



# LA HUELLA ERGONÓMICA

UNA VISIÓN INTEGRADORA ENTRE LA PRODUCTIVIDAD Y LA SALUD

HOFFMANN-JARAMILLO, KARLES  
FLORES-MURILLO, CARLOS RENE  
VALLEJO-LÓPEZ, ALIDA BELLA  
CHANG CAMACHO, LIDIA  
MARTÍNEZ-BAYAS, MÓNICA ELENA



# **La huella ergonómica una visión integradora entre la productividad y la salud.**

## **Autor/es:**

**Hoffmann-Jaramillo, Karles**

*Universidad Tecnológica ECOTEC. Campus Samborondón – Ecuador*

**Flores-Murillo, Carlos Rene**

*Universidad Tecnológica ECOTEC. Campus Samborondón – Ecuador*

**Vallejo-López, Alida Bella**

*Universidad Tecnológica ECOTEC. Campus Samborondón – Ecuador*

**Chang-Camacho, Lidia**

*Universidad de Guayaquil – Ecuador*

**Martínez-Bayas, Mónica Elena**

*Universidad Internacional Iberoamericana – UNINI -México*



#### Datos de Catalogación Bibliográfica

Hoffmann-Jaramillo, K.  
Flores-Murillo, C, R.  
Vallejo-López, A, B.  
Chang-Camacho, L.  
Martínez-Bayas M, E.

#### **La huella ergonómica una vision integradora entre la productividad y la salud**

Editorial Grupo AEA, Ecuador, 2024

ISBN: 978-9942-651-52-5

Formato: 210 cm X 270 cm

73 págs.



#### **Publicado por Editorial Grupo AEA**

Ecuador, Santo Domingo, Vía Quinindé, Urb. Portón del Río.

**Contacto:** +593 983652447; +593 985244607

**Email:** [info@editorialgrupo-aea.com](mailto:info@editorialgrupo-aea.com)

<https://www.editorialgrupo-aea.com/>

<b>Director General:</b>	<i>Prof. César Casanova Villalba.</i>
<b>Editor en Jefe:</b>	<i>Prof. Giovanni Herrera Enríquez</i>
<b>Editora Académica:</b>	<i>Prof. Maybelline Jaqueline Herrera Sánchez</i>
<b>Supervisor de Producción:</b>	<i>Prof. José Luis Vera</i>
<b>Diseño:</b>	<i>Tnlgo. Oscar J. Ramírez P.</i>
<b>Consejo Editorial</b>	<i>Editorial Grupo AEA</i>

Primera Edición, 2024

D.R. © 2024 por Autores y Editorial Grupo AEA Ecuador.

Cámara Ecuatoriana del Libro con registro editorial No 708

**Disponible para su descarga gratuita en** <https://www.editorialgrupo-aea.com/>

*Los contenidos de este libro pueden ser descargados, reproducidos difundidos e impresos con fines de estudio, investigación y docencia o para su utilización en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca adecuadamente a los autores como fuente y titulares de los derechos de propiedad intelectual, sin que ello implique en modo alguno que aprueban las opiniones, productos o servicios resultantes. En el caso de contenidos que indiquen expresamente que proceden de terceros, deberán dirigirse a la fuente original indicada para gestionar los permisos.*

## Título del libro:

La huella ergonómica una visión integradora entre la productividad y la salud

© Hoffmann Jaramillo, Karles; Flores Murillo, Carlos Rene; Vallejo López, Alida Bella; Chang Camacho, Lidia; Martínez Bayas Mónica Elena.

© Septiembre, 2024

Libro Digital, Primera Edición, 2024

Editado, Diseñado, Diagramado y Publicado por Comité Editorial del Grupo AEA, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador, 2024

**ISBN: 978-9942-651-52-5**







<https://doi.org/10.55813/egaea.l.97>

## Como citar (APA 7ma Edición):

Hoffmann-Jaramillo, K., Flores-Murillo, C. R., Vallejo-López, A. B., Chang-Camacho, L. & Martínez-Bayas, M. E. (2024). *La huella ergonómica una visión integradora entre la productividad y la salud*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.97>

Cada uno de los textos de Editorial Grupo AEA han sido sometido a un proceso de evaluación por pares doble ciego externos (double-blindpaperreview) con base en la normativa del editorial.

## Revisores:

- |   |                                     |         |  |   |
|---|-------------------------------------|---------|--|---|
|  | Ing. Yaulilahua Maximiliano, Mgs.   | Huacho  | Universidad Nacional de Huancavelica – Perú                    |  |
|  | Ing. Vinicio Oswaldo Carrillo, Mgs. | Ramírez | Universidad Técnica Luis Vargas Torres De Esmeraldas – Ecuador |  |




Los libros publicados por “**Editorial Grupo AEA**” cuentan con varias indexaciones y repositorios internacionales lo que respalda la calidad de las obras. Lo puede revisar en los siguientes apartados:




## Editorial Grupo AEA

 <http://www.editorialgrupo-aea.com>

 Editorial Grupo AeA

 editorialgrupoea

 Editorial Grupo AEA

## Aviso Legal:

La información presentada, así como el contenido, fotografías, gráficos, cuadros, tablas y referencias de este manuscrito es de exclusiva responsabilidad del/los autor/es y no necesariamente reflejan el pensamiento de la Editorial Grupo AEA.

## Derechos de autor ©

Este documento se publica bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).



El “copyright” y todos los derechos de propiedad intelectual y/o industrial sobre el contenido de esta edición son propiedad de la Editorial Grupo AEA y sus Autores. Se prohíbe rigurosamente, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total y/o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma de ninguna forma o por cualquier medio, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright, salvo cuando se realice confines académicos o científicos y estrictamente no comerciales y gratuitos, debiendo citar en todo caso a la editorial. Las opiniones expresadas en los capítulos son responsabilidad de los autores.





## RESEÑA DE AUTORES



**Hoffmann-Jaramillo, Karles**



Universidad Tecnológica ECOTEC.  
Campus Samborondón – Ecuador



[khoffmannj13@hotmail.com](mailto:khoffmannj13@hotmail.com)



<https://orcid.org/0000-0002-3571-0964>



Nació en la ciudad de Guayaquil un 13 de noviembre de 1976, descendencia alemana, graduado de la Universidad de Guayaquil en la carrera de Ingeniería Industrial en el año 2001, continuo sus estudios de cuarto nivel en la Universidad Europea de Madrid obteniendo en 2017 el título de Magister en Prevención de Riesgos Laborales Ha laborado por más de 15 años en el área industrial en su profesión, en empresa multinacionales como ser: Ambev, Nestle, Exxon-Mobil y en empresas nacionales como ser: Ministerio de industrias y productividad, Ministerio de Turismo y en Galápagos. Formador de la empresa de Seguridad e Higiene Industrial en 2014 denominada “Asesoría y Capacitaciones Asca-Hoffmann Cía. Ltda.”. Desempeña la docencia universitaria y la investigación por más de 10 años hasta la actualidad



**Flores-Murillo, Carlos Rene**



Universidad Tecnológica ECOTEC.  
Campus Samborondón – Ecuador



[cflores@ecotec.edu.ec](mailto:cflores@ecotec.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-1507-9113>



Ecuatoriano nacido en Guayaquil. Bachiller Químico-Biólogo, graduado en la Universidad de Guayaquil de Ingeniero Químico. Magister en Educación Superior. Ha laborado en empresas alimenticias, de productos químicos y de consultoría. Interesado en el área de las ciencias e impulsado por su creatividad y la investigación, ha publicado varios artículos científicos. Docente en varias Instituciones Públicas, en la actualidad ejerce Docencia en la Universidad Ecotec de Samborondón-Ecuador en la carrera de Agronomía. Agradecido con Dios y con sus padres a quienes profesa profunda gratitud y dedica la presente obra, considera que el arte supremo del docente es: Despertar el placer de la expresión creativa y el conocimiento a los demás.

## RESEÑA DE AUTORES



**Vallejo-López, Alida Bella**



Universidad Tecnológica ECOTEC.  
Campus Samborondón – Ecuador



[avallejo@ecotec.edu.ec](mailto:avallejo@ecotec.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-7859-5268>



Ecuatoriana nacida en Guayaquil, docente investigadora, ha publicado varios libros y artículos científicos en áreas de salud y educativa. Ha ejercido la docencia en varias Instituciones de Educación Superior. Perfil Académico: Licenciada en Imagenología. Tecnóloga Médica en Radiología; Magister en Diseño Curricular; PhD (Doctora en Ciencias de la salud) Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. República Bolivariana de Venezuela. Docente de La Universidad Tecnológica ECOTEC.Campus Samborondón – Ecuador. Facultad de Ciencias de la Salud y Desarrollo Humano



**Chang-Camacho, Lidia**



Universidad de Guayaquil



[lidia.changca@ug.edu.ec](mailto:lidia.changca@ug.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-9825-3628>



Ecuatoriana nacida en Guayaquil, descendencia china, graduada de Ingeniera Industrial en 2005, además de 2 títulos de maestría (2014 y 2015 cuarto nivel), en la Universidad de Guayaquil, y una tercera maestría en 2023 en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Actualmente culminando un doctorado en educación en la Universidad Benito Juárez (México). Ejerciendo su profesión en el área industrial por más de 18 años y 8 años en el área educativa universitaria como docente e investigador. Se desempeña como Asesora Senior en diversas empresas. Brinda servicios profesionales en empresas multinacionales y nacionales implementando sistemas de Gestión y de capacitación.

# RESEÑA DE AUTORES

# AUTORES



**Martínez-Bayas, Mónica Elena**



Universidad Internacional  
Iberoamericana - UNINI – México



[Enbayas1@gmail.com](mailto:Enbayas1@gmail.com)



<https://orcid.org/0009-0000-7855-5047>



Ecuatoriana nacida en Guayaquil, graduada en la Universidad de Guayaquil en Ingeniería Comercial, obteniendo una Maestría en Administración y Dirección de Empresas en la Universidad San Gregorio de Portoviejo en 2023, cursando maestría en Educación Universitaria en la Universidad Internacional Iberoamericana - UNINI México. Laborando más de 15 años en áreas administrativas y servicio al cliente y 8 años como capacitadora en áreas de Servicio al Cliente, Marketing, Emprendimiento y Gestión, Administración de Empresas. Directora administrativa en una compañía de Asesoría y Capacitaciones. Capacitando instituciones como el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, Gremio de Artesanos. He realizado labor social y voluntariado en Alemania en Heilpädagogische Forderung in Stetten Diakonie e. V. Heime und Ausbildungsstätten für Behinderte.



## Índice

Reseña de Autores .....	x
Índice .....	xii
Índice de Tablas.....	xiv
Índice de Figuras .....	xiv
Introducción .....	xvi
Capítulo I: <i>El cuerpo humano y el movimiento</i> .....	2
1.1. La relación de la química con el movimiento del cuerpo humano.....	5
1.2. Actividades cotidianas .....	7
1.3. El sistema músculo esquelético .....	11
1.4. El sistema músculo esquelético .....	13
Capítulo II: <i>Análisis y directrices de posturas correctas</i> .....	16
2.1. La ergonomía en el trabajo .....	18
2.2. Análisis Ergonómico .....	24
2.2.1. Pasos del Análisis Ergonómico .....	24
2.3. Ergonomía en Procedimientos Específicos .....	25
2.3.1. Áreas consideradas en la ergonomía del trabajo.....	26
2.3.1.1. La ergonomía física.....	26
2.3.1.2. La ergonomía cognitiva .....	26
2.3.1.3. La ergonomía organizacional .....	27
2.3.1.4. La ergonomía ambiental.....	27
2.3.2. Riesgos .....	28
2.4. Herramientas .....	29
2.5. Resultados del Análisis .....	29
2.6. Biomecánica Ocupacional.....	29
2.7. Análisis de la postura en oficina.....	30
2.7.1. Posturas adecuadas (sedente) .....	32

2.7.2.	Posición del monitor.....	33
2.7.3.	Silla de trabajo.....	35
2.7.4.	Superficie de trabajo.....	38
2.8.	Accesorios.....	38
Capítulo III: Diagnóstico y visión ergonómica.....		40
3.1.	Diagnóstico ergonómico.....	42
3.2.	Pasos del Diagnóstico Ergonómico.....	44
3.3.	Métodos de Evaluación Ergonómica.....	45
3.4.	Herramientas Utilizadas en el Diagnóstico Ergonómico.....	46
3.4.1.	Matrices de Evaluación de Riesgos Ergonómicos.....	46
3.4.2.	Diagramas de Causa y Efecto (Ishikawa o Espina de Pescado).....	47
3.4.3.	Evaluación de Condiciones Ergonómicas con Checklists.....	47
3.4.4.	Software de Simulación y Análisis Ergonómico.....	47
3.4.5.	Instrumentos de Medición Física.....	47
3.4.6.	Evaluación de Ergonomía Cognitiva.....	48
3.4.7.	Modelos Predictivos y Estudios Epidemiológicos.....	48
3.5.	Resultados del Diagnóstico Ergonómico.....	48
3.6.	Medidas para atenuar los efectos negativos del estrés laboral.....	50
Capítulo IV: Prevención ergonómica de. Lesiones en el sistema. Musculoesqueletico.....		52
4.1.	Prevención Ergonómica.....	54
4.2.	Estrategias de Prevención Ergonómica.....	55
4.3.	Beneficios de la Prevención Ergonómica.....	56
4.4.	Implementación de Programas de Prevención Ergonómica.....	57
4.4.1.	Pausas activas.....	58
4.4.2.	Según el espacio.....	60
4.4.3.	Frecuencia.....	61

4.4.4.	Micro-pausa activa .....	61
4.4.5.	Pausas Pasivas.....	64
4.5.	Terminología ergonómica .....	65
	Referencias Bibliográficas.....	72

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b>	<i>Posición anatómica correcta en estación de trabajo en oficina, posicionado en sedente. ....</i>	33
<b>Tabla 2:</b>	<i>Ventajas y desventajas de las pausas activas .....</i>	59
<b>Tabla 3:</b>	<i>Ejercicio para evitar tendinitis en las manos .....</i>	61
<b>Tabla 4:</b>	<i>Ejercicio para evitar contractura muscular .....</i>	62
<b>Tabla 5:</b>	<i>Ejercicio para evitar tendinitis y contracturas .....</i>	62
<b>Tabla 6:</b>	<i>Ejercicio para evitar tendinitis y contracturas a nivel de rodilla.....</i>	63

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b>	<i>Estructura anatómica del ser humano .....</i>	4
<b>Figura 2:</b>	<i>Procesos de intercambio Osmosis .....</i>	6
<b>Figura 3:</b>	<i>Posturas corporales .....</i>	7
<b>Figura 4:</b>	<i>Interacción de una partícula de ATP .....</i>	10
<b>Figura 5:</b>	<i>Ácido Láctico.....</i>	10
<b>Figura 6:</b>	<i>Electroterapia.....</i>	14
<b>Figura 7:</b>	<i>Síntomas característicos de agentes ergonómicos .....</i>	19
<b>Figura 8:</b>	<i>Posición anatómica. Planos y ejes corporales para estudios posturales. ....</i>	23
<b>Figura 9:</b>	<i>Posición ergonómica adecuada .....</i>	32
<b>Figura 10:</b>	<i>Posición ergonómica correcta e incorrecta durante el uso del ordenador .....</i>	34
<b>Figura 11:</b>	<i>Distribución de los dedos en el teclado .....</i>	35
<b>Figura 12:</b>	<i>Sillas Ergonómicas.....</i>	36
<b>Figura 13:</b>	<i>Posturas adecuada en posición sentado.....</i>	37

<b>Figura 14:</b> Cuatro puntos cardinales de la ergonomía .....	42
<b>Figura 15:</b> Afectaciones de la salud en el puesto de trabajo “Fadoleti-fre” .....	43
<b>Figura 16:</b> Carga postural y área de trabajo .....	43
<b>Figura 17:</b> Metodologías ergonómicas de evaluación.....	46
<b>Figura 18:</b> Día mundial de la salud.....	54
<b>Figura 19:</b> El comportamiento y su influencia en la salud.....	55
<b>Figura 20:</b> La prevención es la mejor medicina .....	57
<b>Figura 21:</b> Ejercicio para contrarrestar el estrés .....	57
<b>Figura 22:</b> Técnicas de levantamiento de carga .....	58
<b>Figura 23:</b> Ejemplos de pausas activas .....	59
<b>Figura 24:</b> Recomendaciones claves de cómo usar las pausas activas y evitar afectaciones en el desempeño laboral .....	60
<b>Figura 25:</b> Frecuencia y duración de pausa activa .....	61
<b>Figura 26:</b> Beneficios de las pausas activas.....	61
<b>Figura 27:</b> Efectos por no dormir.....	64
<b>Figura 28:</b> Tiempo de siesta y de pausa.....	65



## Introducción

En el mundo actual, existe gran interés por elevar los estándares de productividad en todos los niveles y áreas de la producción, para ello, es necesario establecer las condiciones adecuadas que permitan alcanzar niveles altos de bienestar laboral, en los equipos de trabajo. Los Departamentos de Recursos Humanos de cualquier organización, deben reconocer por dónde empezar para elaborar un análisis que oriente a reconocer las necesidades particulares de cada situación en cada empresa, además deben elaborar las herramientas necesarias para lograrlo.

