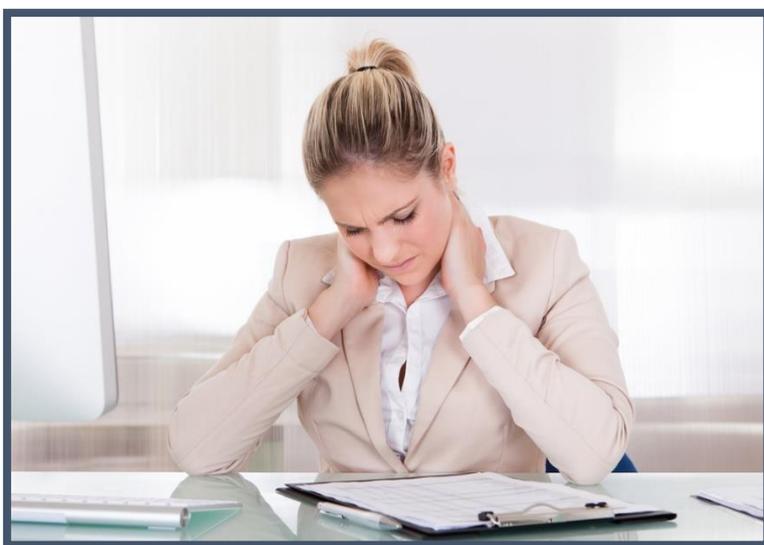
El dolor de espalda es una de las causas más comunes de ausentismo laboral y de discapacidad a nivel mundial. En la tesis realizada por Sánchez (2022) se expone que las lesiones en la espalda pueden ser agudas o crónicas, y pueden ser causadas por una variedad de factores relacionados con el trabajo, incluyendo una postura inadecuada, levantar objetos pesados, realizar movimientos repetitivos, estar sentado durante largos períodos de tiempo y trabajar en una superficie dura o irregular.

El dolor de espalda puede variar en intensidad y duración, desde un dolor leve y molesto hasta un dolor intenso y debilitante que puede durar semanas o incluso meses. Aunque afecta la capacidad del trabajador para realizar su trabajo de manera efectiva, el dolor de espalda también puede afectar la calidad de vida de los trabajadores y su capacidad para realizar actividades diarias fuera del trabajo.

Para prevenir el dolor de espalda en el lugar de trabajo, es importante que los trabajadores tengan acceso a equipos y mobiliario ergonómicos, y que se les capacite en la postura adecuada y en las técnicas de levantamiento seguro. Pantoja (2022) hace mención a que las pausas activas también pueden ser beneficiosas para reducir el dolor de espalda, ya que permiten a los trabajadores estirarse y moverse durante los períodos de trabajo prolongados.

Es importante que los empleadores tomen medidas para prevenir el dolor de espalda en el lugar de trabajo, ya que las lesiones en la espalda pueden ser costosas para las empresas debido a los costos de atención médica, el ausentismo laboral y la disminución de la productividad de los trabajadores. La prevención del dolor de espalda puede mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores, así como la rentabilidad y la competitividad de las empresas.

### **Dolor de cuello:**



Es otra queja común entre los trabajadores y puede ser causado por una postura incorrecta mientras se trabaja en la computadora o al realizar tareas manuales (fig. 13). El dolor de cuello puede afectar la movilidad del trabajador y aumentar el riesgo de lesiones musculares.

Fig. 13 Dolor de cuello

El dolor de cuello es una condición médica que se caracteriza por dolor, rigidez y tensión en la región del cuello. Según Delgado (2021) es una de las quejas más comunes entre los trabajadores y puede ser causado por una postura incorrecta mientras se trabaja en la computadora o al realizar tareas manuales, así como por lesiones deportivas o accidentes automovilísticos.

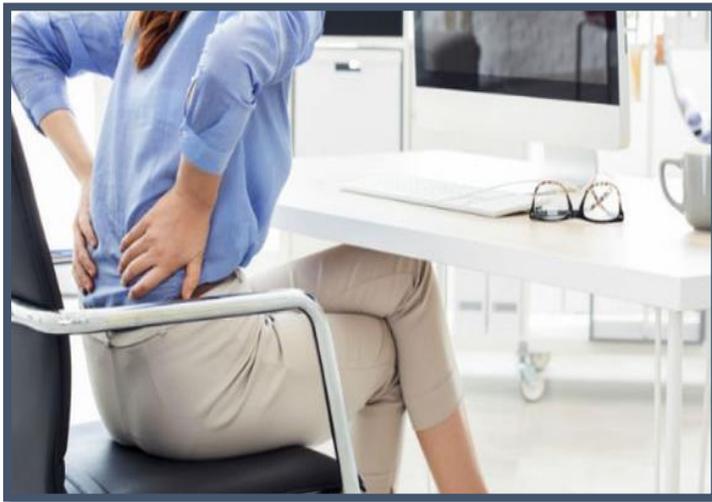
La postura incorrecta durante la realización de actividades laborales, como mantener la cabeza inclinada hacia abajo mientras se trabaja en la computadora, puede aumentar la tensión en los músculos del cuello y la columna vertebral, lo que puede provocar dolor de cuello. Las tareas manuales que requieren el uso prolongado de los brazos y la cabeza en una misma posición también pueden ser una causa común del dolor de cuello.

El dolor de cuello puede afectar la capacidad del trabajador para realizar sus tareas laborales, lo que puede reducir la productividad y aumentar el riesgo de accidentes laborales. Los trabajadores que sufren de dolor de cuello también pueden experimentar dolores de cabeza, fatiga, irritabilidad y dificultad para dormir, lo que puede afectar su calidad de vida en general.

Para prevenir el dolor de cuello en el lugar de trabajo, es importante que los trabajadores mantengan una postura adecuada mientras realizan sus tareas, eviten permanecer en la misma posición por largos períodos de tiempo y realicen ejercicios de estiramiento y fortalecimiento de los músculos del cuello y la espalda. Murga (2021) hace hincapié a que los empleadores pueden proporcionar equipos ergonómicos adecuados, como sillas y escritorios ajustables, para ayudar a los trabajadores a mantener una postura adecuada durante sus tareas laborales.

### **Problemas de columna:**

Los problemas de columna vertebral son comunes en el lugar de trabajo y pueden ser causados por una variedad de factores, como posturas forzadas, levantamiento incorrecto de objetos pesados, movimientos repetitivos y la falta de descansos adecuados.



Los problemas de columna vertebral pueden manifestarse como dolor en la espalda, el cuello y los hombros, así como debilidad y entumecimiento en los brazos y las piernas (fig. 14). Rodríguez y Viveros (2021) refiere que los problemas de columna vertebral pueden manifestarse como dolor en la espalda, el cuello y los hombros, así como debilidad y entumecimiento en los brazos y las piernas (fig. 14).

Fig. 14 Dolor de columna región dorsal

Entre los problemas de columna vertebral más comunes en el lugar de trabajo se encuentran:

### **Dolor lumbar:**

Es uno de los problemas de columna vertebral más comunes en el lugar de trabajo. Puede ser causado por una postura forzada, levantamiento de objetos pesados, movimientos repetitivos y la falta de descanso adecuado.

El dolor lumbar es un problema de columna vertebral que se produce en la zona baja de la espalda, en la región lumbar. Inga y col (2021) hace mención en que es uno de los

problemas de salud más comunes en el lugar de trabajo y puede ser causado por una variedad de factores relacionados con el trabajo.

Uno de los factores más comunes que contribuyen al dolor lumbar es la postura forzada. Esto ocurre cuando se mantiene una posición incómoda durante largos períodos de



tiempo, como sentarse en una silla con una postura incorrecta o estar de pie durante largas horas. Esto puede causar una tensión excesiva en la columna vertebral y en los músculos de la espalda, lo que puede llevar al dolor lumbar fig. 15.

Fig. 15 Dolor de columna lumbar

Otro factor común que puede contribuir al dolor lumbar en el lugar de trabajo es el levantamiento de objetos pesados. Cuando se levanta un objeto pesado, la columna vertebral y los músculos de la espalda deben soportar una carga adicional, lo que puede causar una tensión en la zona lumbar y provocar dolor.

Los movimientos repetitivos también pueden contribuir al dolor lumbar. Esto ocurre cuando se realizan los mismos movimientos una y otra vez, como doblarse hacia adelante o girar el torso. Estos movimientos pueden ejercer una tensión repetitiva en la columna vertebral y en los músculos de la espalda, lo que puede causar dolor lumbar.

Pomares y col (2020) la falta de descanso adecuado también puede contribuir al dolor lumbar en el lugar de trabajo. Cuando se trabaja durante largas horas sin tomarse un descanso adecuado, los músculos de la espalda pueden fatigarse y tensarse, lo que puede llevar al dolor lumbar.

Es importante tratar el dolor lumbar de manera oportuna para prevenir un mayor daño y discapacidad. Los tratamientos pueden incluir fisioterapia, medicamentos para el dolor y la inflamación, y cambios en el lugar de trabajo para reducir la exposición a los factores de riesgo. La prevención del dolor lumbar implica la adopción de medidas ergonómicas, como la adopción de una postura correcta, la realización de ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, y la capacitación de los trabajadores en ergonomía.

**Hernia de disco:** la hernia de disco ocurre cuando el material blando en el interior de un disco vertebral se sale y presiona un nervio. Puede ser causada por levantar objetos pesados o realizar movimientos bruscos y repetitivos.

La hernia de disco es una afección de la columna vertebral que ocurre cuando una parte del núcleo pulposo, el material blando y esponjoso en el interior de un disco vertebral, se sale a través de una fisura o rotura en el anillo fibroso que lo rodea. Cuando el material herniado presiona un nervio cercano, puede causar dolor, debilidad muscular y otros síntomas.

La hernia de disco Cayo (2023) es más común en la región lumbar de la columna vertebral, que soporta la mayor parte del peso del cuerpo y se somete a una tensión considerable durante actividades físicas y laborales. Los factores de riesgo para la hernia de disco incluyen la edad, el sobrepeso, la falta de ejercicio y la realización de actividades que requieren levantar objetos pesados o realizar movimientos bruscos y repetitivos.

Los síntomas de la hernia de disco pueden variar según la ubicación y el tamaño de la hernia, así como la presión que ejerce sobre los nervios cercanos. Los síntomas comunes Vera (2022) incluyen dolor en la espalda baja, glúteos, muslos o piernas; debilidad muscular en las piernas; entumecimiento o hormigueo en las piernas o los pies; y dificultad para mover las piernas o los pies.

El tratamiento de la hernia de disco depende de la gravedad de los síntomas y la causa subyacente. En muchos casos, la hernia de disco se resuelve por sí sola con el tiempo y el tratamiento conservador, como la fisioterapia, los medicamentos para el dolor y la inflamación, y la aplicación de calor o hielo en la zona afectada. En casos más graves, se puede requerir cirugía para eliminar o reparar la hernia y aliviar la presión sobre el nervio afectado.

Es importante prevenir la hernia de disco y otros problemas de columna vertebral adoptando buenas prácticas ergonómicas en el lugar de trabajo, como levantar objetos pesados correctamente, evitar movimientos bruscos y repetitivos, mantener una postura adecuada, tomar descansos frecuentes y hacer ejercicio regularmente para fortalecer los músculos de la espalda.

En los países desarrollados el dolor lumbar se lo considera un problema de salud pública de primera línea y en el lugar de trabajo ha sido catalogado como uno de los desastres de los siglos XX y XXI. Es conocido que esta lesión se presenta en algún momento de la vida en el 80% de la población. En países como estados unidos el 90% de los de adultos han experimentado dolor lumbar una vez en su vida y el 50% de las personas que trabajan ha presentado un episodio de dolor lumbar cada año. Se describe que del 13% al 19% de la población masculina en edades entre 15 y 59 años, que vive actualmente en centro y sur América, están altamente expuestos al conjunto de factores de riesgo derivados de la carga física, descritos como asociados al síndrome doloroso lumbar.

### **Espondilosis cervical:**

La espondilosis cervical es un desgaste en las vértebras del cuello que puede ser causado por la postura forzada y el uso prolongado de la computadora. La espondilosis cervical, también conocida como artrosis cervical, es una afección común en la columna vertebral que se produce cuando las vértebras del cuello se desgastan y pierden su flexibilidad



natural Murga (2021). Esto puede causar dolor en el cuello, los hombros y los brazos, así como entumecimiento y debilidad muscular.

Fig. 16 Dolor cervical

La espondilosis cervical es causada por la degeneración natural del disco intervertebral y la articulación facetaria que ocurre con el envejecimiento. Sin embargo, la postura forzada y el uso prolongado de la computadora pueden acelerar el proceso de degeneración (fig. 16).

Los síntomas de la espondilosis cervical según Tang y Jiang (2019) pueden incluir dolor y rigidez en el cuello, dolor de cabeza, mareo, entumecimiento y debilidad muscular en los brazos, así como dificultad para caminar o coordinar movimientos finos. Los síntomas pueden empeorar con el tiempo y afectar la calidad de vida del individuo.

El tratamiento de la espondilosis cervical puede incluir medicamentos para el dolor y la inflamación, fisioterapia, terapia ocupacional, cambios en el estilo de vida, como hacer ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, y en algunos casos, cirugía para aliviar la presión sobre los nervios. Es importante hablar con un médico para determinar el mejor plan de tratamiento para cada individuo, ya que cada caso es único.

Es importante prevenir la espondilosis cervical adoptando una buena postura mientras se trabaja en la computadora, realizando ejercicios regulares para mantener la flexibilidad y la fuerza muscular, y tomando descansos frecuentes para estirarse y moverse Medel, (2021).

### **Escoliosis:**

La escoliosis es una curvatura anormal de la columna vertebral que puede ser causada por una postura incorrecta o una lesión.

La escoliosis es una condición médica que se caracteriza por una curvatura anormal de la columna vertebral en forma de "S" o de "C".



La mayoría de las veces, la causa de la escoliosis es desconocida, pero puede estar relacionada con factores genéticos, neuromusculares o congénitos. En algunos casos para Mahaudens y Bruyneel (2020) la escoliosis se desarrolla como resultado de una lesión en la columna vertebral o debido a una postura incorrecta mantenida durante períodos prolongados de tiempo.

Fig. 17 adopción de medidas ergonómicas

La escoliosis puede causar dolor de espalda, fatiga muscular, dificultad para respirar y deformidades físicas. En los casos más graves, la escoliosis puede afectar la capacidad de una persona para moverse y realizar actividades cotidianas. Por lo tanto, es importante que la escoliosis sea diagnosticada y tratada lo antes posible.

El tratamiento para la escoliosis depende de la gravedad de la curvatura y la edad del paciente. En casos leves, el tratamiento puede incluir fisioterapia, ejercicios de fortalecimiento y estiramientos. En casos más graves, se pueden requerir aparatos ortopédicos para corregir la curvatura o en casos extremos puede ser necesario una cirugía de la columna vertebral. La intervención temprana es importante para evitar que la curvatura empeore y limitar el impacto en la calidad de vida del paciente.

Es importante tratar los problemas de columna vertebral de manera oportuna para prevenir un mayor daño y discapacidad. Cunin y Raux (2021) afirman que los tratamientos pueden incluir fisioterapia, terapia ocupacional, medicamentos para el dolor y la inflamación, descanso y cambios en el lugar de trabajo para reducir la exposición a los factores de riesgo.

La prevención de los problemas de columna vertebral en el lugar de trabajo implica la adopción de medidas ergonómicas, como la utilización de equipos y herramientas ergonómicas, la implementación de pausas activas y la capacitación de los trabajadores en prácticas seguras y ergonómicas (fig. 17). También se recomienda hacer ejercicio regularmente y mantener una postura adecuada mientras se trabaja.

### **Fatiga visual:**

Es un problema de salud que afecta los ojos y puede ser causado por mirar la pantalla de la computadora durante largos períodos de tiempo sin tomar descansos adecuados. La fatiga visual puede causar dolor de cabeza, visión borrosa y sequedad ocular.

La fatiga visual, también conocida como "síndrome de la visión por computadora"



(Barreto, y col, 2021), es un problema de salud ocular común que puede afectar a las personas que trabajan en una computadora durante largos períodos de tiempo (fig. 18). Esto se debe a que la pantalla de la computadora emite luz azul, que puede afectar la retina y causar fatiga visual.

Fig. 18 Fatiga ocular.

Los síntomas de la fatiga visual pueden incluir dolor de cabeza, visión borrosa, sequedad ocular, dolor en los ojos, dificultad para enfocar y sensibilidad a la luz. Estos síntomas pueden empeorar a medida que el trabajador pasa más tiempo frente a la pantalla de la computadora sin tomar descansos adecuados.

Para prevenir la fatiga visual, Chinlli y Heredia (2023) se recomienda tomar descansos frecuentes durante el trabajo en la computadora, mirar a una distancia lejana durante unos minutos cada hora, ajustar el brillo y el contraste de la pantalla de la computadora, usar gafas de prescripción si es necesario y asegurarse de que la pantalla esté a la altura correcta y la distancia adecuada de los ojos. Los trabajadores también pueden usar filtros de pantalla para reducir la cantidad de luz azul emitida por la pantalla de la computadora.