El bienestar y la productividad laboral son dos factores que se encuentran altamente integrados en el espacio de trabajo y en el desempeño de los empleados. La productividad laboral hace referencia a una eficiencia y eficacia de los empleados en su trabajo, mientras que el bienestar laboral consiste en crear entornos de trabajo y sistemas amigables con los empleados.

Un estado de bienestar mental y físico en el trabajo genera satisfacción de los empleados permite establecer relaciones positivas, conduce a una mayor productividad desarrollando su potencial plenamente. Cuando los empleados se sienten motivados, apoyados y gozan de buena salud en un ambiente amigable en su trabajo, trabajan más y mejor. Los niveles más altos de bienestar subjetivo se han relacionado con una mayor productividad laboral.

El bienestar es un constructo multifacético e incluye muchos componentes que abarcan desde la salud física hasta la satisfacción vital.

Los problemas de salud física o mental parecen estar más relacionados con la pérdida de productividad. Los altos niveles de estrés pueden conducir al desgaste laboral y a la reducción de la productividad, pero se ha demostrado que el entrenamiento de la resiliencia produce efectos positivos.

La presente obra pretende realizar una reflexión y dar una mirada integradora entre la producción y la salud para generar bienestar en las personas que laboran en diversidad de actividades.



# CAPITULO 01

## EL CUERPO HUMANO Y EL MOVIMIENTO

*En la productividad y el funcionamiento se necesita “La aplicación de las ciencias biológicas conjuntamente con las ciencias de la ingeniería para alcanzar el ajuste óptimo mutuo entre el hombre y su trabajo, cuyos beneficios se miden en eficiencia humana y bienestar”.*

*Organización Internacional del Trabajo (OIT)*



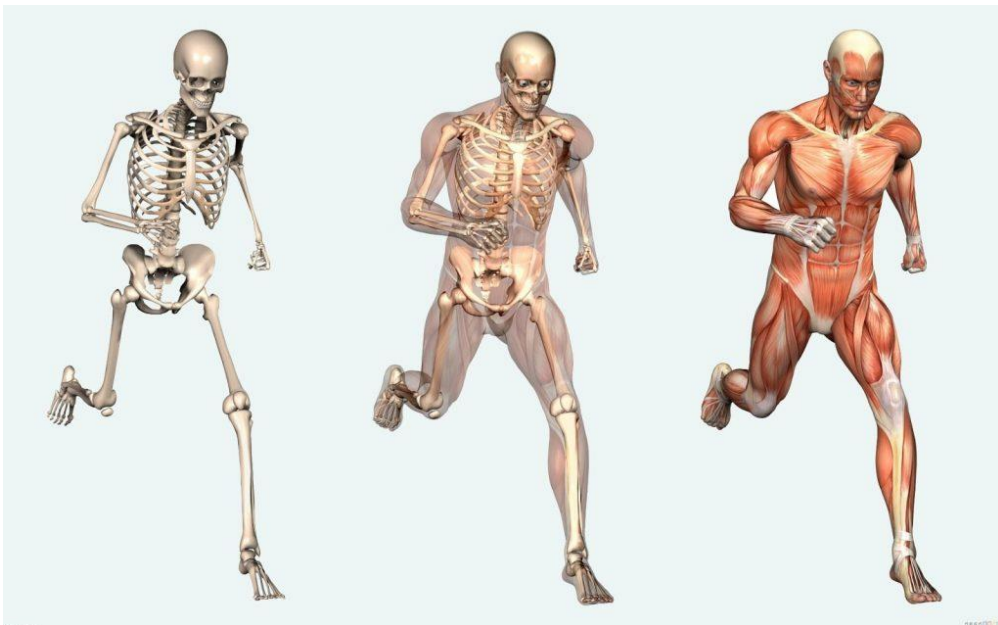


## El cuerpo humano y el movimiento

El ser humano está constituido por una estructura compleja, formada por variadas cadenas cinéticas conformadas por músculos, huesos, articulaciones, ligamentos y tendones constituidos por células de tejido conectivo.

### Figura 1:

*Estructura anatómica del ser humano*



*Nota:* Autores (2024).

Las fuerzas (tanto internas como externas) que producen el movimiento se basan en la física mecánica y está relacionado con el aspecto neurofisiológico. Una de las características del movimiento de un cuerpo tiene relación con el gasto energético, reflejado en un óptimo y adecuado consumo de ATP Adenosina Trifosfato. Los tejidos que conforman una cadena cinética, llámense en este caso, el tejido muscular esquelético, el tejido óseo, el tejido tendinoso y ligamentario y el cartílago articular, se pueden agrupar en la clasificación de tejido conectivo, también denominado tejido de sostén, y que tiene como función el sostener otros tejidos y órganos.

El movimiento se genera también gracias a diversas sustancias que se encuentran en el organismo (Na, Mg, K, Ca) cuyo fin principal es generar potenciales de acción o activación y relajación de todas las células del organismo

como: Neuronas, células musculares, células del sistema respiratorio, células sanguíneas entre otras. Gracias a la activación y relajación celular, nuestro organismo puede generar movimiento.

Las propiedades físicas de un tejido, así como la capacidad de soportar diversos tipos de carga, dependen de la composición microestructural, de los tejidos conectivos, los cuales están organizados en dos fases: Una fase sólida y una fase líquida. Desde el punto de vista histológico, el tejido conectivo (tomado como la agrupación de sus diferentes variedades o subtipos, tejido muscular, tejido óseo, tendón, ligamento y cartílago articular), también llamado tejido de sostén, que representa el “esqueleto” que sostiene a otros tejidos y órganos.

Por ejemplo, el tejido conectivo conforma una masa coherente entre el sistema vascular, sanguíneo y todos los epitelios, de modo que este mismo no solo cumple con importantes funciones locomotoras sino también de intercambio. Todas las variedades de tejido conectivo especializado están compuestas por células altamente especializadas enfocadas en procesos de síntesis de compuestos para la fase sólida y la fase líquida. De igual forma los componentes básicos son comunes a todas las variedades de tejido conectivo. (Nordin, 2005; Paoletti, 2004; Welsh, 2008; Lowe y Stevens, 2015).

Los componentes comunes como: Fibras de colágeno, elastina. Proteoglicanos, Glucosaminoglicanos. Agua • Electrolitos ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , entre otros) todos los tipos de tejido poseen componentes propios (Nordin, 2005; Paoletti, 2004; Welsh, 2008; Lowe y Stevens, 2015).

La biomecánica estudia el movimiento de los seres vivos desde una tendencia apoyada en la mecánica (física mecánica), que busca relaciones entre magnitudes y explicaciones de comportamientos y observaciones. Dentro de la mecánica también se incluye todo lo relacionado con fluidos y la termodinámica.

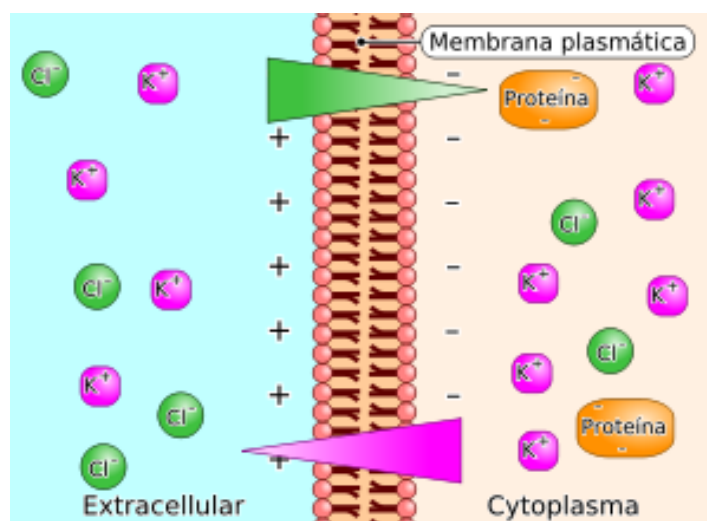
### **1.1. La relación de la química con el movimiento del cuerpo humano**

Considerando al ser humano desde su estructura, se reconoce que en él se realizan procesos químicos para producir las funciones biológicas. Todas las actividades que el hombre realiza se producen a través de interacciones

generados por sustancias químicas. Es gracias a estas sustancias que el organismo tiene un correcto funcionamiento de los sistemas que lo conforman.

**Figura 2:**

*Procesos de intercambio Osmosis*



*Nota:* Autores (2024).

Entre las sustancias que se encuentran en el organismo, no se puede dejar de mencionar a los electrolitos, que son las sustancias principales para la generación de potenciales de acción en el organismo y por ende para la activación celular que compone cada tejido humano como: Funcionamiento del tejido muscular y cardíaco, ya que el corazón y los músculos se activan a base de sodio, calcio y se relajan a base de potasio.

Dentro del sistema biológico en el cuerpo humano se encuentran abundantes elementos como carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, sodio, potasio, magnesio, cloro, calcio y azufre, los cuatro primeros son componentes de los fluidos corporales y del citoplasma; el calcio es el elemento fundamental de las estructuras de sostén y el azufre forma parte de compuestos orgánicos.

Otros elementos como yodo, selenio y algunos de transición como hierro, manganeso, cobalto, cobre, zinc y molibdeno, esenciales para la nutrición del ser humano, constituyen centros activos de enzimas catalizadoras de reacciones tales como hidrólisis, hidratación y descarboxilación de distintos compuestos.

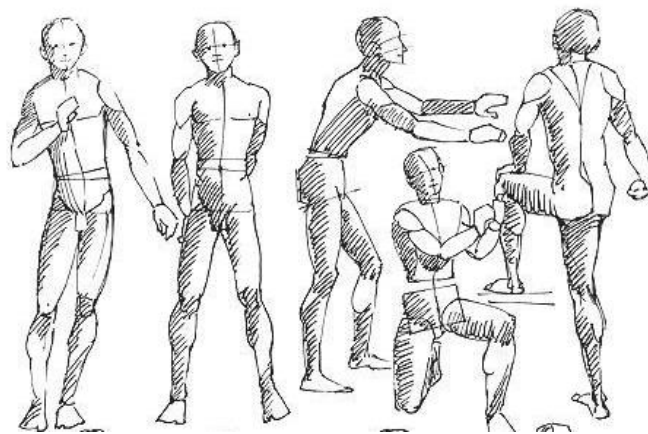
La química permite comprender la estructura y el funcionamiento de átomos, que conforman la materia orgánica, así puede conocer el por qué y cómo se producen y funcionan sustancias como las hormonas en el cuerpo, las cuales producen efectos en el desarrollo físico y fisiológico.

## 1.2. Actividades cotidianas

El caminar y gatear son actividades que dependen del desarrollo de los músculos gruesos y los movimientos del cuerpo más pequeños como las manos están supeditados al desarrollo muscular fino, los músculos gruesos se generan antes que el desarrollo y la coordinación fina, potencializar estas actividades son importantes para que los niños comiencen su vida escolar porque ellos emplean el movimiento como un recurso de aprendizaje para mejorar en forma integral todas las habilidades del infante (Laban, Rudolf, 2006).

### Figura 3:

#### *Posturas corporales*



*Nota:* Autores (2024).

El movimiento de un niño surge al manifestar su necesidad para desplazarse como ser vivo en la búsqueda del disfrute y el aumento de sus habilidades corporales. El ser humano necesita del movimiento desde que nace porque a través de esta experiencia conoce su entorno que los pondrá en práctica según sus necesidades, desarrollando su conocimiento mediante el movimiento (Arceoña A, Martínez M, Moreno F, Ruiz L. 1999).



**Habilidad Locomotriz:** Esta habilidad permite trasladarse de un punto a otro y es una de las habilidades básicas más relevantes porque fundamenta y es base para el logro de otras habilidades como el desplazamiento y los saltos que se van perfeccionando y mejorando en el tiempo creando modelos de movimiento donde el niño tiene contacto con el entorno que le rodea, mejorando así sus esquemas temporales y espaciales, por la diversidad de desplazamientos, para obtener una buena base de desplazamientos la persona deben poder variar su velocidad realizando diversos cambio de reacción y dirección con soltura, respecto a los saltos. Debe originarse con modelos elementales de carrera y de marcha, en los saltos intervienen los factores de fuerza y equilibrio, también se considera los giros, que se puede definir como una rotación sin o con desplazamientos teniendo siempre un eje como centro del cuerpo y está íntimamente relacionado con el equilibrio y el sentido quinestésico que mejora el esquema corporal, la organización espacial y temporal y la coordinación dinámica (Arceña A, Martínez M, Moreno F, Ruiz L. 1999).

**Habilidades No Locomotrices** Estas habilidades son movimientos donde el niño se debe mantener en su mismo lugar como flexionar, estirar, empujar, tirar, balancear, es decir son aquellas que no se desplazan de un lugar a otro y también es conocido como movimientos axiales la característica de esta habilidad es que no involucra el desplazamiento del cuerpo dentro de un espacio, es la capacidad del cuerpo de moverse sin desplazarse por el espacio es un equilibrio estático y su principal característica es el dominio y el manejo del cuerpo en el centro de la gravedad. (Batalla, Albert 2000)

Se puede definir una fuerza como una especie o clase de “jalón” o “empujón” que se ejerce sobre un objeto, modificando el estado de movimiento de este último. Por ejemplo, cuando una persona empuja un carrito del supermercado, está ejerciendo una fuerza. La capacidad musculoesquelética, también conocida como fuerza, se refiere a la capacidad de vencer una resistencia mediante la utilización de la musculatura (Buckner et al., 2017), no obstante; no puede reducirse a este único componente, ya que existen diferentes tipos de fuerza según las posibilidades contráctiles del músculo.

Una fuerza siempre es aplicada de un cuerpo sobre otro, de esta forma, cada vez que se pretenda modificar el estado de reposo o de movimiento sobre un objeto. Si dos o más fuerzas actúan al mismo tiempo sobre un cuerpo, su efecto es el mismo que el que tendría una sola fuerza, ya que todas las fuerzas vectoriales aplicadas se sumarían.

El término energía tiene diversas acepciones y definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, transformar o poner en movimiento. En física, «energía» se define como la capacidad para realizar un trabajo.

### **Contractilidad**

De acuerdo con García, la contractilidad es definida como aquella propiedad vital de un tejido, (en este caso propiedad del tejido muscular) de reducirse o modificar su estructura para generar un trabajo muscular, acompañado generalmente de gasto de energía.

En fisiología, la capacidad contráctil siempre es asumida por el tejido muscular, en todas sus variedades (tanto para el músculo esquelético, como para el músculo cardiaco y para el músculo liso). La contractilidad del tejido muscular depende de varios factores.

**Proteínas contráctiles:** Al referirse al tejido muscular esquelético se pueden clasificar en dos grupos:

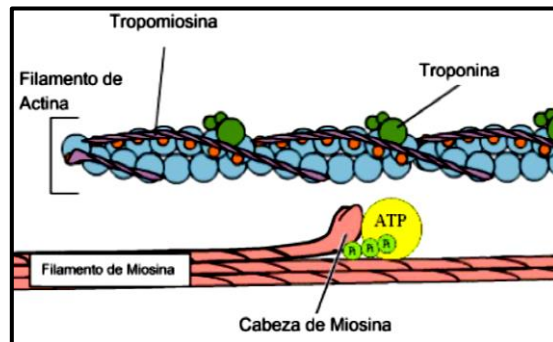
a) Los miofilamentos delgados, entre los que se cuentan la actina – F, la troponina (en sus tres subtipos: troponina C, troponina T y troponina I), y la tropomiosina.

b) Los miofilamentos gruesos, en donde se tiene en cuenta a los filamentos de miosina, con sus cabezas pesadas (generalmente son 2) y las cabezas ligeras (también 2). Los procesos para que estos dos miofilamentos (gruesos y delgados) se acoplen y faciliten el proceso de la contracción muscular están ampliamente descritos en los textos de fisiología. Pero lo que sí se debe tener en cuenta es que se genera la denominada “formación de puentes cruzados”, factor fundamental que caracteriza la parte mecánica del proceso de contracción.

Proceso de contracción muscular, enfatizado en el proceso de formación de “puentes cruzados”.

**Figura 4:**

*Interacción de una partícula de ATP*



*Nota:* Se observa la interacción de una partícula de ATP con las cabezas de miosina, también los miofilamentos delgados de tropomiosina, y de troponina, así como los miofilamentos de actina F. tomado de Nordin (2005).

### **Anisotropía**

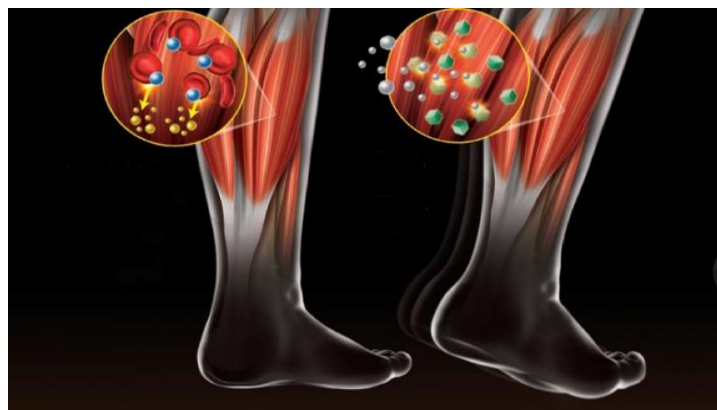
La anisotropía es una de las cualidades o propiedades físicas menos estudiadas dentro de la biomecánica de tejidos. Está definida como la propiedad de un material enfocada a la capacidad de responder ante una carga, centrándose única y específicamente en la distribución de sus componentes.

En ocasiones, para la mayoría de los tejidos conectivos como el cartílago articular, se observa una distribución específica en zonas, de sus fibras de tejido, así como de sus células y del agua total del tejido.

La distribución de estos componentes por zonas hace que el tejido en términos generales se comporte de una forma específica, en este caso, como una “esponja” (tejido poroso–permeable), capaz de responder de forma específica ante la carga física impuesta (Cromer, 1998; McDonald, 1996; Nordin, 2005).

**Figura 5:**

*Ácido Láctico*



*Nota:* <https://1968.com.ve/como-evitar-el-acido-lactico-durante-el-ejercicio-y-una-competencia/>

En ejercicios de alta intensidad, la demanda contráctil muscular de fibras rápidas tipo II para la producción de energía es muy elevada. Este tipo de fibras con glucolíticas, es decir, generan mucho ácido láctico o lactato.

Durante la actividad de alta intensidad se genera una cantidad de lactato muy superior que en reposo u otras actividades (si, es reposo también se genera lactato, pero en proporciones tan pequeñas que no lo apreciamos), y además, se produce la liberación de iones de hidrógeno, resultando en una disminución de la capacidad contráctil muscular y la alteración del pH sanguíneo.

El lactato aparece cuando el organismo no puede obtener más energía a través de la vía que utiliza el oxígeno (aeróbica). Desde ese momento el metabolismo entra en fase anaeróbica y el ácido láctico es el producto generado en ese proceso. Normalmente suele darse en esfuerzos muy intensos de corta duración (carreras de velocidad, entrenamientos HIIT, algunos ejercicios de pesas, etc). Antes de su excesiva acumulación, el lactato no suele producir muchos problemas en el rendimiento del deportista, pero hay un momento en el que el lactato crece exponencialmente. Se dice entonces que se ha superado el umbral anaeróbico, que suele decirse que está en 4mmoles/litro.

Existen varias las consecuencias de la acumulación del ácido láctico y varía según la persona, pero comúnmente produce dolor muscular, ardor, calambres, dolor de estómago, náuseas, aumento rápido y acelerado de la respiración e imposibilidad de continuar con el nivel o ritmo de esfuerzo se denomina acidosis láctica. No es una situación agradable.

Pero en contra de lo que normalmente nos creemos cuando oímos hablar del ácido láctico, el lactato es importante para obtener energía durante un determinado esfuerzo y no solamente provoca efectos negativos. El ácido láctico es utilizado por los músculos adyacentes a los que lo producen, lo cual favorecerá a la movilización de este con su consecuente eliminación.

### **1.3. El sistema músculo esquelético**

El principal objetivo del esqueleto es proteger y soportar los tejidos blandos, proporcionando rigidez al cuerpo y sitios de inserción de tendones y músculos

para generar movimientos. En vida, el hueso es un tejido activo que crece durante el desarrollo del individuo, y se moldea y remodela durante el transcurso de la vida gracias a la acción de las células óseas: los osteoblastos, responsables de la formación de nuevo hueso; los osteoclastos, responsables de la reabsorción del hueso, y los osteocitos, involucrados en el mantenimiento del hueso. La capacidad de reacción de estas células puede ser afectada por condiciones patológicas o por fuerzas externas, modificando la morfología general ósea (White, 2000; Mays, 1998). El hueso, como tejido vivo, puede modificarse respondiendo a repetidas fuerzas aplicadas a él, fortaleciéndose donde lo necesita y reduciéndose donde no. (Niño Francis 2005). Todos los músculos tienen la capacidad de acortar y acelerar el movimiento para la función de la movilidad, manteniendo su contracción sin movimiento articular de forma isométrica y contracción en alargamiento de forma excéntrica, con el objetivo de desacelerar el movimiento para la función de la estabilidad dinámica, y proporcionar retroalimentación propioceptiva aferente al Sistema Nervioso Central (SNC) para la coordinación y regulación de la función muscular.

Entre los componentes relacionados al movimiento se puede mencionar: La anatomía, la biomecánica, neurofisiología, el control motor, la patología, los mecanismos del dolor y las influencias del comportamiento, en los cuales, una alteración en estos puede conllevar a una disfunción mecánica. La disfunción de la estabilidad local se desarrolla después de la presencia de dolor y puede ser medida cuantificada.

Los problemas de salud en este sentido también podrían ser el resultado de los malos hábitos adquiridos. Entre los malos hábitos del movimiento se considera que el imbalance postural y sensibilidad anormal neurodinámica pueden contribuir al desarrollo del desequilibrio entre la estabilidad global y la movilidad de los músculos. Este desequilibrio desarrolla alteraciones en la longitud funcional y el reclutamiento de las fibras musculares dando como resultado anormal el estrés y la tensión en diversas estructuras anatómicas, sobrepasando la tolerancia de los tejidos y por ende la manifestación de dolor que altera la movilidad articular y funcional.

#### **1.4. El sistema músculo esquelético**

El principal objetivo del esqueleto es proteger y soportar los tejidos blandos, proporcionando rigidez al cuerpo y sitios de inserción de tendones y músculos para generar movimientos. En vida, el hueso es un tejido activo que crece durante el desarrollo del individuo, y se moldea y remodela durante el transcurso de la vida gracias a la acción de las células óseas: los osteoblastos, responsables de la formación de nuevo hueso; los osteoclastos, responsables de la reabsorción del hueso, y los osteocitos, involucrados en el mantenimiento del hueso. La capacidad de reacción de estas células puede ser afectada por condiciones patológicas o por fuerzas externas, modificando la morfología general ósea (White, 2000; Mays, 1998). El hueso, como tejido vivo, puede modificarse respondiendo a repetidas fuerzas aplicadas a él, fortaleciéndose donde lo necesita y reduciéndose donde no. (Niño Francis 2005). Todos los músculos tienen la capacidad de acortar y acelerar el movimiento para la función de la movilidad, manteniendo su contracción sin movimiento articular de forma isométrica y contracción en alargamiento de forma excéntrica, con el objetivo de desacelerar el movimiento para la función de la estabilidad dinámica, y proporcionar retroalimentación propioceptiva aferente al Sistema Nervioso Central (SNC) para la coordinación y regulación de la función muscular.

Entre los componentes relacionados al movimiento se puede mencionar: La anatomía, la biomecánica, neurofisiología, el control motor, la patología, los mecanismos del dolor y las influencias del comportamiento, en los cuales, una alteración en estos puede conllevar a una disfunción mecánica. La disfunción de la estabilidad local se desarrolla después de la presencia de dolor y puede ser medida cuantificada.

Los problemas de salud en este sentido también podrían ser el resultado de los malos hábitos adquiridos. Entre los malos hábitos del movimiento se considera que el imbalance postural y sensibilidad anormal neuro dinámica pueden contribuir al desarrollo del desequilibrio entre la estabilidad global y la movilidad de los músculos. Este desequilibrio desarrolla alteraciones en la longitud funcional y el reclutamiento de las fibras musculares dando como resultado anormal el estrés y la tensión en diversas estructuras anatómicas, sobrepasando

la tolerancia de los tejidos y por ende la manifestación de dolor que altera la movilidad articular y funcional.

Existen múltiples formas de ayudar a mejorar problemas musculares, tratamientos como la electroterapia son utilizados en la rehabilitación y fortalecimiento de los músculos, la disciplina médica se denomina Fisioterapia, la cual incluye artículos componentes electrónicos creados a base de metales (transistores diodos chips etc), trata las enfermedades por medio de corrientes de baja intensidad (continuas, alternas e interferenciales que se engloba este y otros tratamientos) además incluye otras técnicas y estrategias propias de su especialidad.

**Figura 6:**

*Electroterapia*



*Nota:* Autores (2024).

Sus principales efectos son: Tonificador de la masa muscular, antiinflamatorio, vasodilatador, analgésico, térmico, mejora el metabolismo celular (efecto trófico), tonificación muscular, antiedematoso, facilita la penetración de medicamentos etc.





# CAPITULO 02

## ANÁLISIS Y DIRECTRICES DE POSTURAS CORRECTAS

*La ergonomía: “Es la ciencia para diseñar el trabajo de manera que este se ajuste al trabajador, en vez de forzar al trabajador a ajustarse al trabajo”*

OSHA 3125, 2000  
Occupational Safety & Health Administration USA (OSHA)





## Análisis y directrices de posturas correctas

### 2.1. La ergonomía en el trabajo

La Ergonomía es una ciencia multidisciplinar que estudia las habilidades y limitaciones del ser humano, relevantes para el diseño de herramientas, máquinas, sistemas y entornos. Su objetivo es hacer más seguro y eficaz el desarrollo de la actividad humana, en su sentido más amplio.

El término Ergonomía procede de las palabras griegas ergon (εργον), que significa “trabajo”, y nomos (νομος), que significa “ciencia o estudio de”. Podemos transcribirlo, entonces, como la “ciencia del trabajo”.

El término se acuñó a finales del siglo XIX, pero no es hasta los años 40 del siglo XX en que comienza a emerger como disciplina científica. Durante la Revolución Industrial, el estudio de los trabajos con el objetivo de conseguir una mayor productividad llevó a la búsqueda de una mayor eficiencia a través del análisis de los movimientos, así como de las herramientas y los propios procesos de trabajo, permitiendo que el trabajo fuera menos fatigante. No obstante, dado que en aquel momento el coste de las máquinas era muy alto y el de la mano de obra muy baja, básicamente se trataba de adaptar el hombre a la máquina.

Riesgo ergonómico, se define como la probabilidad de experimentar un suceso desfavorable (accidente o enfermedad) en el trabajo (Cedrán & Mego, 2022).

El término “postura” en el sentido que se le da en la práctica médica significa la posición que adopta cada parte del cuerpo en relación con los segmentos adyacentes y con respecto al cuerpo en su totalidad. Así tenemos las posturas de pie, acostado y sentado.

#### Las posturas

Se denomina postura a la posición que adquiere una persona cuando sostiene su cuerpo, tener una buena postura puede evitar dolores y molestias comunes en la espalda, el cuello y los hombros.

Se pueden mencionar dos tipos de posturas:

La postura dinámica es la forma que mantiene su cuerpo cuando está en movimiento, cuando camina, corre o se inclina para recoger algo. Tener una postura dinámica segura (especialmente cuando haces ejercicio o actividad física) puede ayudar a prevenir lesiones deportivas. Mantener una postura saludable puede reducir el desgaste de las articulaciones, especialmente en la columna.

La postura estática es la forma que mantiene su cuerpo cuando no está en moviendo, cuando está sentado, de pie o durmiendo.

Las posturas forzadas en el ámbito laboral son uno de los factores de riesgo con mayor importancia en los trastornos musculoesqueléticos (TME), ocasionando en el personal molestia en músculos, tendones y articulaciones presentes en el cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos; mismas que son una de las principales causas de consultas médicas, considerando que con el paso del tiempo pueden constituirse en la principal causa de ausentismo laboral, que a su vez genera pérdidas de productividad y económicas, demostrando la importancia de estudiar sus efectos y daños, con la intención de que se propongan medidas correctivas y preventivas para dar solución a dicha problemática.

**Figura 7:**

*Síntomas característicos de agentes ergonómicos*



Nota: Autores (2024).

La ergonomía en el trabajo es clave para garantizar la salud y el bienestar de los trabajadores, se centra en diseñar el entorno laboral de manera que se adapte a las necesidades y capacidades de cada persona, optimizando la eficiencia, previniendo los accidentes laborales.

En este contexto, el marco legal ecuatoriano reflejado en la Constitución reconoce el derecho de los trabajadores a desarrollar sus labores en ambientes seguros y saludables a través del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Abordar la ergonomía en el entorno laboral es importante porque permite identificar los factores de riesgo que pueden impactar en la salud y el rendimiento de los trabajadores.

Tener una buena postura previene dolores musculares y fatiga. Mantener la espalda recta ayuda a tener una respiración adecuada en comparación cuando estamos encorvados.

Otro de los beneficios es la capacidad de concentración y pensamiento. La postura adecuada mejora el flujo de aire, esto permite una mejor oxigenación al cerebro y optimiza la capacidad de concentración. Además, se evita problemas de salud como dolores en el pecho, espalda, articulaciones y mala circulación.

Los riesgos laborales ergonómicos en el trabajo pueden presentarse de diversas formas. Mantener posturas incómodas durante periodos prolongados puede derivar en tensiones musculares y problemas de salud a largo plazo. Realizar movimientos repetitivos de manera constante puede conducir a la fatiga muscular y lesiones por esfuerzo reiterado. Estrategias como la rotación de tareas y la introducción de pausas activas son importantes para mitigar este riesgo.

Una mala postura en el trabajo puede ocasionar distintas lesiones. Permanecer sentados en una mala posición por tiempos prolongados desalinea los huesos y ligamentos, ya que obligas a ciertas áreas de tu cuerpo a esforzarse para mantener el equilibrio, ocasionando dolor.

El reporte de la revista especializada en Seguridad y Salud en el Trabajo Safet ya, indica que las posturas forzadas y los movimientos repetitivos son causales de enfermedades laborales.

Posturas inadecuadas: espalda no reclinada, sostener el teléfono entre la cabeza y cuello, mantener la mano sobre el ratón con puntos de presión, mantener las manos sobre el teclado con las muñecas dobladas, mantenerse sentado por largos periodos de tiempo, inclinarse hacia delante en la silla (Medina, 2016).

Según el Consejo de Riesgos Laborales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2023), el sistema musculoesquelético es el más expuesto a las enfermedades profesionales. Estos trastornos están asociados con la configuración del lugar de trabajo, los movimientos repetitivos y las malas posturas.

### **Los trastornos musculoesqueléticos**

Los TME es un término amplio que engloba una serie de lesiones que suelen afectar a las manos, los hombros, los codos, las muñecas y el cuello. Estos trastornos pueden afectar significativamente a la productividad y la calidad de vida de los empleados (Coral, 2021).

En España, se registró un 74.2% de trabajadores que presentaron alguna molestia laboral que se relaciona con los TME (Morales, 2019) . En países como Alemania, Colombia, Estados Unidos, Finlandia, Inglaterra y Suecia se registraron porcentajes similares por TME (García & Hernández, 2023) . En Ecuador, no se han encontrado cifras oficiales sobre estas lesiones (Haro, 2021), pero se han realizados diversos estudios en los que se evalúa los TME en diferentes profesiones (Morales, 2019). Se deben a una postura incorrecta frente a, por ejemplo, las pantallas de visualización y son la causa de alteraciones físicas que pueden afectar a diferentes partes del cuerpo (manos, muñecas, codo, cuello y espalda) así como a diferentes estructuras anatómicas (Alaniz & Quinteros, 2020).

Dentro de las enfermedades que puedes desarrollar, debido a una mala postura se encuentran:

**Lumbalgias:** Corresponde al dolor de espalda, especialmente en la parte inferior de esta. Este tipo de dolor varía y se puede desarrollar de manera aguda a crónica.

**Hernias discales:** Ocurre cuando un disco de la columna se desalinea, presionando sobre la médula o los nervios, lo que causa mucho dolor.

**Cervicalgias:** Caracterizada por un dolor en el cuello que se extiende hasta el hombro, una de sus causas es el mantener la cabeza y cuello en posiciones inadecuadas.

**Contracturas musculares:** Como su nombre lo indica es el recogimiento o acortamiento de las fibras musculares. Ocurren debido a la tensión del músculo, generando incomodidad y dolor.

Antes de poder realizar cualquier análisis de posturas en estaciones de trabajo, es necesario que se conozca algunos conceptos que son claves al momento de evaluar y analizar posturas anatómicas correctas.

Dentro de los principales conceptos se deben desarrollar tres grandes puntos: la antropometría, la biomecánica ocupacional y los factores psicofisiológicos, estas tres dimensiones son clave para la ergonomía en el ámbito laboral, la cual se busca lograr una correcta estación de trabajo, por ende, el bienestar del trabajador, prevención de lesiones, desarrollo de la creatividad, atención en el trabajo y así contribuir directamente a la productividad de la empresa.

Cuando se habla de postura como concepto en general, se hace referencia a la posición que adquiere el cuerpo en determinados momentos, para esto se necesita de un equilibrio en las estructuras musculoesqueléticas que le dan soporte, estructura y movimiento al cuerpo humano, esta se puede considerar como estática y dinámica.

Una postura estática es aquella en la cual el cuerpo no realiza ningún tipo de movimiento, por lo contrario una postura dinámica es la que involucra movimiento, sin embargo es importante señalar que el cuerpo humano siempre está en movimiento a pesar de estar en una postura estática, esto quiero decir que para mantener una postura estática correcta se necesita la acción muscular estabilizadora, por ende los músculos siempre están activos

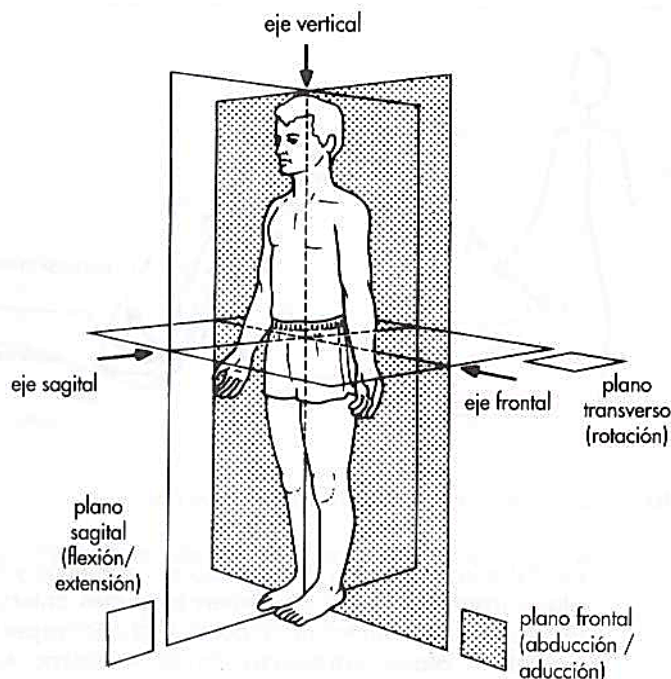
independientemente la postura, si esta involucra movimiento, la acción de la musculatura agonista y antagonista es evidente en la realización del movimiento.