### **Lesiones musculoesqueléticas:**

Son lesiones que afectan los músculos, huesos, tendones y ligamentos del cuerpo. Pueden ser causados por una variedad de factores ergonómicos, como levantar objetos pesados, estar sentado durante largos períodos de tiempo o realizar movimientos repetitivos.

Las lesiones musculoesqueléticas Benalcázar (2022) son un grupo de lesiones que afectan el sistema musculoesquelético del cuerpo humano, incluyendo los músculos, huesos,

tendones y ligamentos. Son una de las principales causas de discapacidad y absentismo laboral en todo el mundo.



Estas lesiones pueden ser causadas por una variedad de factores ergonómicos en el lugar de trabajo, como una postura forzada, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas pesadas y vibración. Los factores personales, como la edad, la condición física y la genética, también pueden aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas (fig. 19).

Fig. 19 lesiones músculo esqueléticas

Las lesiones musculoesqueléticas Burton y col (2019) pueden afectar cualquier parte del cuerpo, pero las áreas más comunes afectadas incluyen la espalda, el cuello, los hombros, las muñecas y las manos. Los síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, debilidad muscular y entumecimiento.

Para prevenir las lesiones musculoesqueléticas, es importante que los trabajadores reciban capacitación en ergonomía y adopten buenas prácticas ergonómicas. Esto puede incluir el uso de herramientas ergonómicas, la implementación de pausas activas y la modificación del diseño de los puestos de trabajo para reducir los riesgos de lesiones. También se pueden utilizar técnicas de terapia física y ejercicios de estiramiento para ayudar a prevenir lesiones y aliviar los síntomas.

Las lesiones musculoesqueléticas pueden ser costosas para las empresas, ya que pueden resultar en tiempo de trabajo perdido, disminución de la productividad y mayores costos de atención médica. Por lo tanto, es importante que las empresas adopten medidas preventivas para reducir el riesgo de lesiones y promover un lugar de trabajo seguro y saludable.

Es importante recordar que los problemas ergonómicos pueden ser prevenidos mediante la implementación de medidas ergonómicas adecuadas en el lugar de trabajo, como la adaptación de las estaciones de trabajo a las necesidades individuales de los trabajadores, la formación de los trabajadores sobre las posturas adecuadas y la rotación de tareas para reducir la exposición a movimientos repetitivos. La prevención de los problemas ergonómicos no solo beneficia la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que también puede mejorar la productividad y reducir los costos para las empresas.

## Factores de riesgo

Los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo pueden ser causados por varios factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo de lesiones y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores. A continuación, se describen algunos de los factores de riesgo más comunes:

**Postura forzada:** Una postura forzada es aquella en la que el trabajador se encuentra en una posición incómoda o desalineada por un período prolongado de tiempo. Esto puede ejercer una presión indebida sobre los músculos y las articulaciones del trabajador, lo que puede provocar dolor y fatiga muscular. Mendoza y Ávila (2022) exponen algunos ejemplos de posturas forzadas son estar sentado en una silla con una postura incorrecta, inclinarse sobre una superficie de trabajo o tener la cabeza y el cuello en una posición desalineada mientras se mira una pantalla.

La postura forzada es un factor importante en la aparición de lesiones musculoesqueléticas en el lugar de trabajo. La exposición prolongada a una postura incómoda puede aumentar la presión en las articulaciones y los músculos, lo que puede conducir a una variedad de problemas, desde dolor muscular hasta trastornos más graves como hernias de disco y tendinitis.

Por ejemplo, una postura forzada al estar sentado en una silla con una postura incorrecta puede ejercer una presión indebida en la columna vertebral y los músculos de la espalda, lo que puede provocar dolor de espalda crónico. Inclinarse sobre una superficie de trabajo mientras se realiza una tarea también puede causar tensión en los músculos de la espalda, los hombros y los brazos. Asimismo, tener la cabeza y el cuello en una posición desalineada mientras se mira una pantalla puede provocar fatiga visual y dolor de cuello.

Para reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con la postura, es importante adoptar una postura adecuada en todo momento mientras se trabaja. Esto puede incluir ajustar la altura de la silla y la pantalla de la computadora para asegurar que los ojos estén al nivel adecuado, mantener los pies apoyados en el suelo y la espalda recta mientras se está sentado, y tomar descansos regulares para estirarse y caminar, el uso de herramientas ergonómicas, como teclados y ratones especiales, también puede ayudar a reducir la tensión en los músculos y las articulaciones.

La investigación de Escudero (2017) hace referencia a ejemplos de Posturas específicas que se asocian con lesiones:

- En la muñeca:
  - ✓ La posición de extensión y flexión se asocian con el síndrome del túnel del carpo.
  - ✓ Desviación lumbar mayor de 20 grados se asocia con un aumento del dolor y de datos patológicos.

- En el hombro:
  - ✓ Abducción o flexión mayor de 60 grados que se mantiene por más de una hora/día, se relaciona con dolor agudo de cuello.
  - ✓ Las manos arriba o a la altura del hombro se relacionan con tendinitis y varias patologías del hombro.
  
- En la columna cervical:
  - ✓ Una posición de flexión de 30 grados toma 300 minutos para producir síntomas de dolor agudo, con una flexión de 60 grados toma 120 minutos para producir los mismos síntomas.
  - ✓ La extensión con el brazo levantado se ha relacionado con dolor y adormecimiento cuello-hombro, el dolor en los músculos de los hombros disminuye el movimiento del cuello.
  
- En la columna lumbar:
  - ✓ El ángulo sagital en el tronco se ha asociado con alteraciones ocupacionales en la espalda baja.

**Movimientos repetitivos:** Los movimientos repetitivos son aquellos que se realizan una y otra vez, como hacer clic en un mouse, teclear en un teclado de computadora o ensamblar piezas. Estos movimientos pueden ejercer una presión constante en los músculos, tendones y nervios, lo que puede provocar inflamación y dolor.

Los movimientos repetitivos son una de las principales causas de lesiones por esfuerzo repetitivo (LER) en el lugar de trabajo. Jiménez y Mejía (2020) sustenta que cuando se realizan estos movimientos durante largos períodos de tiempo, pueden causar daño en los tejidos blandos del cuerpo, incluyendo músculos, tendones, ligamentos y nervios.

La inflamación y el dolor asociados con los movimientos repetitivos pueden afectar cualquier parte del cuerpo que esté involucrada en el movimiento, como las manos, los brazos, los hombros, el cuello y la espalda. Los trabajadores que realizan tareas que requieren movimientos repetitivos, como los trabajadores de ensamblaje, los operadores de maquinaria y los trabajadores de oficina que usan computadoras, corren un mayor riesgo de sufrir LER.

Para prevenir las lesiones por movimientos repetitivos, es importante tomar medidas preventivas en el lugar de trabajo. Estas pueden incluir la rotación de tareas, la adopción de pausas regulares para descansar y estirar los músculos, y la utilización de herramientas y equipo ergonómicos que reduzcan el esfuerzo físico requerido para realizar las tareas.

La capacitación de los trabajadores en técnicas de trabajo adecuadas también puede ser útil para prevenir lesiones por movimientos repetitivos. Esto puede incluir la enseñanza de técnicas de levantamiento adecuadas, la adopción de posturas correctas al trabajar en

una computadora y la utilización de herramientas y equipos de protección personal adecuados.

En general, la prevención es la clave para evitar lesiones por movimientos repetitivos en el lugar de trabajo. Guependo y col (2021) Al tomar medidas preventivas para reducir el riesgo de lesiones, se puede mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, así como aumentar la eficiencia y productividad en el lugar de trabajo.

**Levantamiento de cargas pesadas:** Levantar cargas pesadas o hacer esfuerzos físicos excesivos también puede contribuir al desarrollo de problemas ergonómicos. El levantamiento de cargas pesadas puede poner una presión indebida en los músculos, las articulaciones y los discos espinales, lo que puede provocar lesiones y dolor.

Según Rodríguez y Montoya (2022) levantar cargas pesadas o hacer esfuerzos físicos excesivos son actividades comunes en muchos lugares de trabajo, como almacenes, construcción, agricultura, entre otros. Sin embargo, estas actividades pueden aumentar el riesgo de desarrollar problemas ergonómicos, como lesiones musculoesqueléticas en la espalda, hombros, cuello y brazos.

El levantamiento de cargas pesadas puede poner una presión indebida en los músculos, las articulaciones y los discos espinales, lo que puede provocar lesiones y dolor. Las lesiones de espalda, como las hernias de disco y las distensiones musculares, son comunes entre los trabajadores que levantan cargas pesadas de forma regular. El levantamiento repetitivo de cargas pesadas puede contribuir al desarrollo de problemas ergonómicos a largo plazo, como la osteoartritis.

Para prevenir lesiones por levantamiento de cargas pesadas, es importante que los trabajadores reciban capacitación adecuada en técnicas de levantamiento seguro. Las técnicas adecuadas pueden incluir la utilización de equipo de levantamiento mecánico, la adopción de una postura adecuada de la espalda y las piernas, y la utilización de músculos abdominales y de la espalda para levantar objetos.

Es importante que los empleadores proporcionen equipo de protección personal adecuado, como cinturones de soporte lumbar y guantes, para reducir el riesgo de lesiones. Hernández y Hernández (2023) los empleadores también pueden implementar políticas que limiten el peso que los trabajadores pueden levantar o proporcionar carretillas elevadoras u otro equipo para reducir la necesidad de levantar cargas pesadas manualmente.

En conclusión, levantar cargas pesadas o hacer esfuerzos físicos excesivos pueden ser factores de riesgo para desarrollar problemas ergonómicos. Es importante que los trabajadores y empleadores trabajen juntos para reducir el riesgo de lesiones mediante la adopción de técnicas de levantamiento seguras y el uso de equipo adecuado.

**Vibración:** La exposición a la vibración de las herramientas y maquinarias también puede contribuir al desarrollo de problemas ergonómicos. La vibración puede afectar los músculos y las articulaciones del trabajador, lo que puede provocar dolor y fatiga muscular.

La exposición a la vibración es un factor ergonómico que puede afectar a los trabajadores que utilizan herramientas y maquinarias que emiten vibraciones durante largos períodos de tiempo. Según Gutiérrez y Cuesta (2020) estas vibraciones pueden ser de alta frecuencia (como las que se emiten por las sierras eléctricas o las taladradoras) o de baja frecuencia (como las que se emiten por los tractores o los equipos de construcción).

La exposición a la vibración puede provocar una serie de problemas ergonómicos, incluyendo lesiones musculoesqueléticas, trastornos circulatorios y neuropatías. Los trabajadores que se ven afectados por la exposición a la vibración pueden experimentar dolor, entumecimiento y debilidad muscular, así como fatiga y trastornos del sueño.

Para prevenir los efectos negativos de la exposición a la vibración, se pueden tomar medidas preventivas en el lugar de trabajo. Estas pueden incluir la implementación de programas de entrenamiento para trabajadores en el uso seguro de herramientas y maquinarias, la sustitución de herramientas y maquinarias que emiten vibraciones por otras que emiten menos vibraciones, el uso de amortiguadores de vibraciones y la implementación de pausas regulares para permitir que los trabajadores descansen y se recuperen.

Los trabajadores que se ven afectados por la exposición a la vibración pueden beneficiarse de la terapia física y los ejercicios de estiramiento sus supervisores si están para ayudar a aliviar los síntomas y mejorar su capacidad para realizar tareas físicas. También es importante que los trabajadores informen a experimentando síntomas relacionados con la exposición a la vibración, para que se puedan tomar medidas para prevenir lesiones más graves. En última instancia, como lo expresa Bellosta y col (2022) la prevención de la exposición a la vibración es clave para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores y reducir el riesgo de lesiones y trastornos ergonómicos.

**Iluminación inadecuada:** La iluminación inadecuada en el lugar de trabajo puede afectar la capacidad del trabajador para ver correctamente y realizar tareas con precisión. Esto puede provocar fatiga visual y dolor de cabeza, y también puede aumentar el riesgo de lesiones.

La iluminación inadecuada en el lugar de trabajo puede tener efectos negativos en la salud y el bienestar de los trabajadores. Si la iluminación es demasiado baja, puede ser difícil ver con claridad y realizar tareas con precisión, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones. Por otro lado, si la iluminación es demasiado brillante, puede provocar fatiga visual y dolor de cabeza (Cárdenas & Trejos, 2019)

Es importante que los empleadores proporcionen una iluminación adecuada en el lugar de trabajo para garantizar la seguridad y el bienestar de sus trabajadores. La iluminación adecuada puede mejorar la visibilidad y reducir el riesgo de lesiones relacionadas con la mala visión. Una iluminación adecuada también puede mejorar la productividad de los trabajadores al reducir la fatiga visual y el estrés.

Existen varias formas de mejorar la iluminación en el lugar de trabajo, como el uso de luces de techo brillantes, luces de trabajo individuales, pantallas antirreflejos y ajustes de contraste en las pantallas de la computadora. Se debe evitar la luz solar directa en la pantalla de la computadora y se deben ajustar las persianas o cortinas según sea necesario para controlar la cantidad de luz natural que entra en la habitación.

También es importante según Reyes (2019) que los trabajadores se hagan exámenes regulares de la vista para asegurarse de que su capacidad visual esté en buenas condiciones. Los empleadores también pueden proporcionar capacitación sobre ergonomía visual y promover la práctica de pausas activas para reducir la fatiga visual.

La iluminación inadecuada puede tener un impacto significativo en la salud y el bienestar de los trabajadores. Los empleadores deben asegurarse de proporcionar una iluminación adecuada en el lugar de trabajo y los trabajadores deben tomar medidas para proteger su salud visual mediante exámenes regulares de la vista y prácticas ergonómicas adecuadas.

La iluminación adecuada también puede tener un impacto positivo en el medio ambiente y la sostenibilidad. Las empresas pueden considerar la implementación de sistemas de iluminación eficientes en términos de energía y que utilicen fuentes de energía renovable para reducir su impacto en el medio ambiente y promover prácticas sostenibles en el lugar de trabajo.

**Temperaturas extremas:** Las temperaturas extremas también pueden contribuir al desarrollo de problemas ergonómicos en el lugar de trabajo. Las temperaturas demasiado altas o bajas pueden afectar la capacidad del trabajador para realizar tareas con precisión y aumentar el riesgo de fatiga muscular (Bojaca & Naranjo, 2020).

La exposición a temperaturas extremas es una preocupación común en muchos lugares de trabajo. Las temperaturas demasiado altas pueden aumentar el riesgo de agotamiento por calor y golpe de calor, mientras que las temperaturas demasiado bajas pueden aumentar el riesgo de hipotermia y congelación. Además de estos riesgos para la salud, las temperaturas extremas también pueden contribuir al desarrollo de problemas ergonómicos.

Cuando hace mucho calor, el cuerpo humano necesita trabajar más duro para mantener una temperatura interna normal. La sudoración es una forma natural de enfriar el cuerpo, pero si el ambiente es demasiado húmedo, el sudor no se evapora fácilmente y el cuerpo no puede enfriarse adecuadamente. Esto puede provocar fatiga muscular, debilidad,

mareos, náuseas y desmayos, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones en el lugar de trabajo. Según Narváez (2019) los trabajadores que operan maquinarias y herramientas eléctricas también pueden experimentar un aumento del riesgo de accidentes debido a la disminución de la concentración y los reflejos.

Por otro lado, cuando hace demasiado frío, los músculos pueden volverse rígidos y la circulación sanguínea puede disminuir. Esto puede aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, como distensiones musculares y lesiones por esfuerzo repetitivo. El frío también puede aumentar la fatiga, lo que puede disminuir la concentración y aumentar el riesgo de accidentes en el lugar de trabajo.

Para prevenir problemas ergonómicos relacionados con las temperaturas extremas, es importante que los empleadores adopten medidas preventivas. Esto puede incluir la implementación de programas de gestión del calor y del frío, la provisión de equipos de protección personal adecuados, como ropa de trabajo para temperaturas extremas, y la educación de los trabajadores sobre la importancia de mantenerse hidratados y descansar regularmente.

Las temperaturas extremas pueden tener un impacto significativo en la salud y el bienestar de los trabajadores, así como aumentar el riesgo de lesiones y accidentes en el lugar de trabajo. Es importante que los empleadores adopten medidas preventivas para proteger la salud y la seguridad de sus empleados.

Además de la exposición a temperaturas extremas, también es importante considerar los efectos de la temperatura y la humedad en el entorno de trabajo. Vera y Olmedo (2021) exponen que el aire seco y caliente puede provocar sequedad en los ojos y la garganta, lo que puede aumentar el riesgo de infecciones respiratorias y otros problemas de salud. Por otro lado, el aire frío y húmedo puede aumentar el riesgo de resfriados y otras enfermedades respiratorias.

Es importante mantener un nivel adecuado de humedad y temperatura en el lugar de trabajo para evitar estos problemas de salud. Esto puede lograrse mediante la instalación de sistemas de aire acondicionado y calefacción adecuados, así como mediante la implementación de medidas de ventilación y humectación del aire. Los trabajadores también pueden ayudar a prevenir problemas ergonómicos relacionados con la temperatura y la humedad mediante el uso de ropa adecuada y la toma de descansos regulares para rehidratarse y estirar los músculos.