Para realizar un completo análisis y estudio postural, este se debe realizar en posición anatómica, ósea en posición bípeda y sin movimiento, de acuerdo con esta posición se puede dividir al cuerpo humano en planos y ejes anatómicos imaginarios, los cuales son importantes a su vez para el origen y análisis del movimiento. De esta manera se puede evidenciar posturas correctas, erróneas y/o posturas patológicas en diferentes individuos.

Una postura correcta le proporciona al individuo un bienestar físico y sin presencia de patologías musculoesqueléticas, por otra parte si la postura es errónea, todas las estructuras anatómicas presentarán complicaciones, desde estructuras más profundas como las articulaciones a estructuras más superficiales como es el músculo y/o fascia, estas alteraciones prolongadas en el tiempo producen en el individuo dolor, llegando a producir incapacidad para movilizar un segmento corporal o movimientos en general, esto afectaría directamente al trabajo de la persona, a su capacidad de funcionar, de crear, de pensar, de atención y de ser productivo para una empresa, así como también en su ámbito personal.

**Figura 8:**

*Posición anatómica. Planos y ejes corporales para estudios posturales.*



Nota: Autores (2024).



Es importante destacar que el cuerpo humano posee la capacidad de autoprotgerse ante estímulos dolorosos, como por ejemplo en el dolor lumbar, los músculos de columna lumbar aumentan su tensión con el objetivo de mantener a la espalda en posición más rígida, esta postura podría ser no dolorosa en primera instancia sin embargo si se mantienen en el tiempo, se estará en presencia de una patología, por aumento del tono muscular de esta zona, falta de movilidad de columna lumbar por rigidez, incluso mala distribución de cargas a este nivel, provocando una sobrecarga en el disco intervertebral, este tipo de dolor suele atribuirse a trabajadores de oficina, los cuales permanecen largos periodos de tiempo en la misma posición afectando principalmente la mecánica corporal del sujeto.

## **2.2. Análisis Ergonómico**

El análisis ergonómico es una fase fundamental en la identificación de riesgos y la mejora de las condiciones laborales en el área de la salud. Consiste en un proceso detallado de evaluación de los diferentes aspectos del entorno laboral y las actividades realizadas.

### **2.2.1. Pasos del Análisis Ergonómico**

1. **Recopilación de Información:** Para el análisis ergonómico se recopila información sobre el entorno de trabajo, incluyendo datos sobre el diseño de espacios, equipamiento, herramientas utilizadas, mobiliario, y condiciones ambientales: Iluminación, temperatura y ruido entre otros.
2. **Observación Directa:** Se pueden realizar observaciones directas de las actividades realizadas por el personal de salud. Esto incluye la observación de posturas corporales, movimientos repetitivos, uso de fuerza, tiempos de trabajo, descansos.
3. **Entrevistas y Encuestas:** Se pueden realizar entrevistas y encuestas a los trabajadores para obtener información adicional sobre su experiencia laboral, percepción de riesgos, molestias físicas, nivel de satisfacción, y sugerencias de mejoras.
4. **Mediciones Ergonómicas:** Se pueden realizar mediciones de variables ergonómicas relevantes, como niveles de iluminación, niveles de ruido,

temperatura, vibraciones, fuerza requerida para tareas específicas, posturas corporales, tiempos de trabajo, entre otros.

En el análisis ergonómico del área de la salud, se evalúan varios aspectos clave:

- **Posturas y Movimientos:** Durante el análisis, se realizan evaluaciones específicas de las posturas adoptadas al realizar tareas. Se utilizan técnicas de evaluación ergonómica, como el método REBA (Rapid Entire Body Assessment), para identificar posturas de alto riesgo y diseñar estrategias de prevención.
- **Cargas Físicas:** Se llevan a cabo mediciones precisas de las cargas físicas y el esfuerzo muscular requerido en diferentes actividades laborales. Esto incluye el uso de dinamómetros para medir la fuerza aplicada al levantar objetos, el análisis de la biomecánica del movimiento para evaluar la carga en articulaciones y músculos, y el uso de herramientas como el método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) para calcular límites seguros de levantamiento de peso.
- **Factores Psicosociales:** El análisis ergonómico también incluye la evaluación de factores psicosociales que pueden afectar la salud y el rendimiento laboral. Se utilizan cuestionarios y escalas de evaluación para medir el estrés laboral, la satisfacción laboral, la percepción de apoyo organizacional, la comunicación interprofesional, y otros aspectos relacionados con el bienestar psicológico de los trabajadores.
- **Entorno de Trabajo:** Se analizan las características del entorno físico de trabajo. En casos de personas que brindan atención como los profesionales de la salud, también se considera el cómo el diseño de consultorios, áreas de atención, salas de procedimientos, distribución de equipos y mobiliario, condiciones ambientales y aspectos de seguridad.

### 2.3. Ergonomía en Procedimientos Específicos

Se realizan análisis ergonómicos detallados e refiere básicamente a aquella orientada a situaciones especiales tales como los análisis ergonómicos que se han de realizar en el caso de determinadas discapacidades que requieran algún tipo de adaptación del puesto de trabajo. Estos análisis se enfocan en identificar

riesgos ergonómicos particulares asociados con cada procedimiento y proponer mejoras en el diseño de herramientas, la disposición de equipos, y los protocolos de trabajo.

### **2.3.1. Áreas consideradas en la ergonomía del trabajo**

Existen varias áreas consideradas en la ergonomía en el trabajo:

#### **2.3.1.1. La ergonomía física.**

Se ocupa del diseño del puesto de trabajo, los equipos y las herramientas que se utilizan, así como de la carga física que implica el trabajo (fuerza, movimientos, posturas, etc.).

Tiene en consideración todos aquellos aspectos relacionados con el diseño del puesto tales como altura del plano de trabajo, áreas de trabajo, los distintos elementos del mobiliario tales como sillas y mesas y los espacios libres que dejan para permitir el movimiento. Incluye el análisis del diseño de las máquinas, y todo lo relacionado con los mandos, controles y señales. También incluye el estudio de los elementos a manipular como herramientas manuales, otros equipos de trabajo, tipos de mandos, etc. y los elementos a controlar como los dispositivos visuales o auditivos (señales de distinto tipo), así como todos los dispositivos de seguridad asociados a las máquinas (defensas y resguardos). Es también la parte de la ergonomía que se encarga del estudio de la carga física en todas sus facetas, aplicación de fuerzas, sobreesfuerzos, manipulación de cargas, desplazamientos, posturas de trabajo y movimientos repetitivos.

#### **2.3.1.2. La ergonomía cognitiva**

Está orientada a las capacidades y necesidades psicológicas de las personas trabajadoras. Algunos ejemplos serían la carga de trabajo mental, la toma de decisiones, la interacción persona-sistema, la fiabilidad humana, la gestión del estrés, el impacto emocional de los puestos de trabajo o los aspectos relacionados con la formación e información que debe recibir el personal. El desarrollo que la informática y las TIC (Tecnologías de la información y de las comunicaciones) han tenido en los últimos 30 años ha sometido a los trabajadores a grandes retos y a tener que reciclarse en gran medida y ha dado origen a lo que algunos autores llaman ergonomía informática.

que se encarga del estudio de los procesos mentales que intervienen en el trabajo (percepción, atención, memoria, toma de decisiones, etc.) y del diseño de interfaces que faciliten la interacción entre el usuario y el sistema.

### **2.3.1.3. La ergonomía organizacional**

Analiza los aspectos estructurales y funcionales de las organizaciones (cultura, clima, comunicación, liderazgo, etc.) y propone medidas para mejorar su funcionamiento y su adaptación al entorno.

Centrada en la relación entre la persona y la empresa o institución. Analiza el tipo de actividades, salario, el diseño del trabajo, la gestión de los recursos humanos o la comunicación interna de la empresa (flujos de comunicación tanto descendentes como ascendentes), los cauces de participación de los trabajadores y el trabajo en equipo. Incluye también la organización temporal del trabajo como el tiempo de trabajo, pausas, tiempo de reposo, duración de la jornada, turnos, horarios de trabajo. Otros aspectos estarían relacionados con la asignación de roles, estilos de mando, cultura de la empresa, relaciones personales, enriquecimiento y ampliación de tareas, posibilidades de crecimiento profesional y personal, sistemas de promoción, etc.

### **2.3.1.4. La ergonomía ambiental**

Dedicada a la evaluación y asignación de espacios valora elementos como el ruido o el nivel de luminosidad o de temperatura (confort térmico, acústico y visual), la calidad del aire interior y las vibraciones. La línea que separa la ergonomía ambiental de la higiene ambiental es, en ocasiones, muy delgada. Evalúa las condiciones ambientales del lugar de trabajo (ruido, iluminación, temperatura, humedad, etc.) y su influencia en el confort y la salud de los trabajadores.

Desde la disciplina de higiene industrial se trata de proteger a las personas trabajadoras de enfermedades profesionales tales como una hipoacusia por ruido, mientras que desde la ergonomía se persigue obtener un bienestar ambiental que se manifiesta en las funciones físicas y biológicas se desarrollan con total normalidad y el rendimiento laboral alcanza su máximo nivel.

### **2.3.2. Riesgos**

**Riesgos físicos:** Involucran factores como ruido, vibraciones, temperaturas extremas y radiaciones, que pueden afectar la salud física de los trabajadores. La prevención incluye el uso de equipos de protección y la implementación de controles ambientales.

**Riesgos químicos:** Relacionados con la exposición a sustancias tóxicas o peligrosas. Es fundamental manejar y almacenar productos químicos de manera segura, proporcionando información y equipo de protección adecuado.

**Riesgos biológicos:** Derivados de la exposición a microorganismos, virus o bacterias. La prevención implica prácticas higiénicas, vacunación cuando sea necesario y el uso adecuado de equipo de protección personal.

**Riesgos ergonómicos:** Asociados con la adaptación del entorno de trabajo a las capacidades físicas y mentales del trabajador. La implementación de mobiliario ergonómico, pausas activas y capacitaciones en posturas correctas son medidas preventivas clave.

**Riesgos psicosociales:** Los riesgos psicosociales en el trabajo se refieren a factores emocionales y sociales que afectan el bienestar mental de los empleados, como el estrés laboral, el acoso o la falta de apoyo. En este caso se aplican estrategias que incluyan programas de bienestar, gestión de conflictos y promoción de un entorno laboral saludables.

**Riesgos ambientales:** Asociados a la exposición a elementos del entorno, como la contaminación del aire y la falta de ventilación. Las medidas preventivas incluyen la monitorización ambiental y la implementación de sistemas de ventilación adecuados.

**Riesgos mecánicos:** Involucran el uso de maquinaria y equipos que pueden causar lesiones físicas. La prevención incluye el mantenimiento regular de la maquinaria, la capacitación en el uso seguro y la activación de medidas de seguridad específicas.

## 2.4. Herramientas

Existen algunas herramientas y métodos de evaluación ergonómica que se pueden utilizar para realizar análisis:

- **Software de Simulación de Movimientos:** Herramientas informáticas que permiten simular movimientos y posturas para identificar riesgos ergonómicos y probar soluciones preventivas.
- **Evaluación de Ergonomía Cognitiva:** Evaluación de la carga mental, la atención, la percepción, la memoria y otras capacidades cognitivas relacionadas con el trabajo en salud.
- **Evaluación de Condiciones Ambientales:** Mediciones de iluminación, ruido, temperatura, humedad, y calidad del aire para identificar factores ambientales que puedan afectar la salud y el desempeño laboral.
- **Evaluación de Interacción Humano-Computadora:** Análisis de la ergonomía en la interacción con sistemas informáticos, registros electrónicos de salud, y dispositivos médicos.

## 2.5. Resultados del Análisis

Al finalizar el análisis ergonómico, se obtienen resultados detallados sobre los riesgos ergonómicos. Estos resultados son fundamentales para la toma de decisiones en la implementación de medidas preventivas y correctivas, con el objetivo de mejorar las condiciones laborales, reducir lesiones y molestias, y optimizar el rendimiento y bienestar de los trabajadores.

## 2.6. Biomecánica Ocupacional.

Para realizar un análisis correcto de postura en una estación de trabajo, es importante conocer el concepto de Biomecánica, esta se define como la ciencia que estudia la postura, el movimiento del cuerpo humano profundizando en factores como la fuerza, las cargas de peso, además de conocer su origen y cómo esta influye en diferentes estructuras biológicas, sin embargo, como se mencionó anteriormente estar sentado requiere una mecánica corporal, así

como también una actitud corporal, considerándose una actividad dinámica, por ende necesita de un equilibrio y su estudio es de suma importancia considerando que es una postura que se va a mantener por largos periodos de tiempo. Ahora es importante considerar que las posturas ideales se estudian, pero no siempre estas son consideradas por las personas, afectando principalmente al alineamiento corporal.

Entonces, para el estudio de la ergonomía, la biomecánica es fundamental, pero en esta rama de estudio e intervención se va a referir como biomecánica ocupacional, la cual está enfocada a la relación que tiene el cuerpo en relación a los instrumentos que utiliza en su trabajo, y como este lo adapta hacia sus necesidades y capacidades. El objetivo principal de la biomecánica ocupacional es que el trabajador pueda estar al máximo de sus capacidades y para eso necesita estar de una postura correcta en su estación de trabajo, así se reduce los riesgos de lesión a corto mediano y largo plazo, ya que como se mencionó anteriormente estos provocan discapacidad en los trabajadores, afectando su vida tanto en el ámbito personal como laboral.

### **2.7. Análisis de la postura en oficina.**

Las normas de cómo debe ser una postura ergonómicamente correcta depende mucho de la medida antropométricas del trabajador, cabe señalar que esta cambia en diferentes países del mundo por ende las estaciones de trabajo deben adecuarse a la necesidad de cada persona.

La postura corporal en una estación de trabajo de oficina, la mayor parte del tiempo en sedente o sentado, frente a una computadora, involucrando muy poca movilidad, movimientos repetitivos, y poco amplios, esto provoca al pasar el tiempo se produzcan afectaciones a nivel musculoesquelético y también psicológico, es por esto que es de suma importancia que la estación de trabajo sea acorde al trabajo, cumpliendo sus necesidades, ya que la estación de trabajo es donde pasa la mayor cantidad de horas. La primera postura que se debe analizar es la posición sedente, luego de este análisis, se procederá a analizar específicamente como debe ser la postura adecuada en una estación de trabajo.

La posición sedente se puede describir de la siguiente manera:

Persona permanece en posición sentada, cabeza y cuello rectos mirada hacia el frente, espalda apoyada en el respaldo de la silla, hombros relajados, codos flexionados, las extremidades inferiores permanecen en flexión de 90° a nivel de cadera y rodilla, pies apoyados en el suelo y tobillos rectos.

Esta posición en sedente puede considerar algún cambio o modificación mínima al momento de considerarla como una posición mantenida, para esto es necesario que se modifique de acuerdo con la necesidad del trabajador, esto quiero decir que la estación de trabajo cumpla con los parámetros ergonómicos necesarios en su estación de trabajo, para evitar posibles lesiones en el futuro, las cuales podrían ser de tipo transitorias como permanentes.

Es necesario identificar a su vez como debería ser una estación de trabajo en oficina lo más óptima posible, ahora es adecuado considerar también que las estaciones de trabajo deben poder ser flexibles, esto quiere decir que tenga la capacidad de adecuarla en relación al trabajar, para esto es necesario también conocer las medidas antropométricas de la población general, con esta información es más fácil poder diseñar estaciones de trabajo versátiles de acuerdo a las necesidades de cada persona.