La prevención de los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo implica identificar y abordar estos factores de riesgo. Esto puede incluir la implementación de medidas ergonómicas en el lugar de trabajo, como la adaptación de las estaciones de trabajo a las necesidades individuales de los trabajadores, la rotación de tareas y la formación de los trabajadores sobre las posturas adecuadas y las técnicas de levantamiento de cargas pesadas. Al reducir la exposición a estos factores de riesgo, las empresas pueden mejorar

la salud y el bienestar de sus trabajadores y también mejorar la productividad y reducir los costos asociados con los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo.

## **Consecuencias de los problemas ergonómicos**

Los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo no solo pueden ser dolorosos y debilitantes para los trabajadores, sino que también pueden tener consecuencias graves para la productividad y la seguridad en el lugar de trabajo. Algunas de las consecuencias más comunes incluyen:

**Lesiones musculoesqueléticas:** Las lesiones musculoesqueléticas son lesiones en los músculos, tendones, ligamentos, nervios y huesos que pueden ser causadas por una variedad de factores de riesgo ergonómicos en el lugar de trabajo. Estas lesiones pueden ser debilitantes y dolorosas, y pueden llevar a una discapacidad permanente que puede afectar la capacidad del trabajador para realizar tareas en el futuro.

Las lesiones musculoesqueléticas son un problema común en el lugar de trabajo y pueden ser causadas por una amplia variedad de factores de riesgo ergonómicos. Para Delgado (2021) estos factores pueden incluir una postura forzada, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas pesadas, vibración, iluminación inadecuada y temperaturas extremas.

Una postura forzada es aquella en la que el trabajador se encuentra en una posición incómoda o desalineada por un período prolongado de tiempo. Esto puede ejercer una presión indebida sobre los músculos y las articulaciones del trabajador, lo que puede provocar dolor y fatiga muscular. Mendoza y Ávila (2022) algunos ejemplos de posturas forzadas son estar sentado en una silla con una postura incorrecta, inclinarse sobre una superficie de trabajo o tener la cabeza y el cuello en una posición desalineada mientras se mira una pantalla.

Los movimientos repetitivos son aquellos que se realizan una y otra vez, como hacer clic en un mouse, teclear en un teclado de computadora o ensamblar piezas. Para (Jiménez & Mejía, 2020) estos movimientos pueden ejercer una presión constante en los músculos, tendones y nervios, lo que puede provocar inflamación y dolor

Levantar cargas pesadas o hacer esfuerzos físicos excesivos también puede contribuir al desarrollo de problemas ergonómicos. Ochoa y col (2022) el levantamiento de cargas pesadas puede poner una presión indebida en los músculos, las articulaciones y los discos espinales, lo que puede provocar lesiones y dolor.

Según (Gutiérrez & Cuesta, 2020) La exposición a la vibración de las herramientas y maquinarias también puede contribuir al desarrollo de problemas ergonómicos. La

vibración puede afectar los músculos y las articulaciones del trabajador, lo que puede provocar dolor y fatiga muscular.

La iluminación inadecuada en el lugar de trabajo puede afectar la capacidad del trabajador para ver correctamente y realizar tareas con precisión. Para (Cárdena & Treos, 2019) Esto puede provocar fatiga visual y dolor de cabeza, y también puede aumentar el riesgo de lesiones.

Según (Linares, 2022) Las temperaturas extremas también pueden contribuir al desarrollo de problemas ergonómicos en el lugar de trabajo. Las temperaturas demasiado altas o bajas pueden afectar la capacidad del trabajador para realizar tareas con precisión y aumentar el riesgo de fatiga muscular.

En resumen, las lesiones musculoesqueléticas son una de las principales causas de discapacidad y absentismo laboral en todo el mundo. Para prevenirlas, es importante que los trabajadores reciban capacitación en ergonomía y adopten buenas prácticas ergonómicas. Las empresas deben implementar medidas preventivas para reducir el riesgo de lesiones y promover un lugar de trabajo seguro y saludable.

**Aumento del absentismo laboral:** Los trabajadores que sufren de problemas ergonómicos en el lugar de trabajo pueden enfrentar un aumento del absentismo laboral. El dolor y la fatiga causados por los problemas ergonómicos pueden hacer que sea difícil para los trabajadores asistir al trabajo de manera regular, lo que puede afectar la productividad y la eficiencia de la empresa.

Los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo no solo afectan la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que también pueden tener un impacto significativo en la productividad y la eficiencia de la empresa. Para Moreno y col (2022) uno de los efectos más comunes de los problemas ergonómicos es el aumento del absentismo laboral.

Cuando los trabajadores sufren de dolor y fatiga causados por problemas ergonómicos, puede ser difícil para ellos asistir al trabajo de manera regular. La necesidad de días de descanso para recuperarse o de visitas al médico para recibir tratamiento puede hacer que falten al trabajo con mayor frecuencia. Los trabajadores pueden sentirse desmotivados o desalentados por el dolor constante y la incomodidad en el trabajo, lo que puede aumentar su deseo de faltar al trabajo.

El aumento del absentismo laboral puede tener consecuencias significativas para la empresa. La falta de personal puede llevar a una disminución en la productividad, lo que puede afectar la capacidad de la empresa para cumplir con sus plazos y objetivos.

El costo del absentismo laboral puede ser alto para la empresa, especialmente si se trata de una empresa pequeña o mediana. Los costos pueden incluir la contratación de personal temporal o la pérdida de ingresos debido a la disminución de la producción.

Por lo tanto, es importante que los empleadores se aseguren de que los trabajadores estén protegidos contra los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo para prevenir el aumento del absentismo laboral. Esto puede incluir proporcionar equipos y herramientas ergonómicas adecuados, asegurarse de que los trabajadores estén capacitados para usarlos correctamente y ofrecer descansos regulares para ayudar a prevenir la fatiga muscular y la incomodidad (Reyes & Delgado, 2022).

Los empleadores deben crear una cultura de seguridad en el lugar de trabajo que fomente la comunicación abierta y la colaboración entre los trabajadores y la administración. Si los trabajadores se sienten seguros y valorados en su trabajo, es más probable que estén motivados para asistir al trabajo y ser productivos.

Además del aumento del absentismo laboral, los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo pueden tener otros efectos negativos en la empresa. Uno de ellos es el aumento del costo de compensación laboral (Arévalo, 2021).

Cuando los trabajadores sufren lesiones musculoesqueléticas u otros problemas de salud relacionados con la ergonomía, pueden presentar reclamaciones de compensación laboral para cubrir los costos de tratamiento y recuperación. Estos costos pueden ser significativos, especialmente si se trata de lesiones graves o discapacidades permanentes.

Las reclamaciones de compensación laboral pueden afectar la prima del seguro de la empresa. Si la empresa presenta un número alto de reclamaciones de compensación laboral, es posible que el costo del seguro aumente en el futuro. Esto puede ser costoso y puede afectar la capacidad de la empresa para competir en el mercado (Ballesteros, 2022). Por lo tanto, es importante que los empleadores tomen medidas proactivas para prevenir los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo. Esto puede incluir la identificación y eliminación de riesgos ergonómicos, la capacitación de los trabajadores sobre las mejores prácticas ergonómicas y la promoción de una cultura de seguridad.

**Disminución de la productividad:** Los trabajadores que sufren de problemas ergonómicos también pueden experimentar una disminución de la productividad. El dolor y la fatiga pueden hacer que sea difícil para los trabajadores realizar tareas de manera eficiente, lo que puede afectar negativamente la calidad y cantidad de trabajo que se realiza.

Los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo pueden tener un impacto significativo en la productividad de los trabajadores. Cuando un trabajador sufre de dolor y fatiga debido a problemas ergonómicos, su capacidad para realizar tareas de manera eficiente y efectiva puede verse afectada. Para (Acosta A. , 2018) Esto puede conducir a una disminución en la calidad y cantidad de trabajo que se realiza, lo que a su vez puede tener un impacto negativo en la rentabilidad y la competitividad de la empresa.

Por ejemplo, si un trabajador sufre de dolor de espalda debido a una mala postura, es posible que no pueda trabajar durante largos períodos de tiempo, lo que podría retrasar la finalización de proyectos importantes. Si un trabajador tiene dolor en las manos y muñecas debido a movimientos repetitivos, es posible que no pueda escribir o utilizar herramientas con eficacia, lo que puede retrasar la producción.

Los trabajadores que sufren de problemas ergonómicos pueden tener que tomar más descansos y pausas para aliviar su dolor y fatiga, lo que también puede afectar la productividad. Cuando los trabajadores están constantemente tomando descansos, esto puede reducir el tiempo que están trabajando en tareas específicas, lo que puede disminuir la eficiencia y la efectividad de su trabajo (Villa, 2020).

Los problemas ergonómicos pueden tener un impacto significativo en la productividad de los trabajadores y la rentabilidad de la empresa. Es importante que las empresas tomen medidas para prevenir y tratar los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo para garantizar la salud y la seguridad de sus empleados, así como para mantener un alto nivel de productividad.

Además de afectar la productividad, los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo también pueden afectar negativamente la calidad del trabajo que se realiza. Cuando un trabajador está experimentando dolor y fatiga, es posible que no puedan realizar tareas con la misma precisión y atención al detalle que normalmente tendrían.

Por ejemplo, si un trabajador tiene dolor de cabeza debido a la iluminación inadecuada, es posible que no puedan leer documentos con precisión, lo que podría llevar a errores en la toma de decisiones y en la calidad del trabajo que se realiza. Si un trabajador tiene dolor en las manos y muñecas debido a movimientos repetitivos, es posible que no puedan escribir o utilizar herramientas con precisión, lo que también puede afectar negativamente la calidad del trabajo.

Los trabajadores que sufren de problemas ergonómicos pueden estar distraídos por su dolor y fatiga, lo que puede hacer que se pierdan detalles importantes y cometan errores. Esto puede llevar a retrabajos y retrasos en la finalización de proyectos, lo que puede ser costoso para la empresa (Céspedes Socarrás y col, 2016).

En resumen, los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo pueden afectar la calidad del trabajo que se realiza al disminuir la precisión y atención al detalle de los trabajadores y aumentar la probabilidad de errores y retrabajos. Es importante que las empresas tomen medidas para prevenir y tratar los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo para garantizar un alto nivel de calidad en el trabajo que se realiza.

**Mayor riesgo de accidentes laborales:** Los trabajadores que sufren de problemas ergonómicos también pueden estar en un mayor riesgo de sufrir accidentes laborales. El

dolor y la fatiga pueden afectar la concentración y la atención del trabajador, lo que puede aumentar el riesgo de accidentes en el lugar de trabajo (Garay y col 2020).

Los problemas ergonómicos pueden ser una fuente de estrés y dolor para los trabajadores, pero también pueden aumentar el riesgo de accidentes en el lugar de trabajo. La fatiga y el dolor causados por los problemas ergonómicos pueden afectar la concentración y la atención del trabajador, lo que puede aumentar la probabilidad de errores y accidentes.

Por ejemplo, los trabajadores que sufren de dolor de espalda debido a una postura incorrecta o a la realización de movimientos repetitivos pueden tener dificultades para levantar objetos pesados o para moverse con rapidez y seguridad en el lugar de trabajo. Esto puede aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y de accidentes, como tropiezos, caídas y colisiones con objetos.

Los trabajadores que están experimentando dolor y fatiga debido a problemas ergonómicos pueden estar más distraídos y menos alerta en el trabajo, lo que puede aumentar el riesgo de accidentes. Por ejemplo, un trabajador que está sufriendo de dolor de muñeca debido a la realización de movimientos repetitivos en un teclado de computadora puede tener dificultades para prestar atención a las tareas importantes o para notar un peligro potencial en el lugar de trabajo (Garay, 2020).

Los problemas ergonómicos no solo son una fuente de dolor y estrés para los trabajadores, sino que también pueden aumentar el riesgo de accidentes laborales. Es importante que los empleadores tomen medidas para reducir estos riesgos, como proporcionar una capacitación adecuada en ergonomía, proporcionar equipo de protección personal, y promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

Alemán y col (2022) señalan que, para reducir el riesgo de accidentes relacionados con problemas ergonómicos, los empleadores pueden tomar varias medidas preventivas. Algunas de estas medidas incluyen:

- Proporcionar capacitación en ergonomía: Los empleadores pueden proporcionar capacitación a los trabajadores sobre cómo mantener posturas adecuadas y cómo realizar movimientos seguros en el lugar de trabajo. Esta capacitación puede incluir la identificación de riesgos ergonómicos y la implementación de estrategias para reducir estos riesgos.
- Proporcionar equipo de protección personal: Los empleadores pueden proporcionar a los trabajadores equipo de protección personal, como rodilleras, muñequeras o soportes de espalda, para ayudar a prevenir lesiones y reducir el riesgo de accidentes.
- Promover una cultura de seguridad: Los empleadores pueden promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo mediante la implementación de políticas y procedimientos de seguridad claros, la identificación y la corrección

de peligros y la participación de los trabajadores en la evaluación y mejora de la seguridad en el lugar de trabajo.

- **Rediseñar el lugar de trabajo:** Los empleadores pueden rediseñar el lugar de trabajo para reducir el riesgo de problemas ergonómicos y accidentes. Por ejemplo, pueden ajustar la altura de las mesas o de las sillas para que los trabajadores tengan una postura adecuada, o pueden proporcionar herramientas y equipos ergonómicos que reduzcan la necesidad de movimientos repetitivos y extenuantes.
- **Realizar evaluaciones ergonómicas:** Los empleadores pueden realizar evaluaciones ergonómicas en el lugar de trabajo para identificar riesgos ergonómicos y determinar soluciones efectivas. Las evaluaciones pueden incluir la observación de los trabajadores mientras realizan sus tareas y la realización de mediciones de las posturas, movimientos y cargas que experimentan.
- **Proporcionar descansos regulares:** Los empleadores pueden proporcionar a los trabajadores descansos regulares para que puedan estirarse, moverse y descansar. Los descansos pueden ayudar a prevenir la fatiga muscular y reducir el riesgo de lesiones.
- **Fomentar la actividad física:** Los empleadores pueden fomentar la actividad física entre los trabajadores mediante la promoción de programas de ejercicio, la instalación de áreas de ejercicio en el lugar de trabajo o la organización de caminatas o carreras en equipo. La actividad física puede ayudar a prevenir lesiones y mejorar la salud general de los trabajadores.
- **Proporcionar opciones de trabajo flexible:** Los empleadores pueden proporcionar opciones de trabajo flexible, como horarios de trabajo flexibles o trabajo desde casa, para ayudar a reducir el estrés y la fatiga y mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores.

Es importante que las empresas comprendan las consecuencias de los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo y tomen medidas preventivas para proteger la salud y el bienestar de sus trabajadores. Esto puede incluir la implementación de programas de capacitación sobre ergonomía, la identificación y corrección de factores de riesgo ergonómicos en el lugar de trabajo, y la provisión de herramientas y equipo ergonómicos adecuados para los trabajadores. Al reducir el riesgo de lesiones y mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores, las empresas pueden mejorar la productividad y la eficiencia en el lugar de trabajo, y también promover un ambiente laboral seguro y saludable para todos.

## **Costos económicos y sociales**

Los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo no solo tienen un costo humano significativo, sino también un costo económico para las empresas. Los trabajadores que sufren de problemas ergonómicos pueden requerir licencia médica, rehabilitación y

tratamientos costosos, lo que puede generar un costo adicional para las empresas. Las empresas pueden enfrentar multas y sanciones regulatorias si no cumplen con las normas de seguridad y salud en el trabajo.

Los costos económicos de los problemas ergonómicos pueden ser particularmente significativos para las pequeñas empresas, que pueden tener recursos limitados para implementar programas de seguridad y salud en el trabajo. Para ( Medrano, 2019) las empresas pueden enfrentar costos adicionales en términos de entrenamiento y reemplazo de trabajadores lesionados, lo que puede afectar la eficiencia y la rentabilidad de la empresa

En términos sociales, los problemas ergonómicos también pueden afectar la calidad de vida de los trabajadores y sus familias. El dolor y la discapacidad causados por los problemas ergonómicos pueden limitar la capacidad de los trabajadores para realizar actividades diarias, disfrutar de la vida familiar y participar en actividades sociales. Los problemas ergonómicos pueden tener un impacto negativo en la salud mental y emocional de los trabajadores, lo que puede afectar la calidad de vida en general.

Es importante que las empresas comprendan el costo económico y social de los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo y tomen medidas preventivas para proteger la salud y el bienestar de sus trabajadores. Esto puede incluir la implementación de programas de seguridad y salud en el trabajo, la identificación y corrección de factores de riesgo ergonómicos en el lugar de trabajo y la provisión de herramientas y equipo ergonómicos adecuados para los trabajadores.

Al reducir el costo económico y social de los problemas ergonómicos, las empresas pueden mejorar la eficiencia y la rentabilidad, promover un ambiente laboral seguro y saludable para todos, y mejorar la calidad de vida de sus trabajadores y sus familias.

Los problemas ergonómicos pueden afectar a cualquier trabajador en cualquier tipo de trabajo, pero son más comunes en trabajos que requieren movimientos repetitivos, posturas incómodas, levantamiento de objetos pesados y otras actividades físicas que ponen tensión en los músculos y articulaciones. Para (Aristizábal et al., 2021) la fatiga muscular y la tensión acumulada pueden provocar lesiones musculoesqueléticas como tendinitis, síndrome del túnel carpiano, dolor de espalda y lesiones en la columna vertebral. Estas lesiones pueden ser temporales o permanentes y pueden requerir tratamiento médico y rehabilitación a largo plazo.

Aparte de los costos financieros y sociales, los problemas ergonómicos también pueden tener un impacto en la productividad y la eficiencia laboral. Los trabajadores que sufren de dolor y fatiga pueden tener dificultades para realizar tareas que requieren concentración y precisión, lo que puede retrasar el trabajo y afectar la calidad del producto o servicio final. Esto puede afectar la reputación de la empresa y su capacidad para competir en el mercado.

La implementación de programas de ergonomía en el lugar de trabajo puede ayudar a prevenir lesiones y reducir los costos económicos y sociales asociados con los problemas ergonómicos. Estos programas pueden incluir la capacitación de los trabajadores en técnicas de levantamiento adecuadas, la identificación de factores de riesgo ergonómicos y la implementación de cambios en el diseño de los puestos de trabajo para reducir la tensión física en los trabajadores. La adopción de políticas de descanso y pausas regulares puede ayudar a prevenir la fatiga muscular y la tensión acumulada.

En conclusión, los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo pueden tener graves consecuencias económicas y sociales para los trabajadores y las empresas. La implementación de programas de ergonomía en el lugar de trabajo puede ayudar a prevenir lesiones, reducir los costos y mejorar la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.

## **Prevención y control de los problemas ergonómicos**

La prevención y el control de los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo es esencial para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores y reducir los costos económicos y sociales asociados con estas lesiones. La implementación de medidas preventivas y correctivas puede mejorar la ergonomía del lugar de trabajo y reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

Una de las medidas más importantes para prevenir y controlar los problemas ergonómicos es el diseño ergonómico de los puestos de trabajo. Esto implica adaptar el ambiente de trabajo a las necesidades físicas y cognitivas de los trabajadores, asegurando que los movimientos y las posturas sean naturales y cómodas. Los elementos por considerar pueden incluir la altura de los escritorios y las sillas, la iluminación, la temperatura, la ventilación y el ruido. (Buri, 2022) También es importante asegurarse de que las herramientas y equipos utilizados en el trabajo sean ergonómicos y estén diseñados para reducir la carga física y mental en los trabajadores

Además del diseño ergonómico de los puestos de trabajo, la implementación de pausas activas también puede ser beneficioso. Las pausas activas son periodos cortos de tiempo en los que los trabajadores se levantan y estiran, lo que puede ayudar a reducir la fatiga muscular y mejorar la circulación sanguínea. Estas pausas también pueden ser una oportunidad para los trabajadores para hacer ejercicios de estiramiento y relajación.

La capacitación de los trabajadores en ergonomía también es esencial para prevenir y controlar los problemas ergonómicos. Los trabajadores deben ser educados sobre los riesgos ergonómicos en su lugar de trabajo, cómo reconocer los síntomas de problemas ergonómicos y cómo utilizar el equipo de protección personal adecuado. La capacitación también puede incluir técnicas para mejorar la postura, el levantamiento seguro y la realización de movimientos repetitivos de forma adecuada.

El uso de equipo de protección personal es otra medida importante para prevenir y controlar los problemas ergonómicos. Los trabajadores deben utilizar equipo de protección personal adecuado, como guantes, gafas de seguridad y calzado de seguridad para reducir el riesgo de lesiones. Según (Viquez, 2021) los trabajadores deben recibir una capacitación adecuada sobre cómo usar correctamente el equipo de protección personal y cómo reconocer cuando el equipo no está funcionando correctamente

La prevención y el control de los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo es esencial para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores y reducir los costos económicos y sociales asociados con estas lesiones. Las medidas preventivas (fig. 20) pueden incluir el diseño ergonómico de los puestos de trabajo, la implementación de pausas activas, la capacitación de los trabajadores en ergonomía y el uso de equipo de protección personal. Con estas medidas, se puede crear un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores.

### **Ejemplos de empresas que han adoptado medidas de prevención**



Fig. 20 Medidas de prevención

La implementación de pausas activas puede ser una medida muy efectiva para prevenir y controlar los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo. Las pausas activas son breves interrupciones en el trabajo que permiten a los trabajadores realizar estiramientos y ejercicios para reducir la tensión muscular y mejorar la circulación sanguínea. Estas pausas también pueden ayudar a reducir la fatiga y el estrés, lo que a su vez puede mejorar la productividad y el bienestar general de los trabajadores (Contreras & Lozano, 2020).

El uso de herramientas y equipos ergonómicos también puede ser muy efectivo para prevenir lesiones en el lugar de trabajo. Estos equipos están diseñados para reducir la tensión muscular y mejorar la postura de los trabajadores durante la realización de tareas repetitivas o que requieren un esfuerzo físico. Algunos ejemplos de herramientas y equipos ergonómicos incluyen sillas ajustables, teclados y ratones ergonómicos, y herramientas de levantamiento de cargas.

Otro enfoque para prevenir problemas ergonómicos es el diseño ergonómico de los puestos de trabajo. Esto implica adaptar los puestos de trabajo a las necesidades específicas de los trabajadores, teniendo en cuenta factores como la altura del escritorio, la posición del monitor, la ubicación de los controles y la distribución del espacio de trabajo. El diseño ergonómico puede reducir la tensión muscular y la fatiga, mejorar la productividad y la eficiencia, y reducir el riesgo de lesiones.

Para finalizar, la prevención y el control de los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo es una responsabilidad compartida entre empleadores y trabajadores. Las empresas deben implementar medidas preventivas adecuadas y brindar capacitación y recursos para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores. Los trabajadores también deben estar informados sobre los riesgos ergonómicos y tomar medidas para proteger su propia salud y bienestar en el lugar de trabajo.

A modo de corolario

El desarrollo de las ciencias ergonómicas en la actualidad se revela como una necesidad para garantizar el mantenimiento y desarrollo del modelo productivo contemporáneo, en el cual el factor humano a pesar de la tecnificación de los modelos productivos aún juega un rol crítico, dado que ninguna inteligencia artificial o maquinaria independientemente de su nivel de especialización es capaz de sustituir el factor humano dentro del proceso productivo, por lo que la precautelada acción efectiva de la salud de los trabajadores se revela como una prioridad de la industria contemporánea.

La relevancia de las ciencias ergonómicas para la productividad contemporánea aboca a incrementar la difusión y socialización de las medidas, pautas y estrategias ergonómicas como única alternativa viable para garantizar la salud integral de los trabajadores y por lo tanto los niveles de producción que den respuesta plena a las necesidades de la sociedad de consumo, siendo por lo tanto imprescindible que se precautele la salud integral de los trabajadores proporcionándoles los medios y el entorno laboral que minimice la incidencia negativa de accidentes y enfermedades laborales, objetivo que solamente puede ser alcanzado a partir de la observación minuciosa en el cumplimiento de las medidas ergonómicas.

Las principales economías mundiales entre las que destacan Japón, Estados Unidos, Alemania y Francia se caracterizan por el desarrollo de modelos productivos subordinados a el seguimiento minucioso de la cultura ergonómica, dado que dichas economías comprenden que la atención y cuidado específico del trabajador es la clave para lograr una mayor productividad y garantizar que la cadena productiva mantenga un ritmo que dé respuesta plena a las necesidades de un mercado altamente exigente, de ahí que la cultura económica deba ser observada como la piedra angular del desarrollo económico y productivo de la sociedad contemporánea.

La importancia de la observación de la cultura económica para el desarrollo de la economía mundial es imprescindible que se verifique un mayor grado de responsabilidad

por parte de los gobiernos mundiales en el respaldo irrestricto al desarrollo de las ciencias ergonómicas como una alternativa viable para el desarrollo económico y la mejora sistemática de la calidad de vida de la humanidad de ahí que se hace imprescindible que los gobiernos aporten mayores recursos económicos, materiales y humanos para la mejora sistemática de las condiciones ergonómicas de los trabajadores tomándose en cuenta que los mismos son observados como el elemento crítico para garantizar niveles de producción que den respuesta a plena a las necesidades de la sociedad contemporánea. La investigación sistemática y desarrollo de las ciencias ergonómicas debe ser una prioridad para garantizar el desarrollo económico sostenible y sustentable de los países en vías de desarrollo que en la actualidad hacen uso de procesos productivos poco eficientes, contaminantes, y en los que se verifica un elevado nivel de accidentes y enfermedades laborales que afectan al factor humano y por lo tanto impiden que se mantenga un ritmo productivo capaz de dar respuesta a plena a las necesidades de desarrollo de dichas naciones, de ahí que sea crítica la necesidad de implementar, y fomentar y desarrollar la cultura ergonómica en las naciones en vías de desarrollo como única alternativa viable para garantizar el acceso de dichos países a economías desarrolladas.

## UNIDAD 4

### Ergonomía y Diseño del Puesto de Trabajo



#### Objetivo General

- Analizar la intervención ergonómica en el diseño de puestos de trabajo que permita la adaptación de las demandas de las tareas y las capacidades del trabajador

#### Objetivos Específicos

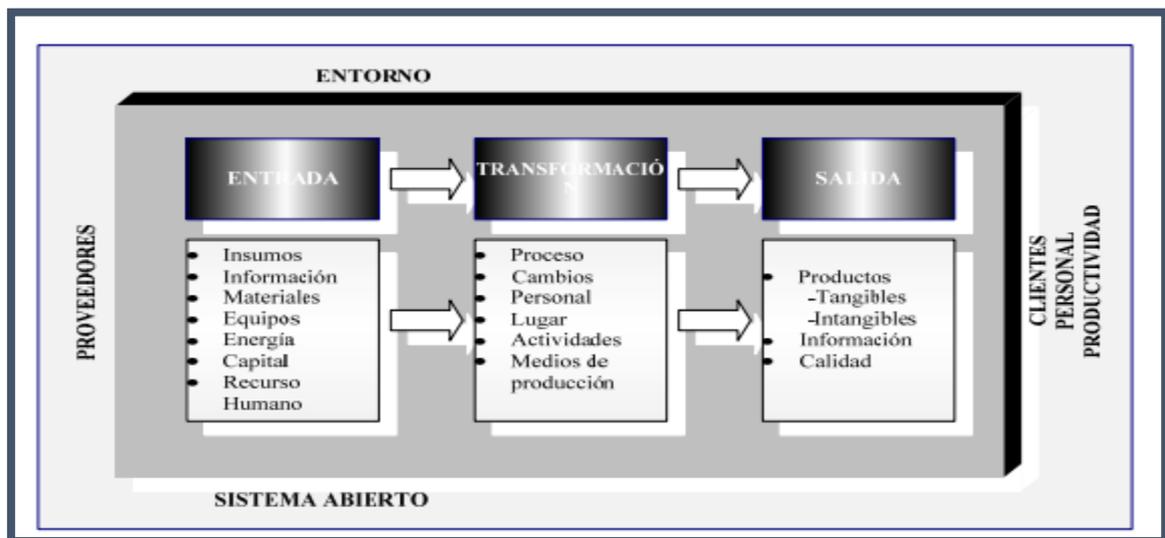
- Evaluar el puesto de trabajo para establecer medidas correctivas
- Determinar los efectos de los problemas ergonómicos en la productividad laboral.

## La Ergonomía y el puesto de trabajo

La innovación y los avances tecnológicos en el mercado mundial hacen que las empresas se vean en la necesidad de realizar cambios y mejoras para sus procesos y para sus trabajadores. La ergonomía remueve las barreras hacia la calidad, la productividad, y el trabajo seguro mediante la adecuación del sistema, equipos, productos, tareas, trabajos y el ambiente laboral. (Escalante, 2009)

Gil (2007), señala que la intervención ergonómica en el diseño de puestos de trabajo debe buscar la mejor adaptación entre las demandas de la tarea que se va a realizar y las capacidades de las personas que deben realizar esa tarea. Es por ello que, para el estudio óptimo de un puesto de trabajo, se debe tener una óptica amplia del proceso laboral, en donde se visualice la entrada, la transformación y la salida, aunado, a que es un sistema abierto en donde existen condiciones que influirán directa e indirectamente en el desarrollo del mismo. En la Figura 21, se puede ver esquemáticamente lo señalado

Figura 21: Proceso Laboral



Fuente: Escalante, 2009

El puesto de trabajo es el sitio donde el personal permanece durante largas horas a razón de su trabajo. González (2003), afirma que los puestos de trabajo deben encontrarse en condiciones óptimas de seguridad para que la utilización de los mismos no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores (Escalante, 2009)

Los métodos que permiten profundizar las actividades realizadas por los operarios de acuerdo al puesto de trabajo asignado al mismo son: **El Método LEST**, permite evaluar cualitativa y cuantitativamente al trabajador en función de las actividades que desarrolla y el entorno que lo envuelve, generando resultados globales que inducen a la toma de decisiones en pro de mejorar. **El método RULA**, evalúa los riesgos posturales y el factor riesgo por fuerzas. El evaluador podrá identificar las posturas inadecuadas, el número de

veces en que el operario manipula el proceso, y las fuerzas realizadas para la ejecución de las actividades. (Escalante, 2009)

## **Diseño del espacio de trabajo**

El diseño del espacio de trabajo alude al sitio que rodea al usuario en su entorno inmediato, mientras que el diseño del lugar de trabajo se refiere al planteamiento general del área de trabajo. Una faceta importante del diseño del espacio de trabajo es la ubicación de los componentes dentro del espacio físico. Se usa el término componente para hacer referencia a algo físico que deberá estar dentro de un espacio definido (por ejemplo, cuando se acomodan muebles en una oficina); así, un escritorio, una computadora, un estante, una mesa, etc., son componentes del espacio de trabajo. (Obregón Sánchez, 2016)

La primera necesidad que surge para llevar a cabo el diseño del puesto de trabajo es determinar los espacios necesarios para desarrollar las actividades requeridas, para lo cual deben tenerse presentes las características antropométricas tanto estáticas como dinámicas. Una vez que se tienen las dimensiones del ser humano, se procede a conocer las dimensiones del espacio laboral del que se dispone, para llevar a cabo el estudio de cada uno de los espacios requeridos y asignar las dimensiones al puesto de trabajo, así como a cada una de las operaciones que conforman el proceso productivo. También hay que considerar las cartas antropométricas para hacer la mejor asignación a cada uno de los participantes en ese proceso. (Obregón Sánchez, 2016)

La segunda premisa al plantear el diseño ergonómico del puesto de trabajo es conocer la postura adoptada, ya que, si ésta resulta inadecuada, exigirá al trabajador un esfuerzo adicional al de la carga de la tarea. Se ha demostrado una clara relación causa-efecto entre una postura inadecuada de trabajo (posiciones fijas o restringidas — que sobrecargan los músculos y tendones—, las posturas asimétricas y la postura estática) y la aparición de lesiones músculo-esqueléticas. (Obregón Sánchez, 2016)

La evaluación exhaustiva de las capacidades de las personas que han sufrido lesiones o han presentado problemas músculo esqueléticos o accidentes relacionados con el trabajo, la persona que ha estado incapacitada por este tipo de problemas no debería regresar al mismo puesto de trabajo sin haber realizado antes una evaluación del mismo y adoptado las modificaciones pertinentes, pues es probable que si las condiciones no cambian, la persona lo resienta en poco tiempo. (Obregón Sánchez, 2016)

Cabe señalar que al diseñar deben considerarse, además de la estética y el estilo, factores como la comodidad y seguridad del usuario, así como la cercanía del equipo que utilizará, la facilidad de manejo, la separación entre los objetos para evitar accidentes, el equilibrio de trabajo entre las extremidades para evitar sobrecargas, el suministro de recursos para que el trabajo se desarrolle sin dificultad, que la comunicación entre los operarios sea la adecuada, que no exista enmascaramiento de señales, etcétera. (Obregón Sánchez, 2016)

La mayoría de las máquinas utilizadas por el hombre requieren tableros y un control mediante algún instrumento (como volantes, pulsadores o palancas) para efectuar la interfaz hombre-máquina. En el caso de los instrumentos de control, su diseño debería ser tal que complete dos objetivos relacionados: primero, que la herramienta o instrumento sea capaz de desempeñar su función de forma eficaz cuando la empleen sus usuarios; y segundo, sea adecuada al uso humano considerando sus capacidades sensoriales y cognoscitivas, así como sus habilidades, aptitudes y medidas antropométricas. (Obregón Sánchez, 2016)

## Equipos del puesto de trabajo

### PANTALLA DE VISUALIZACIÓN

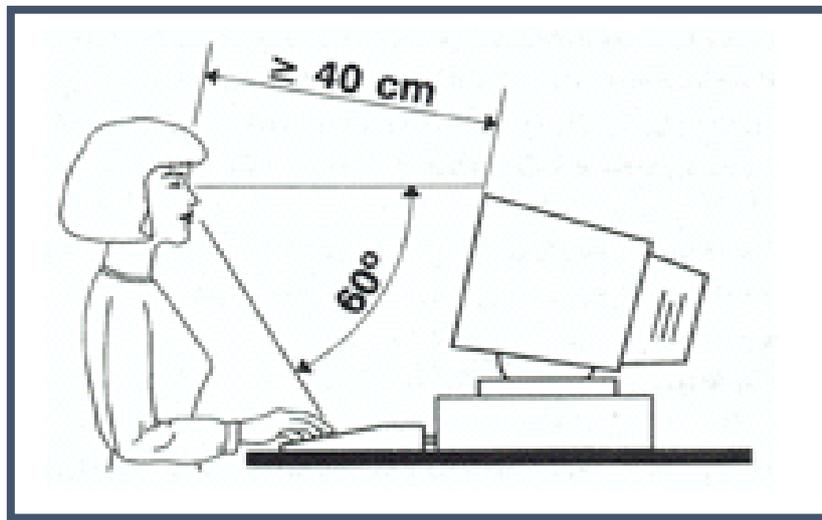


Fig. 22 Pantalla de visualización

Una correcta ubicación de la pantalla (fig. 22), consiste en valorar la importancia que tienen las diferentes tareas que realiza (trabajar con el ordenador, atender visitas, manejar papeles o estudiar documentos, etc.). Distribuyendo los elementos de trabajo de manera que las tareas más frecuentes se hagan en las posturas más cómodas. (Rioja, 2017)