Una estación adecuada a las necesidades del trabajador nos permite también adquirir una postura adecuada para esto se necesita cumplir con las siguientes características:

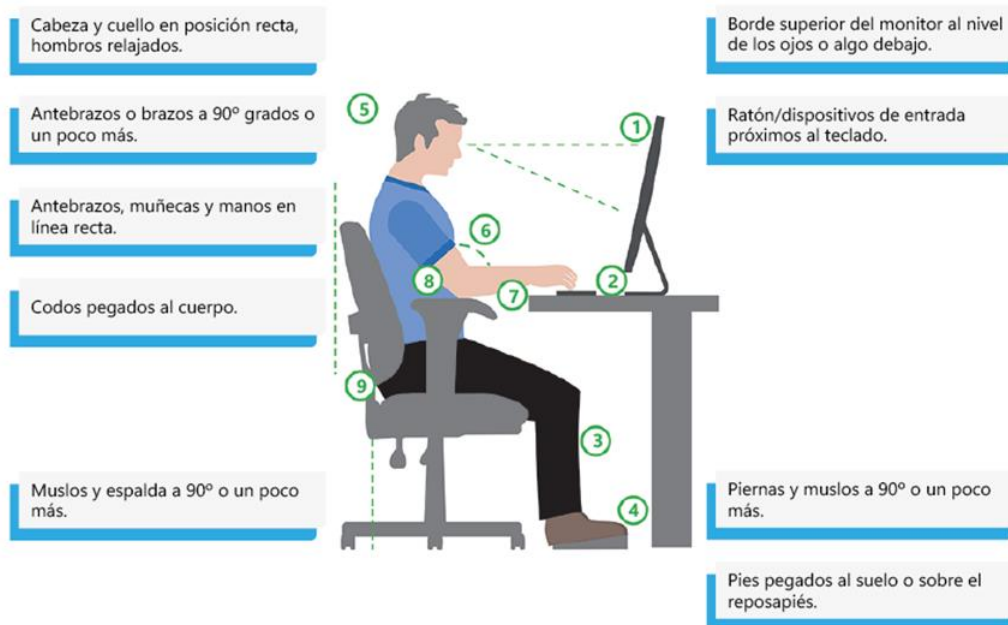
1. Postura adecuada.
2. Posición del monitor.
3. Ajustes de la silla de trabajo.
4. Superficie de trabajo.
5. Accesorios.

De acuerdo con estos antecedentes entonces se procederá a analizar la postura correcta en una estación de trabajo, cumpliendo con los puntos anteriormente señalados, estos datos se complementan con mediciones universales en ergonomía, los cuales nos permitirán establecer la postura correcta en relación con una estación de trabajo.



**Figura 9:**

*Posición ergonómica adecuada*



Nota: Autores (2024).

**2.7.1. Posturas adecuadas (sedente)**

Cuando se hace referencia a una postura adecuada en una estación de trabajo debemos analizar ciertos factores, estos son esenciales para prevenir futuras lesiones. Cabe recalcar que la postura a analizar es la posición sedente, pero dentro de esta posición influyen varios factores físicos y del entorno de trabajo, es por eso que es de suma importancia considerar todos los puntos que se van a mencionar a continuación en relación a la postura correcta.

Para realizar un análisis postural es necesario siempre seguir un orden, este será de cefalo a caudal y de próximo a distal, por ende, se empezará con estructuras como la cabeza terminando en los pies y luego estructuras que se encuentran cerca de la línea media del cuerpo como es el caso de los hombros hacia zonas más distales como son dedos de la mano.

**Tabla 1:**

*Posición anatómica correcta en estación de trabajo en oficina, posicionado en sedente.*

<b>Estructura</b>	<b>Posición</b>
Cabeza y Cuello	Rectos con la mirada hacia el frente.
Tronco	Erguido, respetando las curvaturas fisiológicas de la columna vertebral, debe estar apoyado en el respaldo de la silla.
Cadera	Flexionada en 90° completamente apoyada en la silla.
Rodilla	Flexión 90° (se podría considerar hasta los 120° dependiendo el apoyo de los pies)
Tobillo y pie	Debe estar apoyado rectos en el suelo, en el caso que el trabajador necesite podría considerar la ayuda de un reposapiés.
Hombros	Relajados, no deben estar elevados.
Brazo y Antebrazo	En relación directa con el tronco, flexión de codo de 90°. Los antebrazos deben estar en línea recta en relación con muñecas y manos.
Muñeca, Manos y Dedos.	Debe estar rectos con apoyo.

*Nota:* Autores (2024).

Es necesario considerar la realización de pausas activas, estas influyen de manera positiva a la movilización de ciertos segmentos corporales, sobre todo los que están sometido a mayor carga y poca movilidad, como es el caso de la zona lumbar y las extremidades superiores, considerando que esta postura de trabajo es mantenida en el tiempo.

### **2.7.2. Posición del monitor.**

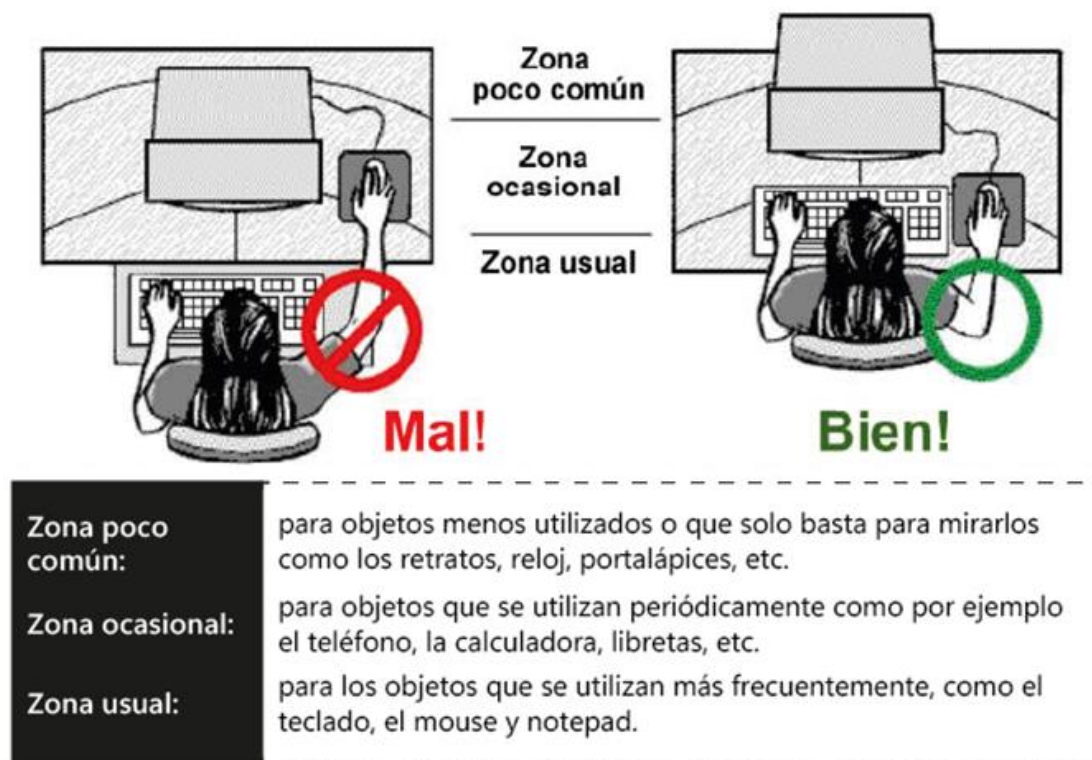
En este apartado la altura y la distancia del monitor son puntos claves para evitar cualquier tipo de lesión musculoesquelética a nivel del cuello.

De acuerdo con la evidencia e información ergonómica la altura del monitor debe estar a la misma altura de los ojos, incluso pudiendo ser levemente más abajo, este rango no se debe exceder ya que al no cumplir con esto la columna cervical

realiza una flexión mantenida en el tiempo provocando una alteración en la actividad muscular de la región cervical, aumentando su tensión a este nivel.

**Figura 10:**

*Posición ergonómica correcta e incorrecta durante el uso del ordenador*



*Nota:* Autores (2024).

Tampoco el monitor debe estar más arriba de la altura de los ojos, ya que también provocaría alteraciones en la dinámica articular y muscular llevando a la columna cervical a una extensión mantenida, lo que, considerando las curvaturas fisiológicas normales, estas no llevan a la cabeza y cuello a la flexión ni extensión, menos la mantiene por largos periodos, lo que alteraría toda la funcionalidad cervical, provocando aumento de tensión, dolor, rigidez y mal distribución de cargas de peso a nivel de disco intervertebral, esto podría ocasionar lesiones permanentes en la estructura de la columna cervical.

**Figura 11:**

*Distribución de los dedos en el teclado*



Nota: Autores (2024).

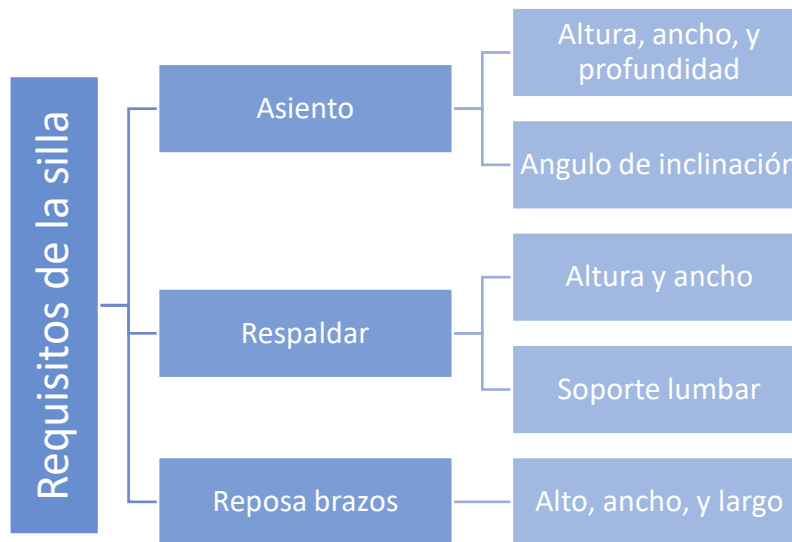
En cuanto a la distancia del monitor es necesario que esta esté alejada todo lo que se pueda, se determina que la distancia mínima debe de ser 40 cm. En algunos casos se puede evidenciar alteraciones en el sistema visual, uno de estos es la fatiga, que se podría provocar por el excesivo brillo de la pantalla, el tamaño de la letra, o patologías previas que el trabajador podría padecer en su sistema.

### 2.7.3. Silla de trabajo.

La silla de trabajo es esencial para prevenir cualquier trastorno asociado a la poca movilidad o malas posturas en una estación de trabajo, es aquí donde se apoya la mayoría del peso corporal.

Dentro de sus funciones principales la silla de trabajo está la de sostener, entregar estabilidad, aliviar cargas de peso, además de distribuirlas correctamente, todo esto debe suceder en estructuras como la columna vertebral especialmente columna lumbar, extremidad inferior y extremidades superiores.

**Figura 12:**  
*Sillas Ergonómicas*



Nota: Autores (2024).

Según los requisitos que se exponen en el cuadro (azul), el primero hace referencia al asiento, este debe regularse en altura, ancho, profundidad e inclinación.

- a) La altura del asiento es principal, ya que esto nos va a determinar la posición de los pies en el suelo, los deben estar apoyados en este y no el aire, en el caso de que así fuera se recomienda el uso de reposapiés. Si los pies permanecen en el aire existe una mala distribución de las cargas a nivel de las rodillas en la zona poplíteica ya que estas se mantienen presionadas, incluso llegando a provocar una compresión radicular a este nivel, por otra parte si están demasiado flexionadas porque el asiento se encuentra muy bajo, las distribuciones de peso van a ir directamente al área isquiática a nivel del glúteo, esto aumentaría la carga de peso a nivel de los glúteos por ende también en los flexores de cadera y estabilizadores de columna lumbar.
- b) El ancho del asiento debe permitir apoyar los brazos al momento de trabajar en el teclado del computador, estos deben estar regulados también con la altura de la estación de trabajo, estos quita carga o tensión a nivel de los hombros y las muñecas, si los apoyabrazos se encuentran muy abajo, se provocara que los codos desciendan y se comprima la zona de las muñecas por anterior, esto también puede provocar compresiones radiculares, por otro lado si los apoyabrazos están muy altos, los hombros estarán elevados más

de lo habitual, esta postura provoca disminución de la movilidad del segmento además de aumento de la tensión muscular.

- c) La profundidad del asiento está en directa relación con la altura del asiento y el uso de los apoyabrazos, si la altura está más abajo o más elevada de lo que se necesita traerá complicaciones a nivel de hombro, codo y muñeca.
- d) La inclinación del asiento tiene relación con la inclinación que posee el respaldo del asiento, este debe permitir que el trabajador pueda reposar en él, por periodos cortos de tiempo, como forma de pausa o estiramiento. Esta inclinación es leve y permite junto con el respaldo quitarle peso y distribuir mejor las cargas a nivel de los discos intervertebrales en la columna lumbar.

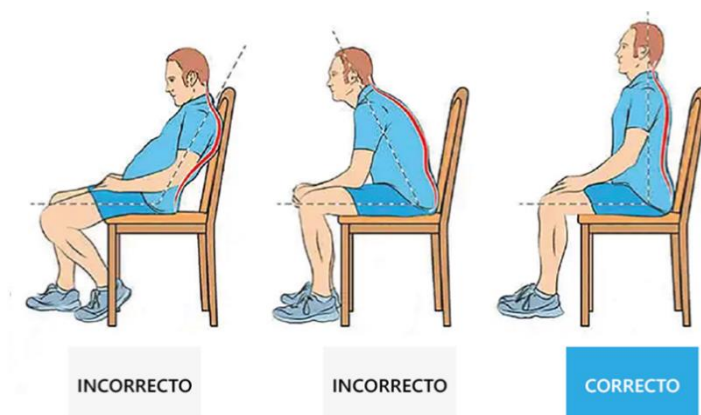
Como segundo punto se encuentra el respaldo, este incluye parámetros en altura, ancho y soporte lumbar.

El respaldo debe ser diseñado para sostener y posicionar la columna vertebral, especialmente la columna lumbar, dado que esta zona es la que más se sobrecarga en posición sedente, sin embargo, si esta postura se mantiene durante largas jornadas de trabajo, la sobrecarga a nivel aumenta significativamente, más aún si en esta jornada no existen pausas o descansos.

Como tercer y último punto en relación con los requisitos de la silla, se encuentran los apoyabrazos, estos como ya se mencionó anteriormente deben proporcionar un apoyo para los brazos y las muñecas, evitando mal posicionamiento de hombros, codos, tensión muscular excesiva incluso compresiones radiculares a nivel de muñecas.

**Figura 13:**

*Posturas adecuada en posición sentado*



Nota: Autores (2024).

#### **2.7.4. Superficie de trabajo.**

La superficie de trabajo debe ser diseñada de tal manera que los otros componentes que forman parte de la estación de trabajo, como es la silla, el monitor, los accesorios de escritorio estén en directa relación con él. Este debe ser un espacio que permita el posicionamiento adecuado de estos accesorios y además espacio libre.

Tanto el alto del escritorio como el de la silla deben estar nivelados incluso pudiendo estar ligeramente más abajo de la altura del codo, sin embargo, esta diferencia no puede ser muy significativa ya que afectaría directamente a la postura de los hombros y la columna vertebral, aumentando la tensión muscular a este nivel.

Por otra parte, la altura también debe considerar el espacio adecuado para las piernas, este espacio debe considerar dimensiones amplias para poder mover y estirar las piernas.

#### **2.8. Accesorios.**

Como parte de los accesorios se va a considerar el uso del teclado, el mouse, artículos de oficina como ordenadores, lápices, etc., así como también teléfono, todos estos accesorios deben estar dispuestos de manera accesible y ordenada, optimizando el espacio disponible con el fin de que el trabajador no realice maniobras complejas como rotarse o estirarse constantemente para alcanzarlos, todo esto para evitar posturas inadecuadas y lesiones a largo plazo.

En el caso del teclado este debe estar a una distancia que permita apoyar las muñecas en la superficie de trabajo, es necesario considerar almohadillas en esta zona para evitar la extensión excesiva, disminuyendo así la presión a nivel del túnel carpiano.

En el caso del mouse se sugiere que este se posicione hacia la línea media del trabajador entre el teclado y la persona, esto ayuda a mantener posiciones más neutrales en hombro y codo, además de reducir las cargas musculares a nivel del antebrazo.





# CAPITULO 03

## DIAGNÓSTICO Y VISIÓN ERGONÓMICA

“Ergonomía es una ciencia que *estudia el trabajo, en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores), considera los principios de capacidades físicas y psicológicas de las personas, para finalmente diseñar o adecuar los equipos, herramientas y ambientes de trabajo, a fin de evitar o disminuir los riesgos de daños y enfermedades, así como aumentar la eficiencia y mejorar la calidad de vida en el trabajo.*”

*American Industrial Hygiene Association (AIHA)  
Position Statement on Ergonomics*





## Diagnóstico y visión ergonómica

### 3.1. Diagnóstico ergonómico

Una vez estudiado en el capítulo anterior sobre el “Análisis de posturas correctas en oficina” que es el primer paso de los cuatro puntos cardinales de la ergonomía para hacer una Autoevaluación apropiada de todos los factores que influyen en el comportamiento humano ante posturas inadecuadas dando como resultado los ya conocidos TMOLCES (Trastornos musculo esqueléticos de los miembros superiores).