Si el trabajo es básicamente informático, el ordenador ha de ocupar una posición principal, es decir, en la mesa de trabajo y enfrente de la persona. No obstante, se ha de tener espacio a los costados para los documentos y para poder recibir visitas. (Rioja, 2017)

Si el trabajo implica la realización de diversas tareas: ordenador, documentación y visitas, se puede colocar el ordenador a un costado, pero asegurándose de que se puede trabajar sin giros del tronco o del cuello. También se puede valorar colocar la pantalla en el ala auxiliar, siempre que se mantenga la distancia recomendada entre los

ojos y la pantalla (como mínimo 40 cm.) y que quede sitio para apoyar los antebrazos y muñecas al teclear o usar el ratón (Rioja, 2017)

Aspectos a tener en cuenta respecto a la pantalla (fig. 23)

**Figura 23**



Fuente: Fachal, C., & Motti, V. (2008)

- La pantalla debe estar situada de manera que podamos trabajar colocándonos enfrente de ella, evitando giros de cuello (ángulo de giro inferior a 35 °)
- la distancia no ha de ser inferior a 40 cm., ni superior a 90 cm y por ende la mesa debe tener la profundidad suficiente.
- El teclado debe ser colocado enfrente de la pantalla y con espacio suficiente (mínimo de 10 cm.) para poder apoyar las muñecas al teclear.
- colocar la pantalla a una altura que se pueda mirar dentro del espacio línea (zona comprendido recomendada entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo esta de visión).
- Para una altura adecuada debe bajar la pantalla de la CPU y colocarla en otro soporte.
- Las pantallas de los ordenadores tienen inclinación orientable para una posición adecuada, frente al empleado, evitando reflejos molestos producidos por las fuentes de luz.
- Los reflejos en la pantalla pueden ocasionar forzar la postura para evitarlos, produciendo cansancio visual.

Las pantallas de visualización colocadas de una manera incorrecta al momento de elaborar actividades administrativas pueden ocasionar un impacto negativo en el puesto de trabajo como:

Fondos de pantalla de colores fatigan más la vista.

Si la altura no es la adecuada se fuerza el tronco y la cabeza derivando molestias en el cuello y dolores de cabeza.

Se recomienda colocar la parte inferior de la espalda bien apoyada en el respaldo de la silla y los pies firmemente apoyados en el suelo o el reposapiés

Se puede regular el giro e inclinación de la pantalla para minimizar los reflejos.

## TECLADO

Figura 24



Fuente: Fachal, C., & Motti, V. (2008)

El diseño correcto del teclado permite lograr que el empleado localice y accione las teclas con rapidez y precisión sin que le ocasione molestias o incomodidades. (Rioja, 2017)

Es necesario considerar lo siguiente (fig. 24):

- ✓ Altura adecuada del teclado, manos no se encuentren elevadas por encima del codo.
- ✓ Durante el tecleo de datos el antebrazos, muñecas y manos deben tener una posición neutra.
- ✓ El ángulo de la articulación del codo deberá estar entre 70° y 115°.
- ✓ Regular la altura de su silla de manera que los codos queden a la altura del soporte del teclado.
- ✓ Distancia suficiente del borde de la mesa para que se puedan apoyar las muñecas y así teclear con mayor facilidad.
- ✓ Espacio entre el borde de la mesa y el teclado será, al menos, de unos 10 cm.
- ✓ Si el trabajo de introducción de datos ocupa gran parte de la jornada laboral es necesario colocar un apoya muñecas.

El uso prolongado del teclado de un computador (ocho horas de trabajo), de manera inadecuada produce ineficiencia laboral en las empresas llegando así a una baja productividad, un estilo de pulsación incorrecto (si usa demasiada fuerza) puede aumentar innecesariamente la tensión en los tendones y los músculos de las manos,

muñecas y antebrazos, la falta de espacio del teclado y el borde la mesa no permite que las muñecas descansen creando una tensión estática en los brazos y espalda.

## MOUSE

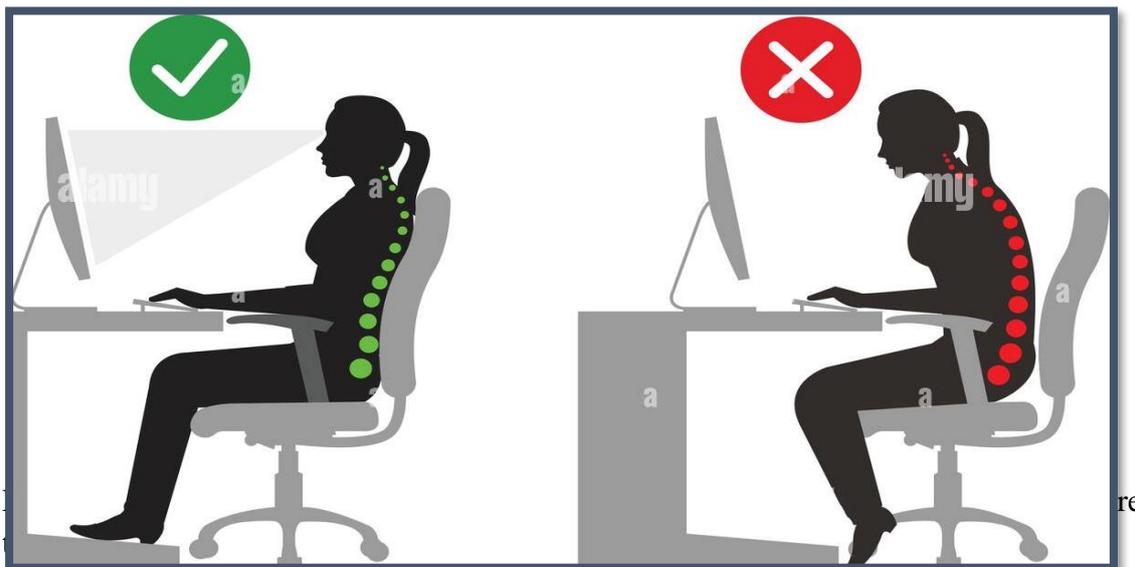
Figura 25 Mouse ergonómico



Un ratón confortable (fig. 25) requiere un ángulo de curvatura de unos 45° para que la mano descansa sobre su superficie, y un adecuado tamaño para que adopte una posición natural con el dedo pulgar y meñique a ambos lados del dispositivo. En la actualidad existen dispositivos para zurdos y hasta para las personas con “manos grandes”. (Pedro R. Mondelo, 2017)

## ESCRITORIO

Figura 26 Postura adecuada



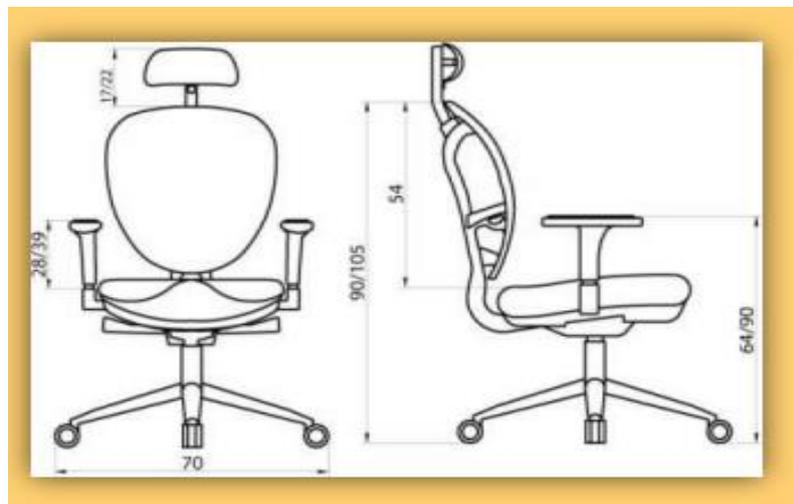
La productividad del empleado se produce a través de su relación con el entorno de trabajo entre ellos el escritorio o mesa de trabajo debe permitir mayor movilidad, comodidad y

confort, (fig. 26) se detalla a continuación los requerimientos para una buena mesa de trabajo.

- ✓ El escritorio debe permitir la distribución de los documentos, material auxiliar, la pantalla a una distancia adecuada (40 cm. como mínimo) y el teclado.
- ✓ Medidas recomendables son 180 cm. de anchura por 80 cm. de profundidad, altura de entre 70 y 75 cm.
- ✓ Los elementos accesorios (teléfono, fax, impresoras, bandeja para documentos, etc.) deben colocarse en la zona de cajones y en las partes que no resultan útiles para trabajar.
- ✓ Evite que se acumulen demasiados papeles sobre la mesa, ya que le restarán espacio para trabajar con comodidad.
- ✓ Sobre la mesa sólo deben estar los documentos con los que esté trabajando en cada momento. Para guardar papeles que no utilice debe usar las estanterías, armarios o archivadores. Pierda unos minutos en ordenar su mesa antes de acabar la jornada de trabajo.
- ✓ espacio libre suficiente debajo de la mesa para poder movilizar cómodamente las piernas. Este espacio no debe estar reducido por cajoneras u otros elementos.
- ✓ Por último, se recomiendan colores neutros para las mesas y superficies mates para minimizar los reflejos.

## SILLA

**Figura 27**



Fuente: Fachal, C., & Motti, V. (2008)

Las características de la silla de trabajo (fig. 27), como son su forma, sus dimensiones, sus regulaciones, etc., afectan principalmente a la postura del tronco y a la movilidad de la espalda y de las piernas. (Rioja, 2017)

Una buena silla favorece una buena postura permitiendo cierta libertad de movimientos

La regulación de la altura de la silla permite trabajar con un ángulo en la articulación del codo de 70° a 115°.

La espalda debe estar bien apoyada en el respaldo, se puede utilizar un cojín para un apoyo correcto

El asiento de la silla debe ser cuadrangular, sin aristas duras. La parte delantera del asiento deberá estar curvada para evitar que presione la cara interna de las rodillas y dificulte la circulación de retorno.

Postura en la silla debe ser adecuada, se recomienda no sentarse ni en el extremo ni en los lados.

La silla debe tener cinco puntos de apoyo contará con ruedas para facilitar la movilidad y el acceso a los elementos de trabajo.

La existencia de apoyabrazos permite apoyar los brazos en determinadas tareas, relajando la tensión muscular en la espalda.

Los pies deben descansar firmemente en el suelo y debe haber un espacio suficiente entre las rodillas y la mesa.

## **La Ergonomía y su efecto en la productividad**

la ergonomía es una ciencia aplicada que estudia el sistema formado por el trabajador, los medios de producción y el ambiente laboral, comprendiéndose en este último: el medio, las herramientas, los materiales, las normas y la organización del trabajo. Su propósito es diseñar los sistemas de trabajo teniendo en cuenta las capacidades y limitaciones del trabajador, así como la tecnología, equipos y procesos, buscando que pueda realizar su trabajo de manera fácil y cómoda, para de ese modo lograr mejores niveles de productividad. El desempeño de la fuerza laboral es esencial para el funcionamiento y desarrollo de un sistema, para ello el personal debe ser competente y estar convenientemente motivado. Esto se logra garantizando una buena calidad de vida laboral que consiste en darle seguridad, pago apropiado y atender sus requerimientos físicos y psicológicos. (Cuyubamba, 1999)

Que las empresas logren incrementar la productividad es un desafío constante y la ergonomía es un mecanismo que hace posible lograrlo, ya sea en la etapa preventiva y de perfeccionamiento, busca trabajar más eficazmente con mucho menos esfuerzo, de ese modo la productividad aumenta significativamente.

Al momento de aplicar lineamientos ergonómicos produce ventajas significativas en los colaboradores de las empresas, la calidad como referente de mejorar las condiciones de trabajo, prevenir riesgos, accidentes laborales, disminuir molestias, malas posturas, evitar

bajas médicas o reducir el desgaste físico y mental de los empleados, se tendrá un aumento de la productividad laborar en las empresas logrando así mayor eficiencia y mayor eficacia en el desarrollo de las actividades laborales, brindando servicios y/o productos de mayor calidad con empleados de mejor calidad de vida y satisfechos con su ambiente laboral.

Según (Hualpa, 2021) estudios reciente mencionan que cerca del 80% de los trabajadores padecen problemas de salud mientras que el 50% sufre de trastornos musculoesqueléticos, los beneficios de aplicar la ergonomía van más allá de una mejora en el confort de las personas y reducción de costos, sino que le permite una mejor postura y realizar sus actividades con mayor confort lo cual se reflejó en la calidad del trabajo y un aumento de la productividad (Priyanka, 2020). Estos resultados coinciden con Tirloni (2018) donde concluyó que el nivel de peligro ergonómico al que están expuestos los laboradores en el ambiente de trabajo, esto está relacionado con una vida de calidad y la eficiencia productiva; por lo tanto, que la empresa considere aumentar y mantener su capacidad productiva, dependerá del estado laboral (fisiología, seguridad e integración social) de los colaboradores.

La ergonomía puede renovar la eficiencia y la seguridad en el entorno laboral, su papel en la mejora del servicio de valor agregado de los agentes de seguros profesionales y la identificación de trastornos músculo esqueléticos relacionados. Los verdaderos fines de la ergonomía son, fomentar la salud y el confort, disminuir las lesiones y aumentar la productividad de la empresa (Quimby, 2018). La adopción temprana de principios ergonómicos creará un lugar de trabajo seguro, saludable y cómodo. Si ignora el programa de aplicación o la ergonomía, dañará la seguridad y la salud de los laboradores, y será contraproducente, reduciendo así la confianza tanto física como mental de los colaboradores.

Como resultado, la productividad de los trabajadores disminuye. Por lo tanto, cuando se adopten las reglas y principios de la ergonomía en el lugar de trabajo, especialmente basándose en la sabiduría local, habrá problemas de salud, seguridad, efectividad, conveniencia y eficiencia. (Thamin, 2020). La salud y la conformidad de las personas son vitales, por lo que es fundamental para su mejor desempeño en los aspectos personales, familiares, laborales y sociales. Saber más sobre el valor de la higiene y la seguridad ocupacional proporciona conocimientos y comportamientos útiles que se pueden aplicar de inmediato en cualquier lugar. Por supuesto, esta investigación científica enfatiza que los esfuerzos obvios hasta ahora han mejorado el ambiente de trabajo. (Figueroa, 2018).

El estudio realizado por Grau, R. & Grau S. (2006), aportan criterios de parámetros de higiene ocupacional que conllevan a una enfermedad ocupacional ante una exposición frecuencial. Uno de los puntos que nos brinda es la Temperatura en ambientes de producción, en donde trabajadores sedentarios y no sedentarios están expuestos a este agente físico (Temperatura) que, ante una carga potencial de calor, puede originar hasta una fatal situación. El parámetro que nos da es que de acuerdo al trabajo que realicemos

respecto a trabajo-descanso y a su gasto metabólico (esfuerzo) comparados con la temperatura de ambiente, nos indica la situación actual en la que el trabajador está laborando.

El estudio de Guillen M. (2006) indica que la ergonomía y los factores de riesgo de salud ocupacional deben ser contemplados de forma sistemática en cada puesto laboral, mediante revisiones periódicas, el aporte que nos brinda el autor es a fondo una gestión para evitar llegar posibles enfermedades ocupacionales, de la mano con la ejecución de inspecciones de frecuencia constante de acuerdo a la exposición de cada puesto de trabajo.

El comité de la norma española INSHT (2018), nos indica que la enfermedad ocupacional frecuente en trabajos de manufactura (plantas industriales), se deben específicamente a trabajos monótonos, es decir, la adopción de posturas estáticas prolongadas, manipulación manual de cargas, la generación de movimientos repetitivos, englobando así enfermedades de lumbalgias, tendinitis en extremidades superiores y problemas en zonas del cuerpo expuesto al trabajo.

El estudio realizado por el comité del Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería (2016), nos brinda un soporte de las posibles enfermedades como consecuencia a trabajo con riesgo disergonómicos, teniendo en cuenta el tipo de agente de exposición físico, químico, disergonómicos y Psiquiatría.

Los autores de la página de Ergonautas UPV (2018), tuvo como objetivo indicar que, para cada acción forzada del cuerpo, existe una reacción de igual potencial el cual causa un daño dependiendo a la zona del cuerpo, así mismo con la exposición de agentes físicos y químicos, en donde nos brinda una matriz de identificación y consecuencias de los agentes ocupacionales mencionados.

El impacto negativo de la ergonomía en puestos de trabajo de plantas industriales podría generar problemas en el trabajo a nivel salud, en la empresa a nivel actividad productiva y relaciones generaría un impacto de carácter normativo. Para (Bravo Honorio, 2022) A su vez el saber de estos parámetros nos brinda la trabajabilidad de monitorear y obtener resultados que logren caracterizar el impacto negativo de la ergonomía, en cada actividad realizada en los trabajadores de una planta industrial.

La participación de los trabajadores en las propuestas para una ergonomía participativa es fundamental e implica un proceso de aprendizaje, educación y entrenamiento; para esto se necesita que los trabajadores adquieran conceptos básicos con el fin de que las propuestas sean acordes con las necesidades y los objetivos de la empresa que apunten al mutuo beneficio: de la empresa y de la persona.

“La ergonomía participativa es un modelo de gestión que beneficia a los participantes de un sistema productivo; incentivando la responsabilidad, la iniciativa, la creatividad, el

sentido de pertenencia” (Sáenz, 2005, p. 9). Además, es útil para abordar problemas ergonómicos relativamente sencillos sin necesidad de solicitar a especialistas.

“La ergonomía participativa sirve como modelo para programas similares basados en la participación y orientados a la mejora de las condiciones de salud en la población, dentro y fuera de los lugares de trabajo” (García, Gadea, Sevilla, Genís y Ronda, 2009, p. 7).

Uno de los métodos más utilizados para la ergonomía participativa es el Ergopar, por ser fácil de comprender y de aplicar. Muchos autores de artículo utilizaron este método para desarrollar la ergonomía participativa en sus estudios.

La ergonomía participativa se basa en procedimientos simplificados para identificar los problemas, encontrar sus causas y buscar las mejores soluciones. Según (Correa, 2018) La ergonomía participativa promueve la participación de los distintos actores de la empresa para la solución de los problemas que les afectan.

“La participación en el Grupo Ergo de miembros de la empresa con poder de decisión puede facilitar en gran medida la implementación de las intervenciones preventivas propuestas” (Cerón, 2015)

Los trabajadores son las personas que mejor conocen los puestos de trabajo en los que laboran, poseen toda la información y la experiencia necesaria para solucionar las situaciones de riesgo desde una perspectiva real del trabajo. Su participación en las diferentes fases del proceso se considera esencial, siendo un factor clave para el éxito de la experiencia participativa. (Cerón, 2015)

Para mejorar la productividad laborar Bartelotty Troya, E. A. (2015) recomienda a los departamentos de talento humano, de seguridad y salud ocupacional, deben implementar las estrategias de prevención para evitar y reducir la aparición de riesgos ergonómicos, con el afán de precautelar la salud de los trabajadores de la organización, a través de la organización de la ejecución de las actividades del puesto, el mejoramiento de las condiciones de trabajo, la gestión del conocimiento y el control de la salud, para así mantener una cultura de prevención.

Es sustancial que la empresa establezca períodos de evaluación de los riesgos ergonómicos, con el objetivo de obtener información sistemática que permita tomar medidas correctivas necesarias, para prevenir la aparición de enfermedades profesionales y contribuir al desarrollo personal y organizacional. (Bartelotty Troya 2015)

Realizar las evaluaciones del desempeño de los empleados a partir de un sistema científicamente diseñado y de forma periódica. (Bartelotty Troya 2015). Continuar el análisis de la influencia de los riesgos ergonómicos existentes en los puestos de trabajo de los procesos en el desempeño laboral de los trabajadores, incluyendo no sólo el criterio de especialistas o beneficiarios, sino otros métodos científicos. (Bartelotty Troya 2015)

Según Fachal, C., & Motti, V. (2008), la calidad y el resultado de un trabajo bien dirigido, depende, tanto de la preparación y compromiso de los trabajadores, como de la calidad e idoneidad de los bienes, medios y herramientas puestos a su disposición.

Una buena sintonía y adaptación entre trabajo, herramientas y trabajadores, es condición esencial para alcanzar buenos resultados.

Es importante conocer cuáles son las principales operaciones que debe realizar el trabajador, el reparto de estas operaciones entre la persona y la máquina, las posibles condiciones de trabajo en las que se va a desenvolver el trabajador, los equipos de trabajo a su alcance, sus herramientas, y todo aquello necesario para el correcto ejercicio de su actividad laboral.

En el sector servicios existen multitud de puestos, lo que conlleva el diseño de distinto mobiliario para la comodidad del trabajador, (por eje. mesas, sillas, mostradores...), la elección de los equipos de trabajo más adecuados (por eje. auriculares para teleoperadores...) teniendo en cuenta las características del trabajo a desempeñar y las características personales de cada persona (por eje. estatura, edad, capacidades, etc.). A través del diseño ergonómico del puesto de trabajo, se debe facilitar que el trabajo se realice con comodidad y permitir los cambios de posturas y los descansos.

Pero lo más importante a la hora de aplicar los principios ergonómicos correctamente, es que cuando se diseña un puesto de trabajo, éste debe estar perfectamente adaptado a la labor que se va a realizar allí: por ejemplo, instalar el sistema de iluminación más adecuado o elevar la altura de una mesa de trabajo para que la persona no tenga que inclinarse innecesariamente.

El objetivo de aplicar la ergonomía en el trabajo es doble:

- ✓ Proteger la salud de las personas (confort físico).
- ✓ Mejorar el grado de satisfacción de los usuarios (confort psicológico), cuya consecuencia más directa será el aumento de la eficacia en su trabajo y el incremento de la productividad.

Los beneficios son evidentes para todas las partes interesadas:

- ✓ Para los empleados; porque van a trabajar en unas condiciones mejores, más sanas y seguras.
- ✓ Para las empresas; porque, por un lado, sus trabajadores serán más productivos y eficientes -algunos estudios hablan de aumentos de hasta el 25% y, por otro, porque se reducen las bajas y absentismos laborales con los consiguientes ahorros. En definitiva, mayores beneficios y más ahorro.
- ✓ Para el consumidor; porque el resultado final del producto se verá mejorado en su calidad y el servicio prestado será un servicio mejorado. (Fachal, C., & Motti, V 2008),

## UNIDAD 5

### LA ERGONOMIA EN TIEMPOS DE PANDEMIA



Ergonomía en el teletrabajo

#### Objetivo general

- Analizar las consecuencias de la ergonomía en la continuidad de las actividades laborales y académicas desde casa.

#### Objetivos específicos.

- Determinar los riesgos ergonómicos producto de la pandemia en actividades laborales y académicas desde casa.
- Promover recomendaciones que mitiguen los riesgos ergonómicos en personas que ejercen algún trabajo laboral o educativo.

## Ergonomía en tiempos de pandemia



Fig. 28 Teletrabajo

El avance imparable de las pandemias a lo largo de la historia, ha significado estragos y repercusiones multifocales para la humanidad. Ello se acompaña con los aspectos vinculados a las condiciones en que los trabajos son realizados (Cortez Gálvez & Freire Herrera, 2022). Al identificarse la pandemia, la OMS informa de la prioridad que deben considerar los gobiernos, las

empresas u organizaciones en general, requieren una acción efectiva e inmediata, con el objetivo de la continuidad de actividades, y a la vez lograr reducir la transmisión de la enfermedad

Como consecuencia de la **pandemia** por la **Covid-19**, muchos de los trabajadores que realizaban su actividad laboral de manera presencial, tuvieron que **adaptar su jornada laboral al teletrabajo** (fig. 28). El impacto que puede conllevar a nivel ergonómico, bajo un enfoque biopsicosocial, puede hacer de una labor en concreto, un auténtico desafío que puede desembocar en el colapso de las personas, y del sistema del que forman parte (Cortez Gálvez & Freire Herrera, 2022). Es importante lograr comprender la enfermedad, conocer conductas apropiadas y medidas preventivas para evitar la transmisión o contagio de la enfermedad como es el “teletrabajo”, como recurso eficaz de distanciamiento social. (Rojas Aranda, 2020)

“Este sistema de trabajo está conformado por tareas, la organización, el ambiente, la tecnología, el individuo en sí y todos estos vinculados” (Escobar, 2020). Debido a la pandemia la experiencia de muchas personas en el teletrabajo desde casa, puede significar una primera vez, por lo que se hace imprescindible el conocimiento en medidas de seguridad, incluyendo los riesgos ergonómicos.

## Ergonomía en actividades académicas desde casa



Fig. 29 Docencia desde casa

En tiempos de Coronavirus (COVID19), la ergonomía es algo serio, especialmente para los hogares, luego de las medidas de aislamiento social adoptadas de manera generalizada por muchos gobiernos en el mundo que cancelaron temporalmente las clases presenciales y mandaron a los estudiantes de todos los niveles y docentes para sus casas (fig. 29), donde se supone que utilicen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para continuar con sus procesos de aprendizaje y enseñanza, es decir la educación escolar virtual con apoyo de la TIC, la misma que enfrentaron un gran desafío cuando no se realizan las acomodaciones necesarias para un buen balance que brinde o soporte un conforme físico-mental al docente que trabaja desde casa, asumiendo los retos de la educación actual (García Cuadros & Moreno Zabala, 2020)

### Consecuencias ante riesgo ergonómico

Ante la presencia de la pandemia se evidenciaron varios factores ergonómicos que hasta la actualidad inciden ante el desenvolvimiento educativo o laboral, desde el aspecto general “las principales preocupaciones ergonómicas estaban relacionadas con el uso de computadores portátiles, sillas no ajustables sin reposabrazos, bajas alturas de monitor y las superficies rígidas de los escritorios” (Hernández Rodríguez & Ramos Regino, 2021), de modo que, las consecuencias ocasionen afecciones a nivel cervical o lumbar (fig. 30), originándose malestares como síntomas superficiales e irse agravando con la continuidad del tiempo, por ejemplo: enfermedades no transmisibles (diabetes, enfermedades cardiovasculares, etc.), reducción del campo visual, fatiga, cansancio, estrés, cefalea, entre otros.



Fig. 30 afecciones a nivel cervical o lumbar

Considerando las consecuencias que conllevan a la inestabilidad ergonómica, los gobiernos promocionan un estado de equidad, permitiendo breves lapsos de receso proporcionados a estudiantes y trabajadores para mejorar los espacios de buena alimentación, de reposo o descanso, a causa de las extensas horas mantenidas ante un dispositivo y la exposición de factores de riesgos ergonómicos, provocan reacciones en el sistema nervioso, disminuyendo la concentración hacia temáticas que suelen ser de relevancia, asimismo, las alteraciones de sueño se presentan de forma enfática, debido a las horas extras de entendimiento hacia el tiempo transcurrido y la generación de un nuevo conocimiento suelen ir acompañados del consumo de bebidas energizantes, de los cuales una parte de población presenta “efectos secundarios similares o incluso exacerbados respecto al consumo de cafeína: dolor de cabeza, insomnio, nerviosismo y cambios de humor” (Méndez, 2020), es decir, la ergonomía debe considerarse un aspecto fundamental tanto para el individuo como el entorno de desenvolvimiento, con la finalidad de no exponer el organismo a condiciones vulnerables que permitan la presencia de enfermedad.

Según (Harrington , 2017) los factores de riesgo pueden ser controlados o eliminados por el mismo individuo, sin embargo, cuando el hogar es el espacio de trabajo, las personas deberían controlar o eliminar dichos factores por su propia cuenta. Así pues, con el fin de evitar TME, fatiga visual, causados por equipos y mobiliario no planeado para el trabajo habitual.

Investigaciones relacionadas a riesgos ergonómicos en estudiantes se destaca el estudio de Rocha y Rodríguez (2023) que concluye que el dolor de manos se refleja de manera positiva y significativa en primer lugar. En segundo lugar, se evidencia el cansancio visual, y en términos muy aproximados el agotamiento físico. En este sentido, es importante destacar la baja carga de la dificultad para respirar y el dolor de oídos

Un mal diseño de la estación de trabajo académico en casa, aunado a la utilización de los muebles y equipos de manera no adecuada, aumenta la posibilidad de presentar síntomas

asociados a las LMEs y, por tanto, daños en la salud del estudiante (Rocha & Rodríguez, 2023).

Otra de las investigaciones realizadas a grupos de estudiantes fue la de las autoras Álvarez, Vera, Martín y Márquez (2022), quienes en su estudio concluyeron que el grupo estudiantil de la carrera de Enfermería durante el tiempo de pandemia presentaron problemas visuales, en su mayoría tenían síntomas de visión borrosa y sensación de ardor o picazón de los ojos, asimismo reflejaron tener tensión en los hombros, molestia en articulaciones de las manos, disminución auditiva y dolor en la columna vertebral, debido al tiempo prolongado, el uso de audífonos y las posturas rígidas con las que tenían que estar frente a los dispositivos.

***Hábitos recomendables para prevenir estos riesgos en personas que ejercen algún trabajo laboral o educativo sentado.***

- Hacer uso de un cojín (fig. 31) para sostener la parte baja de la espalda en caso de no disponer de una silla cómoda.



Fig. 31 Uso de cojín

- Intentar cambiar de postura continuamente.
- Procurar no estirar los brazos constantemente.
- Realizar movimientos circulares (fig. 32) en (hombros, codos, muñeca o mano).

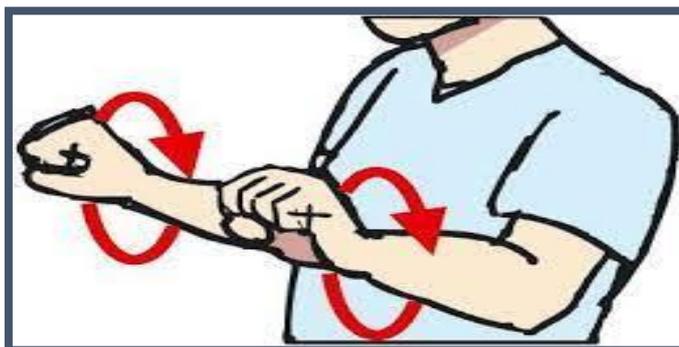


Fig. 32 Movimientos circulares

- Sentarse con la espalda recta, apoyada en el respaldo, con las rodillas flexionadas y los pies apoyados en el suelo.
- También es recomendado beber agua.
- Aplicar técnicas de relajación.
- Realizar masajes en zonas de estrés, dolor o molestia para impedir dolencias mayores.
- Evitar tener los pies cruzados.
- Realizar trabajo en un espacio determinado el cual conlleve una correcta iluminación y acorde al usuario.
- Desarrollar en un espacio o lugar el cual garantice la inhibición de ruidos exteriores.
- Separar los pies proporcionando una postura estable.

### **Precauciones en el sistema visual**

Afortunadamente, el síndrome visual informático es reversible, puesto que existen algunas recomendaciones que los usuarios pueden seguir para no forzar su vista:

- Regular los controles del monitor para mejorar su visibilidad, de modo que se reduzca el brillo al mínimo confortable y se mejore el contraste.
- Descansar la vista cada dos horas durante al menos 10 minutos, o cada vez que, se sienta cansancio visual.
- Durante estas pausas, observar objetos lejanos y cercanos de manera alternada para quitar tensión al nervio óptico y permitir que se relaje y descanse.
- También es bueno mantener los párpados cerrados durante algunos segundos para que los ojos se humedezcan. Si esto no es suficiente, se pueden utilizar lágrimas artificiales.
- Trabajar en una habitación bien iluminada, esto es, en aquella en donde la fuente general de luz sea mayor que la del monitor.
- Cuidar que la iluminación no se refleje en la pantalla; de hecho, no debe estar ni detrás ni enfrente del usuario.

### **Precauciones del sistema cardiovascular**

El sistema cardiovascular provee de oxígeno y metabolitos al tejido muscular. La respuesta del cuerpo es aumentando la frecuencia respiratoria y cardíaca. Cuando las demandas musculares de metabolitos no se satisfacen o cuando la necesidad de energía excede al consumo, se produce ácido láctico, que provoca fatiga.

Si esto ocurre en un área del cuerpo por ejemplo en los músculos del hombro por repeticiones durante largos períodos de abducción, la fatiga se localiza y se caracteriza por cansancio e inflamación. Si ocurre a nivel general del cuerpo por acarreo pesado, carga, subir escaleras, se produce fatiga en todo el cuerpo que puede generar un accidente cardiovascular.

También el aumento de la temperatura del ambiente puede causar un incremento de la frecuencia cardíaca, contrario a cuando disminuye la temperatura. Por lo tanto, para un trabajo dado, el estrés metabólico puede ser influido por el calor ambiental.