**Figura 14:**

*Cuatro puntos cardinales de la ergonomía*

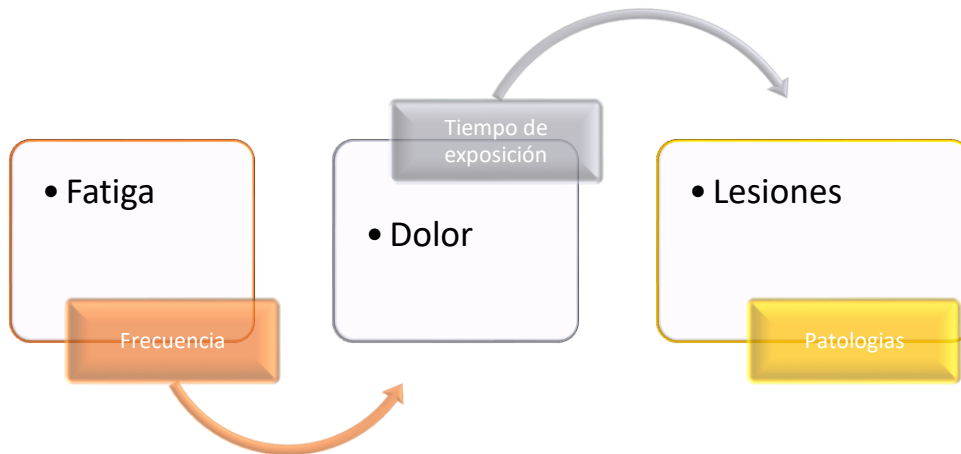


*Nota:* Autores (2024).

En este capítulo se enfoca al desarrollo de diagnósticos ergonómicos que ayuden a detectar de manera temprana la fatiga lo cual conlleva al dolor y posterior a esto a lesiones corporales donde el tiempo de exposición y la frecuencia son factores claves de observación y análisis para evitar patologías que en muchos casos son irreversibles.

**Figura 15:**

*Afectaciones de la salud en el puesto de trabajo “Fadoleti-fre”*



*Nota:* Autores (2024).

### ¿Qué es un Diagnóstico ergonómico?

Un diagnóstico ergonómico es en sí una herramienta de Autoevaluación que sirve para detectar el estado de la persona, es decir posturas estáticas que se mantienen tanto en actividades de oficina (carga postural) como las condiciones del área de trabajo y que pueden desencadenar trastornos musculoesqueléticos, cuya valoración se la puede efectuar a continuación:

**Figura 16:**

*Carga postural y área de trabajo*

IDENTIFICACIÓN	SINTOMAS	CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución en el rango de movimiento</li> <li>• Las deformidades (producto de la tensión)</li> <li>• Inflamaciones, enrojecimiento o pérdida de color</li> <li>• Disminución de fuerza al sujetar la cosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatiga muscular</li> <li>• Dolor que desaparece con el descanso</li> <li>• Adormecimiento, ardor, dolor, cosquilleo, calambres o rigidez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetición</li> <li>• Posturas incómodas</li> <li>• Posturas estáticas</li> <li>• Tensión de contacto al presionar el cuerpo contra una superficie de contacto</li> <li>• Tareas de riesgo con periodos largos</li> </ul>

*Nota:* Autores (2024).

### 3.2. Pasos del Diagnóstico Ergonómico

1. **Interpretación de Datos:** La interpretación de datos en el diagnóstico ergonómico es un proceso crucial que implica analizar la información recopilada durante el análisis ergonómico para comprender la naturaleza y gravedad de los riesgos ergonómicos en el entorno laboral de la salud. Esta etapa es fundamental para identificar patrones, tendencias y relaciones entre variables ergonómicas, así como para establecer prioridades en la implementación de medidas preventivas y correctivas. La interpretación de datos en el diagnóstico ergonómico requiere un enfoque multidisciplinario que integre conocimientos de ergonomía, salud ocupacional, biomecánica, psicología laboral y otras disciplinas relacionadas. Se deben considerar factores individuales (como características físicas y psicológicas de los trabajadores) y factores ambientales (como diseño de espacios, equipamiento, organización del trabajo) para obtener una visión completa de los riesgos ergonómicos.
2. **Identificación de Riesgos Ergonómicos:** Se determinan los riesgos ergonómicos presentes en el entorno laboral de la salud, tales como posturas de trabajo forzadas, movimientos repetitivos, esfuerzos físicos intensos, factores psicosociales estresantes, condiciones ambientales adversas, entre otros. Se priorizan los riesgos según su gravedad y probabilidad de ocurrencia. Se realiza un análisis de causas raíz para comprender las razones subyacentes de los riesgos ergonómicos identificados. Esto implica identificar factores contribuyentes, como deficiencias en el diseño de equipos, falta de capacitación en técnicas ergonómicas, sobrecarga de trabajo, falta de pausas activas, estrés laboral, entre otros. El análisis de causas raíz ayuda a establecer estrategias de intervención más efectivas y a prevenir riesgos.
3. **Evaluación del Impacto en la Salud y Desempeño Laboral:** Se evalúa cómo los riesgos ergonómicos identificados pueden afectar la salud física y mental de los trabajadores de la salud, así como su rendimiento laboral y la calidad de la atención médica brindada a los pacientes. Se consideran lesiones musculoesqueléticas, estrés laboral, fatiga, errores en procedimientos, entre otros impactos. Basándose en la interpretación de

datos, se establecen prioridades en la intervención ergonómica. Se identifican los riesgos ergonómicos de mayor gravedad y probabilidad de ocurrencia, así como las áreas de mejora que pueden tener impacto significativo en la reducción de riesgos y la mejora de las condiciones de trabajo. Priorizar ayuda a asignar recursos de manera eficiente y efectiva.

4. **Diagnóstico de Condiciones Ergonómicas:** Se realiza un diagnóstico detallado de las condiciones ergonómicas actuales en el entorno de trabajo, destacando áreas críticas que requieren intervención urgente y áreas que pueden ser mejoradas para prevenir futuros riesgos.

### 3.3. Métodos de Evaluación Ergonómica

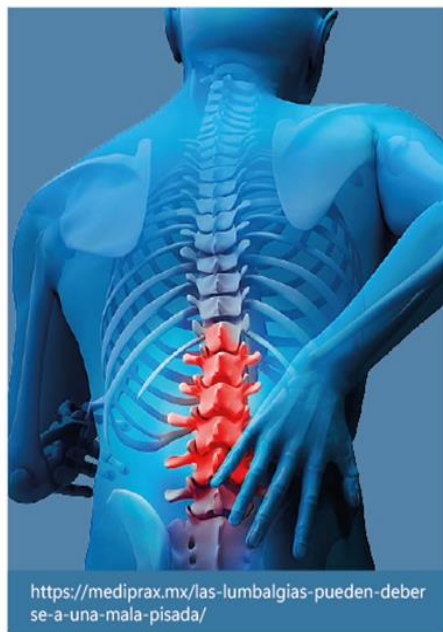
La exposición al riesgo de un trabajador en un puesto de trabajo depende del alcance, la frecuencia y la duración del riesgo; esta información se obtiene mediante métodos de evaluación o instrumentos de medición. Estas herramientas permiten identificar y evaluar los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo para determinar el nivel de riesgo ergonómico, lo que a su vez permite comprender la necesidad de modificar el puesto de trabajo para aumentar la productividad de los trabajadores sin comprometer su salud (Ramos, 2020). Los métodos de evolución ergonómica más utilizados son:

1. **RULA:** Para el registro postural el método utiliza diagramas, las cuales comienzan con la observación del operador por varios ciclos de trabajo, la evaluación se realiza tomando la postura mantenida durante más tiempo o la más penosa, estas posturas serán valoradas por tablas de puntuación (INSST, 2023).
2. **REBA:** Ofrece una evaluación rápida del riesgo postural que corre el trabajador debido a la actividad de su trabajo, segmentando el cuerpo en función de los planos de movimiento y utilizando un sistema de puntuación para contabilizar la actividad muscular en las posturas (Nogareda, 2001).
3. **OWAS:** Es el patrón oro de los métodos de carga postural, basado en la observación y clasificación de la postura. Su aplicación requiere el conocimiento de la carga musculoesquelética (Nogareda Cuixart, 1999).
4. **ROSA:** A partir de la observación de una postura, se determinarán puntuaciones del 1 al 10 mediante tablas. Se basa en las directrices

ergonómicas del trabajo de oficina de Canadian Centre for Occupational Health and Safety (INSST, Modelo para la evaluación de puestos de trabajo en oficina: método ROSA, 2022).

**Figura 17:**

*Metodologías ergonómicas de evaluación*



**Rula**

Número de movimientos.  
Trabajo estático.  
Trabajo repetitivo.  
Aplicación de fuerza.



**Owas**

El objetivo consiste en la evaluación de los riesgos por levantamiento de carga.

**Reba**

De cierta forma REBA está basado en el sistema RULA con la diferencia de que en esta se evalúan las extremidades inferiores.



**Lest**

Para puestos con condiciones físicas constantes, sobretodo del sector industrial que estén ocupados por personal pocos cualificados.

Nota: Autores (2024).

**3.4. Herramientas Utilizadas en el Diagnóstico Ergonómico**

Durante el diagnóstico ergonómico en el área de la salud, se emplean diversas herramientas y métodos para facilitar la interpretación de datos, identificar riesgos ergonómicos y proponer soluciones efectivas. Estas herramientas abarcan desde instrumentos de medición física hasta software especializado en análisis ergonómico.

**3.4.1. Matrices de Evaluación de Riesgos Ergonómicos**

Las matrices de evaluación son herramientas visuales que ayudan a clasificar y priorizar los riesgos ergonómicos identificados durante el análisis. Permiten asignar niveles de gravedad y probabilidad a cada riesgo, lo que facilita la toma de decisiones sobre qué riesgos abordar primero y qué medidas preventivas implementar. Ejemplos de matrices incluyen la matriz de riesgos de RULA (Rapid

Upper Limb Assessment) y la matriz de evaluación de riesgos de Técnica NIOSH.

### **3.4.2. Diagramas de Causa y Efecto (Ishikawa o Espina de Pescado)**

Los diagramas de causa y efecto son herramientas visuales que ayudan a identificar las causas raíz de los riesgos ergonómicos. Permiten visualizar las relaciones entre diferentes factores ergonómicos y sus efectos en la salud y el desempeño laboral. Estos diagramas facilitan el análisis de causas subyacentes y la identificación de áreas de mejora en el diseño de trabajo, la organización del trabajo y la capacitación del personal.

### **3.4.3. Evaluación de Condiciones Ergonómicas con Checklists**

Los checklists ergonómicos son listas de verificación que contienen criterios específicos para evaluar condiciones ergonómicas en diferentes áreas de trabajo. Estos checklists se utilizan durante las observaciones y evaluaciones en el lugar de trabajo para identificar rápidamente riesgos ergonómicos comunes. Ejemplos de checklists incluyen el checklist de ergonomía del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) y el checklist de evaluación ergonómica de tareas (Task Ergonomic Assessment).

### **3.4.4. Software de Simulación y Análisis Ergonómico**

Existen diversos softwares especializados en simulación y análisis ergonómico que facilitan la evaluación de riesgos y la propuesta de soluciones ergonómicas. Estos programas permiten simular movimientos y posturas laborales, calcular cargas físicas y biomecánicas, y analizar el impacto ergonómico de diferentes escenarios de trabajo. Ejemplos de software incluyen JACK, RAMSIS, ErgoSoft, y HumanCAD.

### **3.4.5. Instrumentos de Medición Física**

Durante el diagnóstico ergonómico, se utilizan diversos instrumentos de medición física para evaluar parámetros como posturas corporales, movimientos repetitivos, fuerza muscular, tiempos de trabajo y descanso, condiciones ambientales y calidad de herramientas y equipos ergonómicos. Ejemplos de instrumentos incluyen dinamómetros, medidores de postura, termómetros infrarrojos, luxómetros, sonómetros, y medidores de vibración.



### **3.4.6. Evaluación de Ergonomía Cognitiva**

Además de la evaluación física, se considera la ergonomía cognitiva en el diagnóstico ergonómico. Esto implica evaluar aspectos como carga mental, atención, memoria, percepción y toma de decisiones en el contexto de trabajo. Se utilizan cuestionarios, escalas de evaluación y pruebas cognitivas para identificar riesgos ergonómicos relacionados con aspectos psicológicos y cognitivos.

### **3.4.7. Modelos Predictivos y Estudios Epidemiológicos**

Los modelos predictivos y los estudios epidemiológicos también son herramientas importantes en el diagnóstico ergonómico. Los modelos predictivos utilizan datos recopilados durante el análisis para prever el riesgo de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. Los estudios epidemiológicos analizan la incidencia de lesiones musculoesqueléticas y otros problemas de salud en poblaciones laborales específicas, lo que ayuda a identificar patrones y factores de riesgo.

Estas herramientas y métodos son fundamentales para llevar a cabo un diagnóstico ergonómico efectivo en el área de la salud, permitiendo identificar riesgos ergonómicos, evaluar su impacto en la salud y el desempeño laboral, y proponer soluciones ergonómicas adecuadas para mejorar las condiciones de trabajo y prevenir lesiones.

## **3.5. Resultados del Diagnóstico Ergonómico**

Al finalizar el diagnóstico ergonómico, se obtiene un informe detallado:

- Identificación y descripción de riesgos ergonómicos.
- Evaluación del impacto en la salud y desempeño laboral.
- Diagnóstico de condiciones ergonómicas actuales.
- Priorización de riesgos y áreas de mejora.
- Recomendaciones específicas para la intervención ergonómica.

Este informe es fundamental para guiar la implementación de medidas preventivas y correctivas en el entorno laboral de la salud, con el objetivo de

reducir riesgos, mejorar la salud y bienestar de los trabajadores, y optimizar la calidad de la atención médica.

Un mal hábito de trabajadores, profesionales y estudiantes es que aplican el diagnóstico ergonómico cuando presentan síntomas y no para hacer prevención, por esta razón se recomienda hacerlo mensualmente y llevar un registro estadístico de mejora.

El trabajo en oficina o trabajo realizado en casa también conocido como teletrabajo ha impulsado de forma general el uso obligatorio de ciertos insumos y equipos el cual si no son los adecuados puede afectar directamente al trabajador, esto se acompaña con el avance tecnológico que en cierta parte hacen de nuestro trabajo menos complejos, pero como ya antes se mencionó puede traer consigo problemas en los trabajadores.

La ergonomía en las oficinas involucra cada vez a un número mayor de usuarios que hacen el uso de equipos tecnológicos para cumplir con su labor diaria, tomando en cuenta que el bienestar físico y mental depende mucho de las condiciones de su puesto de trabajo, a continuación se mencionará ciertos bienes inmuebles y equipos: Silla, escritorio, laptop o computadora de mesa, mouse, teclado, parlantes, micrófono, reposa muñecas, reposa pies, archivador, entre otros, que participen como medio para que el trabajador cumpla con sus obligaciones.

Las enfermedades músculo esqueléticas en extremidades superiores se muestran en gran medida según un análisis en las personas que laboran frente a un PVD, esto ocasiona ya sea deterioro en su calidad de vida, ineficiencia y/o baja productividad en el puesto de trabajo, pese que el análisis ergonómico es importante no todas las empresas lo aplican ni le dan la prioridad necesaria, ni le obligan a los trabajadores a adaptarse a condiciones laborales eficientes necesarias.

Cada empresa adapto estrategias diferentes pero lo que predomina actualmente es el uso de los PVD como principal elemento, sin embargo según el congreso de la república de Colombia 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 el contacto entre el trabajador y la empresa, sin requerirse la presencia física del trabajador en un sitio específico de trabajo. Adicionalmente, diferencia el teletrabajo a partir de 3 características:

- a) Una actividad laboral que se lleva a cabo fuera de la organización.
- b) La utilización de tecnologías para facilitar la comunicación entre las partes, sin necesidad de estar en un lugar físico determinado para cumplir sus funciones.
- c) Un modelo organizacional diferente al tradicional que replantea las formas de comunicación interna de la organización y, en consecuencia, genera nuevos mecanismos de control y seguimiento a las tareas (Colombia, 2012).

Como parte de los estudios ergonómicos en un trabajador en el puesto de trabajo es necesario realizarle el diagnóstico de riesgo asociado a las PVD para conocer detalladamente los posibles problemas que pueda estar presentando en su cuadro ergonómico a lo largo del tiempo.

El cuestionario se calificará al estilo del método rula ya que existe una puntuación necesaria en donde según la respuesta del trabajador estas se irán sumado o restando, dependiendo la respuesta que marque.

Cabe recalcar que el historial clínico de las lesiones físicas o cognitivas del empleado pueden servir de antecedentes al momento que el mismo tenga que colocar respuesta en cada una de las preguntas, al final del diagnóstico se mostrara un cuadro, mismo que presentará el valor ponderado acompañado de un estado en el cual se encuentre actualmente; estos podrán ser: Favorable, poco favorable, desfavorable o muy desfavorable, adicional se mostrará el significado de cada uno de ellos.

### **3.6. Medidas para atenuar los efectos negativos del estrés laboral**

Para atenuar los efectos negativos del estrés laboral se debe mejorar las condiciones en las que se generan las actividades, considerando el espacio físico, la cantidad de horas y la infraestructura física. Se considera que para mejorar la salud y una mejor respuesta laboral aplicar técnicas de respiración pueden ser útiles.

Técnicas respiratorias: Muy útiles en los procesos de ansiedad, hostilidad, resentimiento, tensión muscular, fatiga y cansancio crónico.

Son útiles en la ansiedad, depresión, impotencia, baja autoestima, fobias, miedos, tensión muscular, hipertensión, cefaleas, alteraciones digestivas, insomnio, tics, temblores, etc.