Desde una perspectiva científica, el exceso de calor puede ocasionar problemas en la presión arterial, deshidratación y desmayos. Contar con la adecuada climatización en la empresa es sumamente importante ya que un ambiente agradable contribuye a la mejor interacción de los trabajadores. Además, al garantizar las mejores condiciones ambientales posibles y permitir la eficaz circulación de aire se evita la posible propagación de enfermedades

## **LA ERGONOMIA Y EL TELETRABAJO**

El Teletrabajo Es una forma de organización laboral, que consiste en el desempeño de actividades remuneradas o prestación de servicios a terceros utilizando como soporte las tecnologías de la información y comunicación TIC para en contacto entre el trabajador y la empresa, sin requerirse la presencia física del trabajador en un sitio específico de trabajo” (Valencia, 2020)

El teletrabajo supone una opción con numerosos beneficios tanto para la empresa como para la persona trabajadora: mayor concentración en las tareas, reducción del tiempo de desplazamientos, posibilidad de conciliar la vida laboral y personal, ahorro de costes, etc. Sin embargo, también puede conllevar riesgos que deben tenerse en cuenta, especialmente aquellos asociados con los aspectos ergonómicos derivados de la adopción de posturas estáticas y de la inadecuación de los equipos de trabajo, y de los componentes psicosociales y organizativos (aislamiento, pérdida de relaciones sociales, ambigua definición de los tiempos de trabajo o la falta de separación entre el trabajo y la vida privada). (Valencia, 2020)

A pesar de la escasa investigación sobre la incidencia de los trastornos musculoesqueléticos (TME) entre los teletrabajadores que laboran en casa, hay algunos indicios que sugieren que estos riesgos pueden ir en aumento. Revisiones sistemáticas de la investigación sobre el teletrabajo y los resultados relacionados con la salud muestran que los riesgos psicosociales son los que tienen una prevalencia mayor en este tipo de trabajo. Estudios previos han documentado que ejercer en un espacio de trabajo adecuado supone un incremento en la productividad y reduce los problemas de salud debido a aspectos tales como la ergonomía, la iluminación, la temperatura, el ruido, la calidad del aire y la posibilidad de control sobre todos los anteriores. (Valencia, 2020)

## Riesgos Ergonómicos Ocasionados En El Teletrabajo

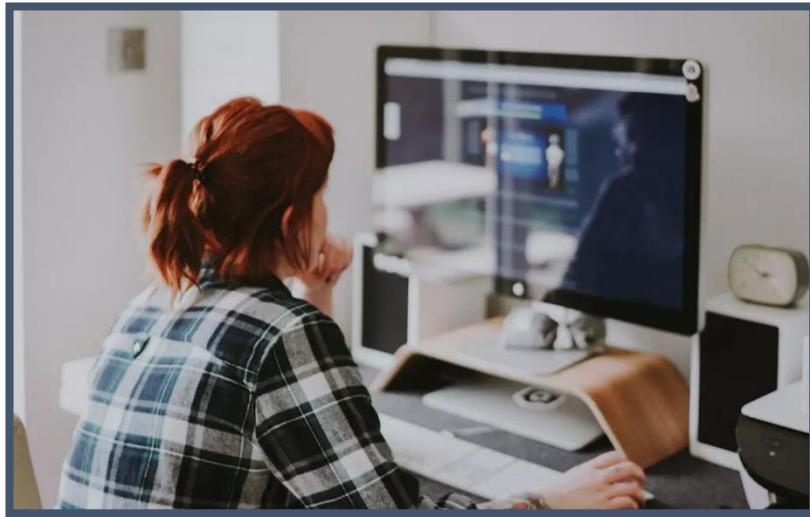


Fig. 33 Teletrabajo

El teletrabajo ha sido una opción novedosa para las grandes y pequeñas empresas sin embargo con el pasar del tiempo se ha visto un aumento del número de consultas médicas e incapacidades por enfermedades relacionadas directamente por el teletrabajo (fig. 33). Actualmente se cuenta con guías básica de ergonomía para teletrabajo realizada por diferentes instituciones públicas ante el COVID-19, esta se realizó debido a la gran cantidad de personas que se vieron obligadas a trabajar desde sus casas de una forma abrupta, lo que generó que la mayoría no tuviera un lugar adecuado y con todas las medidas necesarias para realizar un trabajo eficaz. Al implementar esta modalidad de forma abrupta se han evidenciado múltiples repercusiones tales como: (Salinas, 2021)

- ✓ la alteración del ciclo del sueño,
- ✓ aumento de peso,
- ✓ trastornos digestivos,
- ✓ dolores musculares,
- ✓ alteraciones en la circulación, entre otras. (Salinas, 2021)

Se han presentado consecuencias en el área psicosocial, ya que, a pesar de que el teletrabajo provee una mayor flexibilidad de horario también hace que resulte difícil limitarlo a las horas laborales estipuladas, causando efectos negativos en la salud mental. También se puede ver alterado el balance entre la vida personal y la profesional, no existiendo fronteras entre estos dos ámbitos causando repercusiones intrafamiliares. Principalmente se ha visto un incremento en patologías relacionadas a mala ergonomía como lo son ojo seco, salud visual, lumbalgia y síndrome de burnout. (Salinas, 2021)

## Recomendaciones Ergonómicas en el Teletrabajo

**Ojo seco y exposición a luz azul:** Aplicar regla 20-20-20, cada 20 minutos, ver a 20 pies (6 metros) por 20 segundos al utilizar dispositivos electrónicos. Graduar el brillo y contraste de los dispositivos para evitar esfuerzo ocular. El dispositivo debe estar a 50 - 70 cm de distancia y a la altura de los ojos. Mantener nivel de iluminación de dispositivos en 500 y 750 lux. Trabajar en condiciones de 19-24 grados con una humedad relativa entre el 40 y 70%, para evitar sequedad ocular. Limitar el tiempo de exposición a las pantallas dos o tres horas antes de acostarse. Reducir la exposición al humo del tabaco ya que contiene toxinas que provocan irritación conjuntival y sequedad ocular. (Salinas, 2021)

**Dolor lumbar:** Mantener la mirada hacia el frente, la curvatura natural de la espalda, los muslos paralelos al suelo en un ángulo entre 90° - 100° y los pies apoyados en el suelo para lograr una buena postura. Utilizar mobiliario que cumpla con las características ergonómicas. Mantener una dieta balanceada y realizar actividad física disminuye el riesgo de experimentar dolor lumbar. (Salinas, 2021)

**Síndrome de burnout:** Buscar un ambiente adecuado de trabajo en el hogar donde tenga buena ventilación, iluminación, libres de ruidos fuertes, disminuyendo el estrés y ansiedad. Bloquear distracciones, hacer pausas activas como realizar ejercicio al menos 3 veces a la semana. Mantener el área de trabajo organizado. Contar con una adecuada red de apoyo, cambiar de actitud y administrar los factores estresantes. (Salinas, 2021)

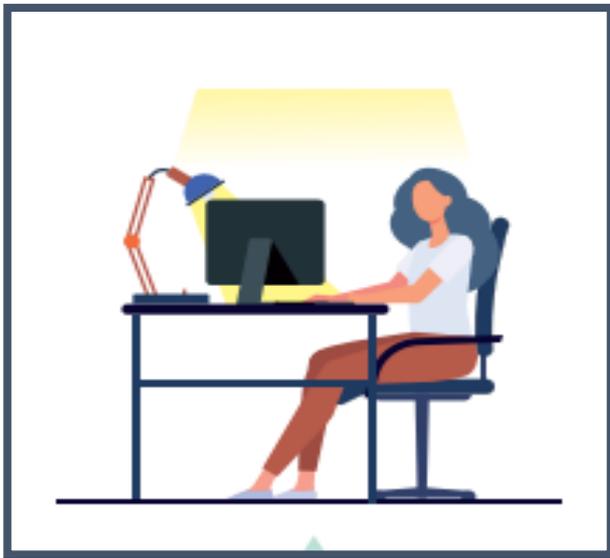
## Condiciones ambientales en el Teletrabajo

**Ruido** El espacio en el que se desarrolle el trabajo debe estar aislado en la medida de lo posible, sin molestias ni ruidos y con nivel sonoro continuo lo más bajo posible. En caso de que se cuente con equipo de medida, el nivel sonoro continuo no debería exceder los 55 dB y encontrarse entre 35 y 45 dB si la tarea implica concentración. En caso de utilizar auriculares con música ambiental o equivalente para mayor aislamiento y concentración, debe tenerse en cuenta que su uso durante toda la jornada laboral y un volumen elevado pueden provocar hipoacusia. Pueden utilizarse auriculares con música ambiental a un volumen moderado y no durante toda la jornada. También puede utilizarse un reproductor musical con altavoz que aisle del ruido del entorno y música que estimule nuestra concentración. (Valencia, 2020)

**Temperatura** Entre 23-26 °C en verano y 20-24 °C en invierno, con una humedad de entre el 40% (en invierno) y del 65% (en verano). El trabajar con una temperatura no adecuada puede provocar resfriados o malestar. Un nivel muy bajo de humedad fomenta la sequedad de las mucosas y de la piel, mientras que un exceso importante de la misma, puede provocar el crecimiento de hongos o de algunas sustancias químicas perjudiciales

para el ser humano. Debe ventilarse periódicamente el espacio donde se realice el teletrabajo. (Valencia, 2020)

**Iluminación** El nivel de iluminación en la zona de desarrollo de la tarea debe ser suficiente para leer y escribir con comodidad y no tan alto que provoque deslumbramientos (directos o por reflejos), pérdida de contraste en la pantalla, o un contraste excesivo con el resto del entorno de trabajo. La distribución de puntos de luz ha de estar equilibrada. Para tareas en las que se trabaje principalmente con papel se recomienda un nivel de iluminación en la zona de trabajo del orden de 300 lux. Para tareas en las que se trabaje principalmente con pantallas se recomiendan alrededor de 500 lux. Teniendo en cuenta que lo habitual es que se simultaneen tareas de lectura y de escritura, tanto en el papel como en la pantalla, el nivel de iluminación promedio deberá estar comprendido en el rango de 300 lux a 500 lux. (Valencia, 2020)



**Iluminación natural** Siempre que sea posible, será preferible la iluminación natural a la artificial (fig. 34). No obstante, si con la luz natural no es suficiente, se debe utilizar iluminación artificial preferiblemente cenital (general) y complementarla con iluminación puntual artificial como complemento (lámparas de mesa o equivalentes) en caso de que no sea suficiente. (Valencia, 2020)

Fig. 34 Iluminación artificial

Evita deslumbramientos y reflejos (fig. 35) Debemos evitar sentarnos de modo que una ventana o punto de luz artificial quede a nuestra espalda, ya que puede producir sombras molestas y deslumbramientos indirectos. Si por el contrario existe un foco de luz de frente, (o estamos sentados delante de una ventana), se pueden producir deslumbramientos directos. (Valencia, 2020)



Fig. 35 Deslumbramientos y reflejos

Lo ideal es colocar la pantalla del ordenador, en perpendicular a la ventana, evitando así los deslumbramientos y reflejos molestos. Si esto no es posible, utiliza las cortinas (fig. 36), persianas o similares para regular la luz exterior. Estos elementos son recomendables principalmente en las horas de mayor incidencia de luz. (Valencia, 2020)

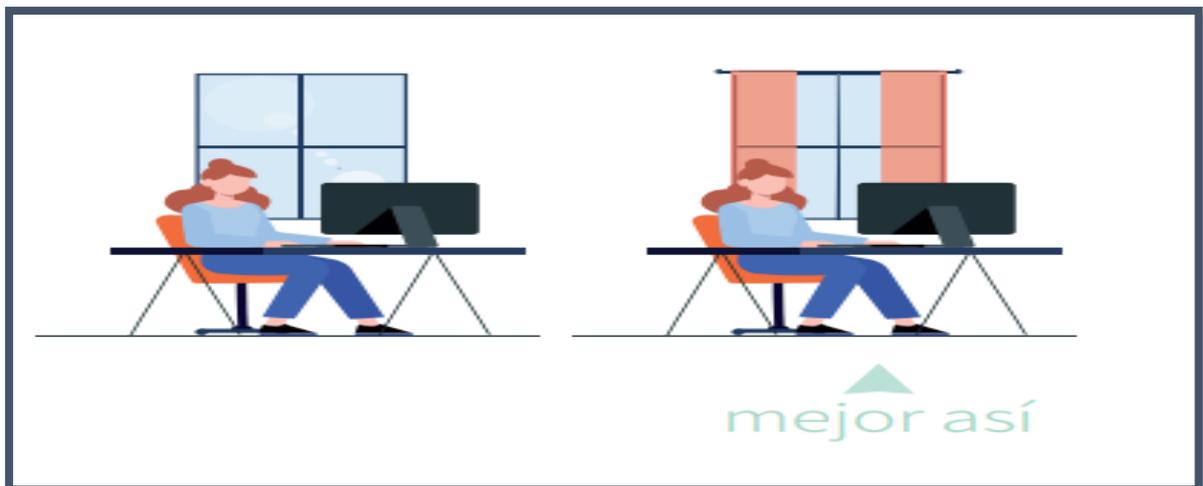


Fig. 36 Regulación de luz exterior

## Referencias Bibliografía

- Almirall Hernández, P. J. (2014). Ergonomía. Su aplicación en salud ocupacional. *Colectivos de autores*. Obtenido de <https://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/cap2.pdf>
- Barrancos, J. (2002). *Operatoria Dental*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Bestratén Belloví, M., Hernández Calleja, A., Luna Mendaza, P., Nogareda Cuixart, C., Nogareda Cuixart, S., Oncins De Frutos, M., & Solé Gómez, M. D. (2011). *Ergonomia* (Quinta edición ed.). (I. N. Trabajo, Ed.) Madrid.
- Bestratén, M., Hernández, A., Luna, P., Nogareda, C., Nogareda, S., Oncins de Frutos, M., & Solé, M. (2008). *Ergonomía* (5ta edición ed.). Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Betancourt, O. (1995). *La salud y el trabajo*. Quito: Primera edición CEAS OPS Centro de estudios y asesoría en salud.
- Bornacelli Orozco, D. J., Escobar Velilla, R. J., & Velásquez Zuluaga, M. (2020). *La Ergonomía y su aplicación médica a la seguridad y salud*. Medellín: División de posgrados en Salud Publica, Universidad Ces.
- Bravo Honorio, D. T. (2022). Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales. Un estudio de revisión sistemática. *Universidad Privada del Norte*, 29.
- Cañas, J., & Waerns, Y. (2001). *Ergonomía cognitiva: aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información*. Madrid, España: Editorial: Panamericana. Obtenido de [https://books.google.co.cr/books?id=GqV\\_GgkkwUC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=GqV_GgkkwUC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false)
- Cortez Gálvez, V., & Freire Herrera, J. (2022). SARS-COV-II: Una revisión sobre factores ergonómicos y su impacto en salud integral del personal sanitario. *Revista EID Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, Vol. 4(Nº3), p.p. 68 - 77. doi:DOI: <https://doi.org/10.29393/EID4-24SCCF20024>
- Cuyubamba, J. S. (1999). Ergonomía y productividad. *Industrial Data*, 2(1), 48-50.
- Delgado Carrillo, M., Cuichán Nuñez, D., & Sancán Moreira, M. (2017). Algunas especificidades acerca de la Ergonomía y los factores de riesgo en. *Revista Polo del Conocimiento*, Vol. 2(Nº5). doi:DOI: [10.23857/casedelpo.2017.2.7.may.1220-1229](https://doi.org/10.23857/casedelpo.2017.2.7.may.1220-1229)
- Díaz, J. E., Vásquez Antúnez, N., Couto, M. D., & Rojas, M. (2007). Trabajo, ergonomía y calidad de vida. Una aproximación conceptual e integradora. *Salud de los Trabajadores*, Vol. 15(Nº1).
- Escalante, M. (2009). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. <http://www.laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/Papers/IE209.Escalante.pdf>, 7.
- Escobar, M. (06 de Octubre de 2020). *Ergonomía y factores humanos en la lucha contra el COVID-19*. Obtenido de Revista Médica Heridiana: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/3815>
- Esteva, C. (2001). Salud Laboral. La ergonomía y la planificación del trabajo en la oficina de farmacia. *Revista ELSEVIER*, Vol. 20(Nº1). Obtenido de

- <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-salud-laboral-la-ergonomia-planificacion-13759#:~:text=Las%20tres%20ramas%20cl%C3%A1sicas%20de,y%20por%20componentes%20de%20actividad.>
- García Cuadros, D. C., & Moreno Zabala, E. (2020). *Percepción y efectos de la ergonomía cognitiva, en el manejo de las TIC de los docentes en la Institución Educativa TALENTOS*. Bogotá: Universidad ECCI. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1336/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, M., Gadea, R., Sevilla, M., Genís, S., & Ronda, E. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Revista Española de Salud Pública*, Vol. 83(Nº4). Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1135-57272009000400003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1135-57272009000400003)
- García, M., Sánchez, A., Camacho, A., & Domingo, R. (2013). Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación. *Revista DYNA*, Vol. 80(Nº181). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49628728001>
- Gomes, J. (2014). El papel de la ergonomía en el cambio de las condiciones de trabajo: perspectivas en América Latina. *Revista Ciencias de la Salud*, Vol. 12(Nº1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/562/56231200001.pdf>
- González Maeste, D. (2007). *Ergonomía y Psicosociología* (4ta edición ed.). España: Editorial: fundación Confemetal. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=oDBwCTg13HIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Guillén Fonseca, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista Cubana de Enfermería*, Vol. 22(Nº4). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&tlng=es)
- Harrington , S. (diciembre de 2017). *Occupational safety and health training for teleworkers*. Obtenido de Centers of disease control and prevention: <https://www.cdc.gov/niosh/nioshtic-2/20033812.html>
- Hernández Rodríguez, E. B., & Ramos Regino, A. J. (Febrero de 2021). *Análisis de riesgos ergonómicos por uso de pantallas de visualización de datos (PVD) entrabajadores en casa durante emergencia sanitaria de COVID-19 de una empresa de consultoría en ingeniería sanitaria*. Obtenido de [repositorio.ecci.edu.co](https://repositorio.ecci.edu.co): <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/906/An%C3%A1lisis%20de%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20por%20uso%20de%20pantallas%20de%20visualizaci%C3%B3n%20de%20datos%20%28PVD%29%20en%20trabajadores%20en%20casa%20durante%20emergencia%20sanitaria%20d>