Como se debe respirar: <https://www.youtube.com/watch?v=I5tip6L5fOQ>

Técnicas de respiración (Jorge Benito):

<https://www.youtube.com/watch?v=6XdnFjwCwF4>

# CAPITULO 04

## PREVENCIÓN ERGONÓMICA DE LESIONES EN EL SISTEMA. MUSCULOESQUELETICO

*“Ergonomía (o Factores Humanos), es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema.”*

*International Ergonomics Association (IEA)*





## Prevención ergonómica de. Lesiones en el sistema. Musculoesqueletico

### 4.1. Prevención Ergonómica

La prevención ergonómica en el área de la salud se enfoca en la implementación de medidas y estrategias para reducir y controlar los riesgos ergonómicos identificados durante el diagnóstico. Estas medidas tienen como objetivo mejorar las condiciones de trabajo, proteger la salud y bienestar de los trabajadores de la salud, y optimizar el rendimiento laboral y la calidad de la atención médica brindada a los pacientes.

#### Figura 18:

##### *Día mundial de la salud*

El Día Mundial de la Salud (DMS), que se celebra todos los años el 7 de abril, marca el aniversario de la fundación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1948 y cada año se centra en un problema de salud pública específico. Además de centrarse en el camino hacia el logro de la **Salud para todos**, que es el tema de este año, la OMS celebrará su 75° aniversario bajo el lema **75 años mejorando la salud pública**.



Nota: Organización Panamericana de la Salud (2024).

<https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-salud-2023-salud-para-todos>

En 1948, los países del mundo se unieron y fundaron la OMS para promover la salud, mantener el mundo seguro y servir a los vulnerables, para que todos, en todas partes, puedan alcanzar el más alto nivel de salud y bienestar.

La O.M.S (Organización mundial de la Salud) Define Salud como un estado de completo bienestar en su Constitución de 1948, define salud como el estado de completo bienestar físico, mental, espiritual, emocional y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. El disfrute del más alto nivel posible

de salud es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, creencias políticas o condición económica o social.

**Figura 19:**

*El comportamiento y su influencia en la salud*

La observación del comportamiento de una persona en sus vida diaria es la principal manera de conocer el estado de su salud mental

En aspectos como el manejo de sus temores y capacidades, sus competencias y responsabilidades, la mantención de sus propias necesidades, las maneras en las que afronta sus propias tensiones, sus relaciones interpersonales y la manera como lidera una vida independiente

Además el comportamiento que tiene una persona frente a situaciones difíciles y la superación de momentos traumáticos permiten establecer una tipología acerca de su nivel de salud mental.

*Nota:* Autores (2024).

## 4.2. Estrategias de Prevención Ergonómica

1. **Diseño Ergonómico de Espacios y Equipos:** Se implementan cambios en el diseño de espacios de trabajo, consultorios médicos, áreas de atención y salas de procedimientos para optimizar la ergonomía. Esto incluye el diseño de mobiliario ajustable, equipos médicos ergonómicos, iluminación adecuada, y disposición de herramientas y materiales para reducir movimientos repetitivos y posturas forzadas.
2. **Capacitación y Entrenamiento en Ergonomía:** Se proporciona capacitación y entrenamiento a los trabajadores de la salud sobre técnicas ergonómicas, manejo seguro de pacientes, uso correcto de equipos ergonómicos, y prácticas saludables en el trabajo. Esto ayuda a mejorar la conciencia ergonómica y promover comportamientos seguros y saludables en el lugar de trabajo.



3. **Implementación de Pausas Activas y Rotación de Tareas:** Se establecen pausas activas durante la jornada laboral para permitir el descanso y la recuperación muscular. Se promueve la rotación de tareas para evitar la exposición prolongada a posturas estáticas y movimientos repetitivos, reduciendo así la fatiga muscular y el riesgo de lesiones.
4. **Uso de Equipos y Herramientas Ergonómicas:** Se fomenta el uso de equipos y herramientas ergonómicas que faciliten la ejecución de tareas de forma segura y cómoda. Esto incluye el uso de dispositivos de ayuda para el levantamiento de pacientes, teclados y ratones ergonómicos, calzado adecuado, y sistemas de asistencia para movilidad.
5. **Gestión de Cargas de Trabajo y Horarios:** Se realiza una gestión eficiente de las cargas de trabajo y horarios para evitar la sobrecarga laboral y el agotamiento. Se implementan políticas de gestión del tiempo, asignación equitativa de tareas, y apoyo organizacional para reducir el estrés laboral y mejorar el equilibrio entre trabajo y vida personal.
6. **Evaluación Continua y Mejora Continua:** Se establece un proceso de evaluación continua para monitorear la efectividad de las medidas preventivas implementadas y realizar ajustes según sea necesario. Se fomenta la participación de los trabajadores en la identificación de riesgos ergonómicos y la propuesta de soluciones ergonómicas.

#### 4.3. Beneficios de la Prevención Ergonómica

- Reducción de lesiones musculoesqueléticas como tendinitis, lumbalgias, y lesiones por esfuerzo repetitivo.
- Mejora en la calidad de vida laboral y bienestar físico y mental de los trabajadores.
- Aumento de la productividad y eficiencia en la realización de tareas.
- Reducción del ausentismo laboral y los costos asociados a lesiones laborales.
- Mejora en la calidad y seguridad de la atención médica brindada a los pacientes.

#### 4.4. Implementación de Programas de Prevención Ergonómica

Se recomienda implementar programas integrales de prevención ergonómica en el área de la salud, que incluyan la participación de trabajadores, empleadores, profesionales de la salud ocupacional y expertos en ergonomía. Estos programas deben ser adaptados a las necesidades y características específicas de cada lugar de trabajo, y deben ser evaluados periódicamente para garantizar su efectividad y realizar ajustes según sea necesario.

La prevención ergonómica es fundamental para garantizar condiciones de trabajo seguro y saludable, proteger la salud y bienestar de los trabajadores, y mejorar la calidad de la atención médica brindada a los pacientes.

**Figura 20:**

*La prevención es la mejor medicina*



Nota: Autores (2024).

**Figura 21:**

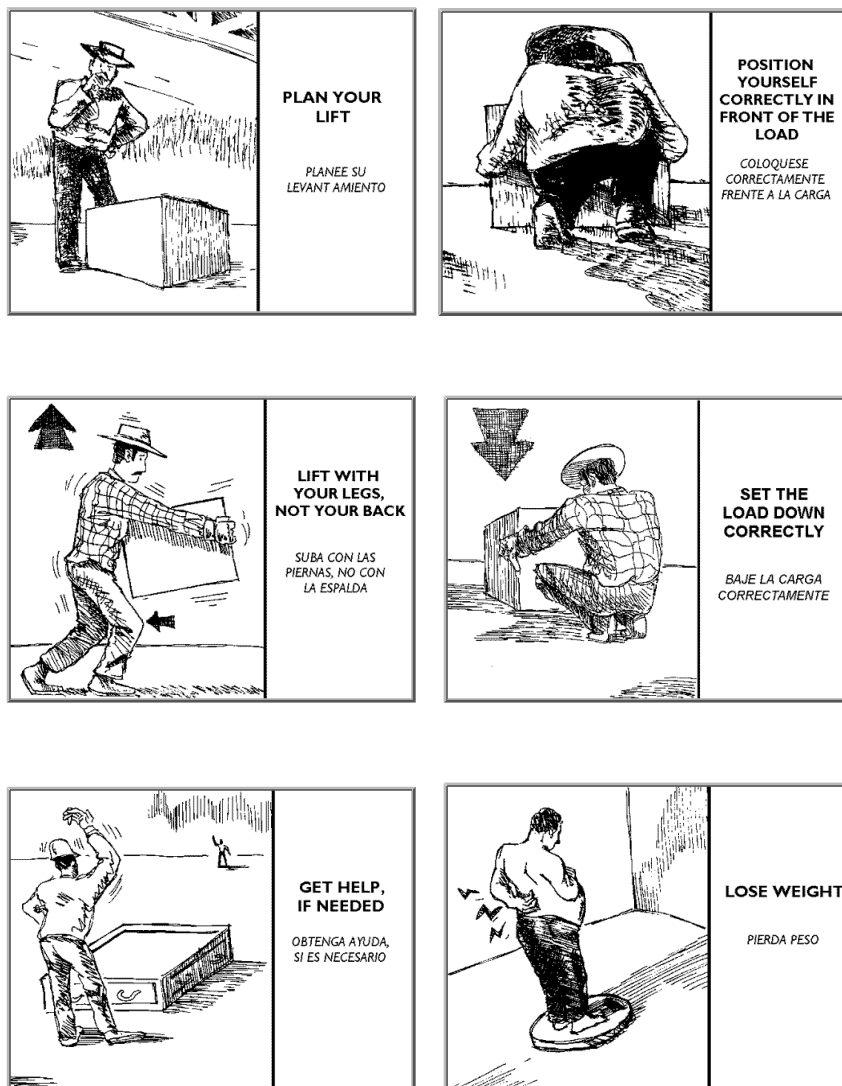
*Ejercicio para contrarrestar el estrés*



Nota: Autores (2024).

Figura 22:

Técnicas de levantamiento de carga



Nota: Autores (2024).

#### 4.4.1. Pausas activas

Las pausas activas son breves periodos de tiempo, durante la jornada laboral, en la que los trabajadores realizan una o varias actividades físicas con el objetivo de acabar con el sedentarismo en la jornada laboral, con una duración continua mínima de 10 minutos que incluye adaptación física cardiovascular, fortalecimiento muscular y mejoramiento de la flexibilidad buscando reducir el riesgo cardiovascular y las lesiones musculares. Sirven para recuperar energía, en los que desarrollas hábitos que contribuyen a tu buena salud.

**Figura 23:**

*Ejemplos de pausas activas*



*Nota:* Autores (2024).

Cumple con la función de aliviar la tensión de diversos músculos del cuerpo, mejorar la movilidad articular y disminuir las malas posturas, cargas osteomusculares por mantenimiento de posiciones prolongadas, eliminar la falta de concentración y mal humor (Niño & Solano, 2020)

La importancia que tienen las pausas activas como actividad física, para obtener un hábito de vida laboral saludable generando desarrollo de programas que eduquen al trabajador sobre la importancia y beneficios del acondicionamiento físico, psicológico y mental, con el objetivo de disminuir el sedentarismo y el riesgo de aparición de patologías relacionado con el sobre uso del sistema osteomuscular.

**Tabla 2:**

*Ventajas y desventajas de las pausas activas*

Promueven	Disminuye
La armonía laboral a través del ejercicio físico y relajación.	El estrés laboral y psicosocial
El alivio de las tensiones laborales producidas por malas posturas y rutina generada por el trabajo	Los factores generadores de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral que repercuten

principalmente en cuello y extremidades superiores.

El mejor rendimiento en la ejecución de tareas

El ausentismo laboral

Nota: Autores (2024).

#### 4.4.2. Según el espacio

#### Figura 24:

Recomendaciones claves de cómo usar las pausas activas y evitar afectaciones en el desempeño laboral

**Las claves a tener en cuenta:**

- Respiración consciente
- Relajación muscular
- Conocer el músculo más pasivo.
- Posición derecha
- Buena hidratación
- Hacerlo máximo cada dos horas.
- Ampliar el rango visual para evitar la fatiga.
- Movimientos constantes.
- Durante 15 minutos.


**¿Qué afectaciones pueden provocar los espacios pequeños?**

- Tensión muscular.
- Afectaciones musculares en la espalda.
- Reducción del campo visual.
- Tensión en el cuello.

**¿Qué se recomienda hacer como pausa activa?**

- Cambiar de posición cada 90 minutos por 10 minutos.
- Controlar la respiración por mínimo 10 minutos.

- Mantener la cabeza erguida.
- Ver a la distancia y controlar el parpadeo.
- Estirar la espalda.
- Mantener el tronco recto.



- Levantarse cada 90 minutos y cambiar el entorno.
- Caminar de 50 a 80 pasos.

- Hacer ejercicios de respiración.
- Ver hacia la distancia.

**Espacios grandes**

- Tensión muscular.
- Estrés por distracciones.
- Tensión en el cuello.



<http://dise.udec.cl/sites/default/files/Gu%C3%ADa%20de%20actividad%20f%C3%ADsica%20en%20casa.pdf>

Nota: Autores (2024).

### 4.4.3. Frecuencia

#### Figura 25:

##### *Frecuencia y duración de pausa activa*

Se deben de realizar por lo menos **2 veces al día**, con una duración de **5 a 10 minutos**. En este lapso de tiempo el cuerpo obtendrá la energía necesaria para continuar con las actividades.



Nota: Autores (2024).

#### Figura 26:

##### *Beneficios de las pusas activas*

- Disminuye el estrés.
- Favorece el cambio de posturas y rutinas.
- Libera estrés articular y muscular.
- Estimula y favorece la circulación.
- Mejora la postura.
- Favorece la capacidad de concentración.
- Disminuye riesgo de enfermedades de trabajo.
- Mejora el desempeño laboral.



Nota: Autores (2024).

### 4.4.4. Micro-pausa activa

#### Tabla 3:

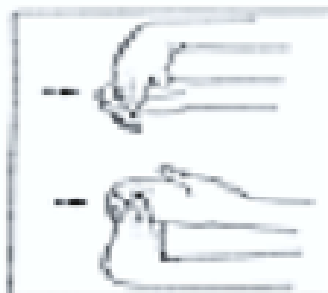
##### *Ejercicio para evitar tendinitis en las manos*

**Hacer 5 repeticiones de cada ejercicio:**

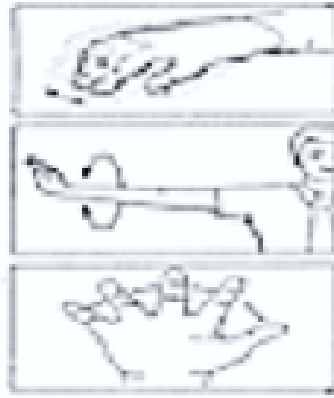
##### **Técnica**

En posición de pie, realice los siguientes ejercicios:

- 1.- Hiperflexión y extensión de las manos sobre las muñecas: sujete los dedos de la mano que se va a ejercitar y realice movimientos hacia arriba y hacia abajo.
- 2.- Realice movimientos giratorios o circulares que incluya las manos e inclusive los brazos.
- 3.- Sacuda las manos.



- 4.- Abra y cierra las manos.
- 5.- Apoye las manos sobre el mesón, separe sus dedos y presione con fuerza.
- 6.- Recoja sus dedos hacia sus manos y ejerza presión.



Nota: Autores (2024).

**Tabla 4:**

*Ejercicio para evitar contractura muscular*

**Hacer 5 repeticiones de cada ejercicio:**

**Técnica**

En posición de pie, realice los siguientes movimientos de cuello:

1.- Movimientos hacia arriba y abajo de la cabeza.



2.- Realice movimientos de flexión lateral hacia la izquierda y derecha. Acerque su cabeza hacia el hombro.



3.- Realice movimientos de rotación del cuello y hacia la derecha e izquierda y giro de 360°.



Nota: Autores (2024).

**Tabla 5:**

*Ejercicio para evitar tendinitis y contracturas*

**Hacer 5 repeticiones de cada ejercicio:**

**Técnica**

En posición de pie, realice los siguientes ejercicios:

1.- Movimientos hacia arriba y abajo de los hombros.



2.- Movimientos circulares de los hombros.



- 3.- Movimientos de los hombros hacia adelante y hacia atrás.
- 4.- Ejercicio tipo remo con movimientos de brazos extendidos adelante y hacia atrás recogiénolos hasta el tronco.
- 5.- Sacuda los brazos y manos a ambos lados del cuerpo durante 10 segundos.



Nota: Autores (2024).

**Tabla 6:**

*Ejercicio para evitar tendinitis y contracturas a nivel de rodilla*

**Hacer 5 repeticiones de cada ejercicio:**

**Técnica**

En posición de pie, realice los siguientes ejercicios:

- 1.- Apóyese si fuese necesario para mantener el equilibrio, eleve la pierna y estire la zona de la rodilla hasta el pie y viceversa.
- 2.- Con las piernas y pies ligeramente abiertos, incline su tronco hacia abajo y arriba, tomando posición de sentadilla.
- 3.- Parado en un solo pie realice movimientos circulares con el pie y tobillo contrario, ese tiene que estar ligeramente elevado.
- 4.- Parado de un solo pie realice movimientos hacia la izquierda y derecha de pie y tobillo.



Nota: Autores (2024).



### 4.4.5. Pausas Pasivas

#### Beneficios

Mejorar la productividad, la calidad de vida y el ambiente de trabajo a través de la implementación de hábitos diarios de buenas prácticas de posturas adecuadas y pausas activas y con ello lograr disminuir el estrés, y mejorar el ambiente de trabajo y las relaciones interpersonales.

#### El descanso

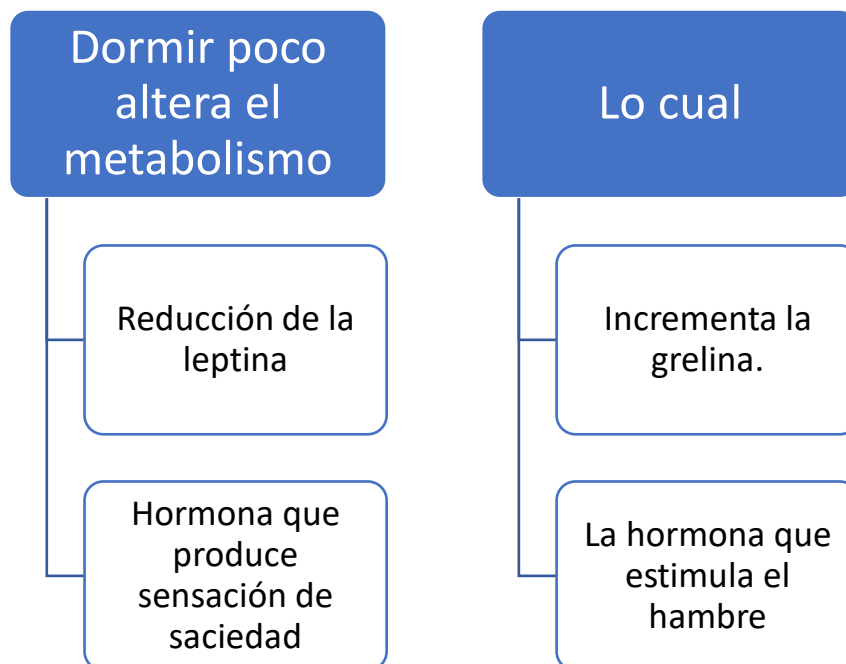
#### 480 minutos de sueño nocturno

Existe una relación directa entre la buena calidad del sueño y la mayor capacidad de memorizar, el mejor estado de ánimo y la mejor concentración.

Según un artículo publicado en The International Journal of Obesity, la gente que duerme menos de siete horas al día -incluyendo los niños- tiene una mayor masa corporal que las que duermen más horas

**Figura 27:**

*Efectos por no dormir*



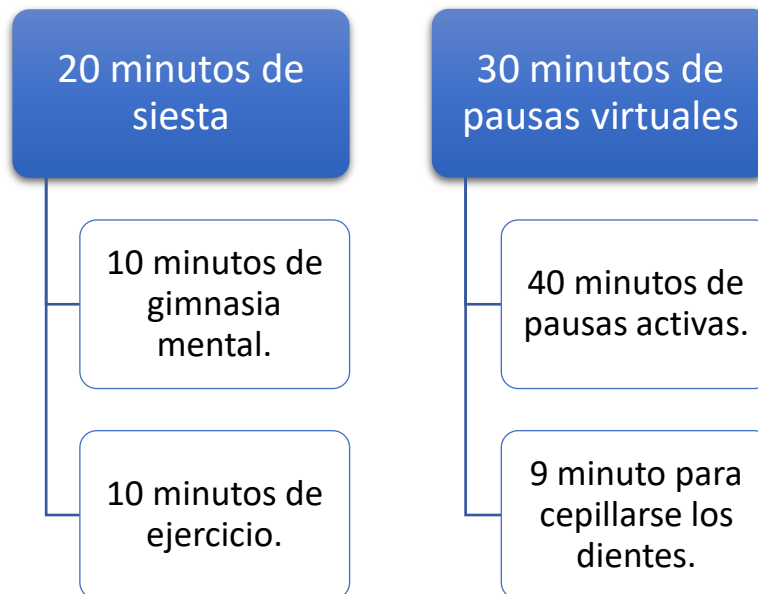
*Nota:* Autores (2024).

El secreto de la larga vida consiste en dedicarle, como mínimo, el 40% del tiempo a la salud. Pero aquello no significa horas en un gimnasio, sesiones de

aeróbicos, levantamiento de pesas o salir a trotar de madrugada. No, la buena salud no requiere sudor y lágrimas, sino esfuerzos moderados pero constantes y un buen reposo. Efectivamente, cada parte del organismo demanda su tiempo: así como las neuronas exigen buen sueño y actividad mental, el corazón exige caminatas, los ojos movimientos y la espalda estiramientos

**Figura 28:**

*Tiempo de siesta y de pausa*



*Nota:* Autores (2024).

#### 4.5. Terminología ergonómica

- **Abducción.** - Movimiento por el cual un miembro o un órgano se aleja del plano medio que divide imaginariamente el cuerpo en dos partes simétricas
- **Absentismo.** - Costumbre o práctica habitual de no acudir al lugar donde se ejerce una obligación, en especial al trabajo o a la escuela o Costumbre o práctica habitual de abandonar el desempeño de las funciones y deberes anejos a un cargo
- **Aire.** - Está conformado de algunos gases, entre ellos: oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono
- **Antropometría.** - “Estudio de las proporciones y las medidas del cuerpo humano”, es una de las áreas que fundamenta la ergonomía, y trata con las

medidas del cuerpo humano, que se refiere al tamaño del cuerpo, formas, fuerza y capacidad de trabajo.

- **Biomecánica.** - Es la disciplina que estudia las posiciones resultantes ante el movimiento y los requisitos físicos que garanticen los principios comentados de comodidad y ausencia de esfuerzos.
- **Ciática.** - Es un tirón molesto que te deja paralizado de dolor e impide que uno se agache o camine. El dolor puede ser causado por un pinzamiento de las raíces del nervio ciático. Empieza en la parte baja de la espalda y se extiende hasta las piernas, pantorrillas, y pies.
- **Cognitivas.** - (percepción, atención, memoria, etc)
- **Dorsolumbar.**- Donde la zona afectada es la espalda, especialmente la zona lumbar y su repercusión en la columna vertebral.
- **Esguince lumbar o distensión.** - Esto se refiere a una lesión muscular en la parte baja de la espalda. La lesión puede ocurrir ya sea por levantar un objeto pesado, durante un traumatismo deportivo, o por levantar cosas con mala postura. La lesión se manifiesta con una hinchazón en las áreas alrededor de los músculos, generando espasmos en la espalda que pueden llegar a ser una lumbalgia.
- **Ergonomía.** - Estudia de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario.
- **Ergonomía ambiental.** - Trata las relaciones entre el hombre y su entorno.
- **Esguince lumbar.** - Distensión muscular en la parte baja de la espalda. Una distensión muscular se produce cuando el músculo está extendido en exceso o desgarrado y esto produce daño en las fibras musculares. Un **esguince lumbar** se produce cuando los ligamentos se estiran demasiado o desgarran.
- **Hernia discal.** - Casi todas las hernias aparecen en la parte inferior de la espalda o la zona lumbar de la columna. Ocurre cuando una parte, o toda la parte central, de un disco intervertebral se desplaza por una parte **debilitada del disco.**
- **Lo normal es que Trastornos Acumulativos.** - Que suelen afectar a las extremidades superiores e inferiores.

- **Entorno ambiental.** - El ambiente climático, el lumínico, el sonoro, en el que se encuentran algún tipo de radiaciones, el ambiente químico y el biológico.
- **Lordosis lumbar:** Es la curva hacia adentro de la columna lumbar (justo por encima de los glúteos). Un pequeño grado de lordosis es normal. Demasiada curvatura lordótica se llama hiperlordosis.
- **Máquina.** - Se entiende por “máquina” cualquier objeto, aparato o equipamiento que utilice el trabajador con el fin de conseguir una producción, donde en la relación de comunicación entre ambos debe corresponder al operador el rol de decisor.
- **Movimiento repetitivo:** El ciclo principal que se repite tiene una duración inferior a los 30 segundos
- **Intensidad de la fuerza:** Puede suponer un esfuerzo excesivo para los tejidos afectados, siendo más frecuentes en las labores de levantamiento y manipulación de objetos pesados.
- **Lumbago.** - Es un dolor en la zona baja de la espalda, la zona “lumbar”. Es causado por un daño en las vértebras, discos intervertebrales, ligamentos, o músculos. La lumbalgia aguda es cuando el dolor dura solo unos días, y la crónica, cuando dura más de 3 meses.
- **Manipulación de objetos:** Cuando se realiza de una forma continuada durante la jornada laboral a lo largo del tiempo, pudiendo provocar enfermedades degenerativas, especialmente de la región lumbar y que suelen conjugarse en con tres variables de forma conjunta: duración, frecuencia y grado de esfuerzo.
- **Movimientos repetitivos:** La frecuencia de movimientos a lo largo de una jornada, puede provocar cansancio prematuro y fatiga muscular, al estar en constante acción los mismos grupos musculares.
- **El plano mediano** (llamado también plano sagital y medio, mediasagital, medial o medio, T.A. (Terminología Anatómica): planum medianum) es un plano sagital especial que, siendo perpendicular al suelo, pasa exactamente por la mitad del cuerpo, dividiéndolo en dos partes iguales, derecha e izquierda.
- **Posición:** La posición es importante cuando se trabaja con el tronco muy flexionado, estirado o torsionado puede forzarse en exceso la columna

vertebral, obligando a un mayor esfuerzo muscular, al igual que las posiciones prolongadas de sentado que pueden dificultar la circulación sanguínea.

- **Pronación y supinación:** El término pronación puede hacer referencia a dos movimientos propios de los huesos del ser humano: se denomina pronación a la rotación del antebrazo que permite situar la mano con el dorso hacia arriba; el movimiento contrario se denomina supinación.
- **Esfuerzo muscular estático:** Producido en posturas prolongadas en las que se requiere una gran tensión muscular y mantenimiento de una postura concreta, obligando la sujeto a mantener los músculos contraídos sin movimiento de sus correspondientes articulaciones.
- **Inactividad muscular:** Puede producir pérdida de forma física por demanda insuficiente de actividad muscular e inestabilidad de las articulaciones y problemas de coordinación acompañados de dolor.
- **Termohigrométricas.-** Son las condiciones físicas ambientales de temperatura, humedad y ventilación, en las que desarrollamos nuestro trabajo
- **La siesta:** Los expertos consideran que 20 minutos después del almuerzo son suficientes para alcanzar un nivel de sueño profundo aumentan la productividad laboral, el aprendizaje y la memoria. La virtud de la siesta es su poder reparador, pero no se debe abusar de ella porque puede conducir al insomnio en la noche.

### Equipos de medición

- **Higrómetro.** - Mide el grado de humedad del aire o de otros gases (En meteorología se usa para medir el contenido de la humedad en la atmósfera).
- **Anemómetro.** - Mide la velocidad del viento (fuerza del viento)



# **Referencias Bibliográficas**







## Referencias Bibliográficas

- Aguado, X. (1993). Eficiencia y técnica deportiva. Análisis del movimiento humano. Madrid: Editorial Inde.
- Alaniz, A & Quinteros, A. (2020). Trastorno Musculo Esquelético. Universidad de SanMartín
- Arceoña A, Martínez M, Moreno F, Ruiz L. (1999). control y aprendizaje motor. Madrid: síntesis. p.62.
- Batalla, Albert (2000). habilidades motrices, pág. 08, España.
- Buckner, S. L., Jessee, M. B., Mattocks, K. T., Mouser, J. G., Counts, B. R., Dankel, S. J., & Loenneke, J. P. (2017). Determining Strength : A Case for Multiple Methods of Measurement. *Sports Medicine*, 47(2), 193–195. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0580-3>
- Cedrán, A., & Mego, S. (2022). Evaluación de los riesgos disergonómicos en los conductores de transporte urbano de la línea 34 del distrito de Cajamarca- 2021. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.
- Coral, D. (2021). Trastornos musculoesqueléticos asociados a posturas forzadas en personal de salud del Hospital El Ángel. Universidad Regional Autónoma de los Andes. doi:<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/12751>
- García, L., & Hernández, D. (2023). Riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en trabajadores de recolección de residuos sólidos urbanos. *Revista de ciencia y tecnología*, 17(1), 1 - 16. doi:<https://doi.org/10.54167/tch.v17i1.1093>
- Gomero, c. (2006). Medicina del trabajo, medicina ocupacional y del medio ambiente y salud ocupacional. *Revista médica. Hered*, <http://www.areacucuta.com/3-tipos-de-pausas-activas-para-realizar-en-el-gimnasio-o-en-la-oficina/> búsqueda 02/08/16
- Haro, E. (2021). Prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en fisioterapeutas de la ciudad de Quito 2020 - 2021 . Pontificia Universidad Católica del Ecuador. doi:<http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/19365>
- [https://www.insst.es/documents/94886/509319/Tareas+repetitivas+2\\_evaluacion.pdf/5a8f09f0-6ebf-406d-be55-36ca53c4e18d](https://www.insst.es/documents/94886/509319/Tareas+repetitivas+2_evaluacion.pdf/5a8f09f0-6ebf-406d-be55-36ca53c4e18d)
- INSHT. (2023). Evaluación de Riesgos Laborales. INSST. (2022). Modelo para la evaluación de puestos de trabajo en oficina: método ROSA. INSST. (21 de 09 de 2023). Obtenido de [https://www.insst.es/documents/94886/509319/Tareas+repetitivas+2\\_evaluacion.pdf/5a8f09f0-6ebf-406d-be55-36ca53c4e18d](https://www.insst.es/documents/94886/509319/Tareas+repetitivas+2_evaluacion.pdf/5a8f09f0-6ebf-406d-be55-36ca53c4e18d)
- INSHT. (21 de 09 de 2022). Obtenido de [https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion\\_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d](https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d)

- INSHT. (21 de 09 de 2023). Obtenido de Evaluacion del riesgo para la extremidad superior:
- James S. Lowe, Peter G. Anderson Stevens y Lowe. Histología humana + StudentConsult Edición 4 Elsevier España, 2015 ISBN 849022904X, 9788490229040
- Laban, Rudolf, (2006): el dominio del movimiento. Madrid, ed. fundamentos.
- Lowe et al (2015). Histología humana. Barcelona: Editorial Mosby–Elsevier.
- Medina, Á. M. (2016). Evaluación de la carga postural y su relación con los trastornos músculo esqueléticos, en trabajadores de oficina de la cooperativa de ahorro y crédito indígena sac ltda.
- Morales. (2019). Riesgos ergonómicos y prevalencia de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario que manipula pacientes manualmente en el HCAM. Cambios, 15(1), 27 - 33. doi:EC162.1
- Niño, J. & Solano, M. (2020). Importancia de las Pausas Activas: Una Revisión Bibliográfica (Monografía). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia.
- Nogareda, S. (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Metodo REBA.
- Nordin, M. (2007). Biomecánica básica del sistema musculoesquelético. Madrid: Editorial Mc Graw Hill.
- Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. A. M., ... Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. British Journal of Sports Medicine, 45(6), 518–524. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.075341>
- Ruiz, J. R., España-Romero, V., Castro, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Jiménez, D., ... Castillo, M. J. (2011). The ALPHA Health-Related Fitness Test Battery for Children and Adolescents. Nutrición Hospitalaria, 26(6), 1199–1200. <https://doi.org/10.1590/S0212-16112011000600001>
- Salud, O. M. (2010). Su impacto en la salud ocupacional en Colombia. Bogotá : Facultad Nacional de Salud Pública: .
- Welsh et al (2008). Sobotta atlas de histología. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

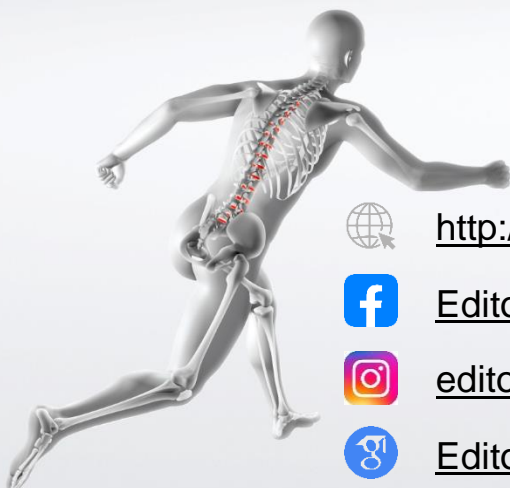
El bienestar y la productividad laboral son dos factores que se encuentran altamente integrados en el espacio de trabajo y en el desempeño de los empleados. La productividad laboral tiene directa relación con el grado de bienestar de los empleados, cuando los empleados se sienten motivados, apoyados y gozan de buena salud trabajan más y mejor. Los niveles más altos de bienestar subjetivo se han relacionado con un ambiente amigable en su trabajo. Los riesgos laborales en el trabajo pueden presentarse de diversas formas, entre ellas mantener posturas incómodas durante periodos prolongados puede derivar en problemas de salud a largo plazo. Un diagnóstico ergonómico temprano es en sí una herramienta de Autoevaluación que sirve para detectar el estado de la persona, es decir posturas estáticas y condiciones inadecuadas del área de trabajo pueden conducir al desgaste laboral y a la reducción de la productividad, pero aplicar medidas de prevención y técnicas adecuadas al realizar actividades laborales, además de entrenamiento produce efectos positivos.

**Palabras Clave:** Productividad, Ergonomía, Salud, Riesgo, Laboral, Prevención.

#### Abstract

Well-being and labor productivity are two factors that are highly integrated in the workplace and in the performance of employees. Labor productivity is directly related to the degree of employee well-being; when employees feel motivated, supported and in good health, they work more and better. Higher levels of subjective well-being have been related to a friendly work environment. Occupational hazards at work can come in many forms, including prolonged periods of awkward posture that can lead to long-term health problems. An early ergonomic diagnosis is in itself a self-assessment tool that serves to detect the condition of the person, i.e. static postures and inadequate conditions of the work area can lead to job burnout and reduced productivity, but applying preventive measures and appropriate techniques when performing work activities, in addition to training, produces positive effects.

**Keywords:** Productivity, Ergonomics, Health, Occupational, Health, Prevention.



<http://www.editorialgrupo-aea.com>



[Editorial Grupo AeA](#)



[editorialgrupoea](#)



[Editorial Grupo AEA](#)

# RESUMEN

ISBN: 978-9942-651-52-5



9 789942 651525