- Hualpa, R. S. (2021). Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática entre los años 2016 –2021. *Revista Científica y Tecnológica QANTU YACHAY*, 5.
- IESS. (marzo, 2016). *Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgo de Trabajo*. Quito. Obtenido de [https://sart.iesgob.ec/DSGRT/norma\\_interactiva/IESS\\_Normativa.pdf](https://sart.iesgob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf)
- Kogi, K. (2006). Participatory methods effective for ergonomic workplace improvement. *Revista Applied Ergonomics*, Vol. 37(Nº1). doi:DOI: 10.1016/j.apergo.2006.04.013
- León, P., Oleas, D., Orbea, K., & Rosario, B. (2020). *Informe Ergonómico con aplicación del método OWAS*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica Chimborazo.
- Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método REBA*. Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Mas, J. A. (2019). *Evaluación de puestos de oficina mediante el método ROSA*. Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
- Méndez, R. (15 de Marzo de 2020). *Bebidas energéticas: las peligrosas consecuencias que tienen para tu organismo*. Obtenido de [elespanol.com: https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20200315/bebidas-energeticas-peligrosas-consecuencias-organismo/473953817\\_0.html](https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20200315/bebidas-energeticas-peligrosas-consecuencias-organismo/473953817_0.html)
- Mondelo, P., Torrada, E., & Bombardo, P. (2000). *Ergonomía I, Fundamentos*. Buenos Aires: Editorial: Alfaomega .
- Nogareda, S., & García, C. (2009). *Tareas repetitivas: método Ergo/IBV de evaluación de riesgos ergonómicos*.
- Obregón Sánchez, M. G. (2016). *FUNDAMENTOS DE ERGONOMÍA*. Azcapotzalco, Ciudad de México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
- Pedro R. Mondelo, E. G. (2017). *Ergonomía 4 El trabajo en oficinas*. Barcelona: MC MUTUAL,.
- Ribeiro Nunes, A. J. (junio de 2022). Ergonomía y fisiología del trabajo: un enfoque multiprofesional del trabajo. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, Vol. 3(Nº6). Obtenido de <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/enfoque-multiprofesional>
- Rioja, U. d. (2017). *Prevención de Riesgos en Trabajos de Oficina*. España: MC MUTUAL,.
- Rojas Aranda, A. (2020). *Riesgos ergonómicos en el teletrabajo en tiempos de pandemia de COVID-19*. Universidad Privada Antenor Orrego. Obtenido de Riesgos ergonómicos en el teletrabajo en tiempos de pandemia de COVID-19: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/6826>
- Torres, Y., & Rodríguez, Y. (noviembre de 2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos

y la escuela de la ergonomía de la actividad. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, Vol. 39(Nº2). Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-386X2021000200010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2021000200010)

Venegas Tresierra, C. E., & Cochachin Campoblanco, J. E. (octubre de 2019). Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. *Revista de la Asociación Española de Especialista en Medicina del Trabajo*, Vol. 28(Nº2). Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-62552019000200005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000200005)

Acosta, A. (2018). Teletrabajo y percepción de la productividad: Un análisis de la productividad laboral desde el punto de vista de los diversos actores del teletrabajo en una entidad del sector público en Antioquia - Colombia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/14436>

Acosta, Y., & Fernández, D. (2021). Diseño de una guía para la prevención de lesiones osteomusculares en miembros superiores dirigida a trabajadores de área contable y/o financiera. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2414>

Alemán, M., Rendón, J., & Ruíz, S. (2022). Identificación de los factores ergonómicos y propuesta de mejora de los puestos de trabajo del personal de la empresa Labintox SAS de Bogotá D.C. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3062>

Alvarado, M., & Salazar, E. (2022). Pausas activas en la educación virtual: Una solución económica y de grandes resultados. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), Art. 6. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.3820](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3820)

Álvarez, Y., & García, S. (2020). Importancia de la intervención fisioterapéutica en desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/882>

Arévalo, K. (2021). Riesgos laborales en el personal de enfermería del Servicio de Gineco-obstetricia de una clínica privada de Lima, 2021. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/4887>

Aristizábal, C., Murillo, N., & Osorio, Y. (2021). Riesgo ergonómico en funcionarios públicos. Universidad Católica de Manizales. <https://repositorio.ucm.edu.co/jspui/handle/10839/3337>

Ballesteros, C. (2022). La compensación como mecanismo de cumplimiento de las obligaciones tributarias. Identificación de las deudas y créditos que pueden ser objeto de extinción y delimitación de los sujetos intervinientes. <https://roderic.uv.es/handle/10550/83415>

Barreto, D., Rojas, S., & Uribe, D. (2021). Fatiga laboral en personas que realizaron trabajo en casa en tiempos de confinamiento por COVID-19. *Universidad y Salud*, 23(3), Art. 3. <https://doi.org/10.22267/rus.212303.245>

- Bellosta, P., Blasco, J., Pastora, J., Hoegh, M., Palsson, T. S., Christensen, S. W. M. P., Berjano, P. L., Langella, F., Vanni, D., Silva, P. de B., Jensen, P. S., & Doménech-García, V. (2022). Guía de buenas prácticas: Para el dolor y los trastornos musculoesqueléticos en empresas y trabajadores. Prevent4Work.  
<https://doi.org/10.54391/123456789/751>
- Benalcázar, A. (2022). Determinación de lesiones musculoesqueléticas en el personal de linieros de construcciones eléctricas en el año 2020 [Master's Thesis].
- Bojaca, Y., & Naranjo, D. (2020). Exposición al factor de riesgo ergonómico, desórdenes musculoesqueléticos y aspectos psicosociales asociados a la aparición de los DME en trabajadores de cultivo de flor, una revisión del tema.  
<https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3395>
- Buri, A. (2022). DISEÑO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE RIESGO ERGONÓMICO EN EL PERSONAL DE CAMILLEROS DEL HOSPITAL GENERAL DE MACHALA [MasterThesis, Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Israel]. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/3049>
- Burton, D., González, Y., Da Cuña, I., & Alonso, A. (2019). Prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en músicos: Una revisión sistemática. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 28(2), 149-158.
- Caballero, M. (2021). Prevalencia del síndrome del túnel carpiano como enfermedad profesional, y la adopción de posturas forzadas.  
<http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/handle/123456789/2129>
- Cárdenas, D., & Trejos, J. (2019). Propuesta de diseño para el sistema de iluminación en una empresa manufacturera de Manizales.  
<https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/3490>
- Cayo, B. (2023). Principios ergonómicos en la atención odontológica [BachelorThesis, Universidad Nocional de Chimborazo].  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10391>
- Céspedes Socarrás, G. M., Martínez Cumbreira, J. M., Céspedes Socarrás, G. M., & Martínez Cumbreira, J. M. (2016). Un análisis de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema empresarial cubano. *Revista latinoamericana de derecho social*, 22, 0-0.
- Chinlli, J., & Heredia, E. (2023). Síndrome de fatiga visual y relación con el teletrabajo post- pandemia en el personal administrativo del bloque 18- 44 de EP Petroecuador. *Polo del Conocimiento*, 8(1), Art. 1.  
<https://doi.org/10.23857/pc.v8i1.5058>
- Clemente, A. (2022). Riesgos ergonómicos en los profesionales de enfermería del centro de salud Bastión Popular tipo C. 2021 [BachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022].  
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7112>
- Cobos, D., & Matabajoy, A. (2021). Análisis documental sobre la implementación de programas de prevención y control del Síndrome del Túnel del Carpo en trabajadores administrativos 2014-2020.  
<https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/2739>

- Contreras, K., & Lozano, K. (2020). Impacto de las pausas activas frente a posturas prolongadas en el área administrativa de la empresa grupo bingos sede Ibagué [Thesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios].  
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/13006>
- Cunin, V., & Raux, S. (2021). Escoliosis idiopática en período de crecimiento. *EMC - Pediatría*, 56(3), 1-38. [https://doi.org/10.1016/S1245-1789\(21\)45481-8](https://doi.org/10.1016/S1245-1789(21)45481-8)
- Delgado, M. (2021). Trastornos musculoesqueléticos asociados al tiempo incrementado que el radiólogo pasa delante de una pantalla de ordenador en hospitales públicos y privados de Lambayeque.  
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9612>
- Escudero, I. (2016). Los riesgos ergonómicos de carga física y lumbalgia ocupacional. *Libre Empresa*, 13(2), 125-129.
- Garay, J. (2020). Factores de riesgos y accidentes laborales en empresas de construcción, Lima | Espí-ritu Emprendedor TES  
[. http://espirituemprededores.com/index.php/revista/article/view/191](http://espirituemprededores.com/index.php/revista/article/view/191)
- Garay, J., Salas, A. J. F. S. F., & Orbegoso, C. O. V. (2020). Factores de riesgos y accidentes laborales en empresas de construcción, Lima. *Espí-ritu Emprendedor TES*, 4(1), Art. 1. <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n1.2020.191>
- Gavilánez, N., Orozco Ramos, J., Moyano, J., & Brito, J. (2021). Evaluación de riesgos ergonómicos en productores de cacao. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(12), 579-589.
- Granja, A. T., & Buchelli, A. (2020). Valoración del riesgo ergonómico de estudiantes de odontología mediante el método Owas. *Revista Odontología*, 22(2), Art. 2. <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol22.n2.2020-60-71>
- Guependo, H., Piñeros, J., Meneses, M., Hernández, Y., & Barreto, M. (2021). Propuesta de mejora en el SG-SST para el periodo 2021 en la empresa Clean Expert Colombia S.A. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/40992>
- Gutiérrez, P., & Cuesta, F. (2020). Exposición a la vibración el sector construcción y su impacto en la salud de los trabajadores.  
<https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/2805>
- Hernández, C., & Hernández, M. (2023). La relación entre productividad y seguridad ocupacional: Estudio organizacional en Agencia Metro-Tegucigalpa «Embotelladora la Reyna». Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC. <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/7717>
- Inga, S., Rubina, K., Mejía, C., Inga, S., Rubina, K., & Mejía, C. (2021). Factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 30(1), 48-56.
- Jiménez, B., Albareda, J., & Seral, B. (2019). La gestión clínica de pacientes de cirugía ortopédica y traumatología en una unidad de cirugía mayor ambulatoria. Universidad de Zaragoza, Prensas de la Universidad.
- Jiménez, J., & Mejía, S. (2020). Lesiones osteomusculares por movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas en los empleados de la empresa Frupulpa

- Roldanillo en el año 2019-2020. [Thesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11374>
- Linares, F. (2022). Efecto de la temperatura en paneles solares fotovoltaicos y tecnologías de refrigeración para el mejoramiento de la eficiencia – Una revisión. <https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/5727>
- Lucio, T. (2022). Evaluación del riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas en el área de pegadoras de la Imprenta Industrial FESA Ecuador. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4792>
- Lupera, A., & Lupera, W. (2021). Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos con el diseño e implementación de una APK para los puestos de trabajos operativos de Proenergy S.A. [MasterThesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Salud e Higiene Industrial.]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/58882>
- Mahaudens, P., & Bruyneel, A.-V. (2020). Escoliosis idiopática: Evidencias científicas e implicaciones clínicas. *EMC - Kinesitherapy - Medicina Física*, 41(1), 1-14. [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(19\)43286-6](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(19)43286-6)
- Medel, J. (2021). Funcionalidad en pacientes operados por mielopatía cervical espondilótica multinivel comparando 3 técnicas por abordaje anterior. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/13999>
- Medrano, S. (2019). Análisis de impacto en la productividad de un proceso en una Empresa Farmacéutica en el Ecuador por efecto de la aplicación de prácticas de Ergonomía [MasterThesis, PUCE - Quito]. <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/17262>
- Mendoza, J., & Ávila, Z. (2022). LAS POSTURAS FORZADAS COMO FACTOR DE RIESGO EN EL PERSONAL DE VIGILANCIA PRIVADA DE LOS HOSPITALES Y POSTAS MÉDICAS DEL DISTRITO DE CAJAMARCA - 2021. UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO. <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/2515>
- Morales, W. (2022). Evaluación de riesgos ergonómicos en la Empresa Eléctrica Ambato regional centro norte s.a. Periodo 2021 – 2022. [BachelorThesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9253>
- Moreno, O., Daza, L., Flórez, A., Romero, N., & Ramírez, L. (2022). Propuesta de un modelo de seguridad y salud en el trabajo orientado a la ergonomía laboral en la empresa Geomillennium Ingeniería Y Consultoría S.A.S de la ciudad de Bogotá. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/48830>
- Murga, L. (2021). Diseñar un Programa de Higiene Postural para Trabajadores Recepcionistas de Centro Médico Condado Concepción entre las edades de 22 a 32 años [Thesis]. <http://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/1040>
- Narváez, E. (2019). Estrategias bioclimáticas para el diseño de viviendas unifamiliares en el clima tropical mega térmico semi húmedo, ubicado en el cantón naranjal. Universidad Católica de Cuenca. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/8474>

- Ochoa, D., Duarte, I., & Gómez, P. (2022). Valoración de la carga postural en odontólogos de la clínica Andrés Pineda Odontología Estética e Integral S.A.S: Caso de estudio. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/48121>
- Oñate, C., Peña, L., Castañeda, N., & Muriel, D. (2022). Diseño de ergonomía para la prevención de lesiones y enfermedades laborales en la empresa “Castiblanco y Asociados Ajustadores de Seguros S.AS.” <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/53030>
- Pantoja, J. (2022). Afecciones osteomusculares en el personal de salud del área integral de COVID-19, Hospital «Luis Gabriel Dávila» [BachelorThesis]. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/14710>
- Plúas, M. (2023). Identificación de los riesgos ergonómicos presentes en los estibadores de la distribuidora J&V [BachelorThesis] <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24046>
- Pomares, A. J., López, R., & Zaldívar, D. F. (2020). Validación de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry, en paciente con dolor crónico de la espalda. *Cienfuegos, 2017-2018. Rehabilitación, 54(1), 25-30.* <https://doi.org/10.1016/j.rh.2019.10.003>
- Reyes, A., & Delgado, L. (2022). ¿En Colombia aplica el derecho a la desconexión laboral en el teletrabajo como herramienta de prevención de factores de riesgo psicosocial? <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.59508>
- Reyes, N. (2019). Identificación del síndrome visual informático y guía de pausas activas oculares para su prevención en los empleados de la empresa Gulf Coast Avionics S.A.S Bogotá. [Thesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. En Reponame: Colecciones Digitales Uniminuto. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10372>
- Rodríguez, D., & Viveros, D. (2021). Gestión del riesgo biomecánico por posturas forzadas, movimientos repetitivos y su impacto en las condiciones de salud músculo esquelética de los auxiliares de enfermería en Latinoamérica. <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/688>
- Rodríguez, S., & Montoya, Z. (2022). Estrategias para la gestión del riesgo biomecánico y condiciones de la salud musculo esquelética por la carga física dinámica en los trabajadores de la Asociación Dos Gemas S.A.S en la vereda San Antonio, Cauca. <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/1304>
- Sánchez, Jhayra. (2022). Trastornos musculoesqueléticos como primera causa de absentismo laboral en médicos residentes del Hospital Regional Docente de Cajamarca, julio – diciembre 2020. Universidad Nacional de Cajamarca. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4860>
- Sánchez, A. M. S., Sánchez, F. J. S., & Ruiz-Muñoz, D. (2017). Riesgos laborales en las empresas de residuos sólidos en Andalucía: Una perspectiva de género. *Saúde e Sociedade, 26, 798-810.* <https://doi.org/10.1590/s0104-12902017162878>
- Santamaria, R. (2018). Riesgos ergonómicos y trastornos de desgaste musculoesquelético en enfermeros del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, 2018. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/17502>

- Tang, W., & Jiang, C. (2019). Efecto Terapéutico de la Acupuntura Combinada con Masaje sobre la Espondilosis Cervical del Tipo de Arteria Vertebral. *Investigación y Ciencia; Nica*, 60(6), 1687-1697.
- Velásquez, C., Caballero, J., & Espinoza, G. (2019). La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *Revista Cubana de Ingeniería*, 10(2), Art. 2.
- Vera, D. (2022). La Ergonomía y su Impacto en la salud del Personal de Estibadores de Sacos de azúcar del Ingenio de la Troncal [MasterThesis]. En Repositorio de la Universidad Estatal de Milagro.  
<http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/6656>
- Vera, M., & Olmedo, V. (2021). Riesgos físicos y ergonómicos derivados de la actividad laboral en el Centro de Faenamiento del cantón Chone [BachelorThesis, Calceta: ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1635>
- Villa, I. (2020). Los principios de eficacia y eficiencia en los procedimientos dinámicos de contratación pública [MasterThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales, Unidad de Posgrado, Maestría en Derecho Constitucional].  
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/31830>
- Viquez, A. (2021). Calidad y uso del equipo de protección personal.  
<https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/4808>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO



EDITORIAL  
**UNIVERSIDAD**  
TÉCNICA DE BABAHOYO



ISBN: 978-9942-606-21-1



9 789942 606211

