



Evento Híbrido  
Virtual / Presencial



**SEMANA**  
*de la* **SALUD**  
**OCUPACIONAL**  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

Organiza:

**CSOA**  
CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

[www.corporacionsoa.co](http://www.corporacionsoa.co)

45° Congreso de Ergonomía, Higiene,  
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia  
29, 30 y 31 de octubre de 2025

**Ergonomía y salud laboral  
en el siglo XXI: un  
componente esencial de  
los SG-SST a escala global**





Evento Híbrido  
Virtual / Presencial



Organiza:

**CSOA**  
CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

[www.corporacionsoa.co](http://www.corporacionsoa.co)

## 45° Congreso de Ergonomía, Higiene, Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia  
29, 30 y 31 de octubre de 2025

**Ing. Yaniel Torres, Ph.D.**



*Universidad de Antioquia*



*École de technologie supérieure*



1. ¿Cómo puede la **Ergonomía** aportar a la **Seguridad y Salud en el Trabajo**?
2. ¿Por qué los **peligros de origen ergonómico** son tan relevantes en los sistemas de gestión modernos?
3. ¿Podemos hablar de **salud laboral sostenible** sin integrar plenamente la **Ergonomía** en los SG-SST?

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**31** SEMANA  
de la SALUD  
OCUPACIONAL  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

# Ergonomía: breve recorrido

# ¿Qué es la ergonomía?

Cuando mencionamos la palabra  
“Ergonomía” ¿qué palabras le viene a la  
mente o qué se imaginan?

# ¿Qué es la ergonomía?



## Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad

Emergence and evolution of ergonomics as a discipline: reflections on the school  
of human factors and the school of ergonomics of the activity

Surgimento e evolução da ergonomia como disciplina: reflexões sobre a escola  
dos fatores humanos e a escola de ergonomia da atividade

Yaniel Torres<sup>1</sup>, Yordán Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Máster en Ingeniería de Riesgos de Seguridad y Salud del Trabajo, máster en Gestión de los Recursos Humanos. École de Technologie Supérieure de Montreal, Canadá. yaniel.torres-medina.1@ens.etsmtl.ca. orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9825-9437>

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Técnicas con énfasis en Ergonomía, máster en Prevención de Riesgos Laborales, máster en Gestión de los Recursos Humanos. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. yordan.rodriguez@udea.edu.co. orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0079-4336>

Recibido: 21/08/2020. Aprobado: 20/03/2021. Publicado: 30/04/2021

Torres Y, Rodríguez Y. Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. Rev. Fac. Nac. Salud Pública. 2021;39(2):e342868. doi: <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342868>

## Resumen

La ergonomía es considerada, en la actualidad, una disciplina científica consolidada, que se expande continuamente a nivel global. Este escenario actual es el resultado de diferentes visiones que han permeado la evolución de la ergonomía. En este artículo se hace un recorrido histórico de la ergonomía como disciplina, tomando en cuenta la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. Se presentan los orígenes de estas escuelas, sus paradigmas subyacentes y se realiza una comparación entre ellas. Las reflexiones presentadas en el artículo en torno a la ergonomía parten de la idea que, desde las diferencias y la diversidad,

se erige el desarrollo. Los autores de este artículo son partidarios de abordar la ergonomía como una única disciplina, reconociendo la convergencia y la complementariedad entre las dos escuelas. Más allá de las diferencias existentes, la práctica de la ergonomía debe enfocarse en el diseño de los sistemas de trabajo, tomando como eje central al ser humano. Se espera que estas reflexiones permitan a los profesionales de la ergonomía y de otras disciplinas afines ganar mayor comprensión de cómo abordar la actividad humana para transformarla positivamente. -----**Palabras clave:** ergonomía, factores humanos, estudio del trabajo, interacción hombre-máquina, condiciones de trabajo.

# ¿Qué es la ergonomía?

La ergonomía es la disciplina que se encarga de **evaluar y diseñar** los **sistemas de trabajo**, en función de las necesidades, habilidades y limitaciones de las **personas**.

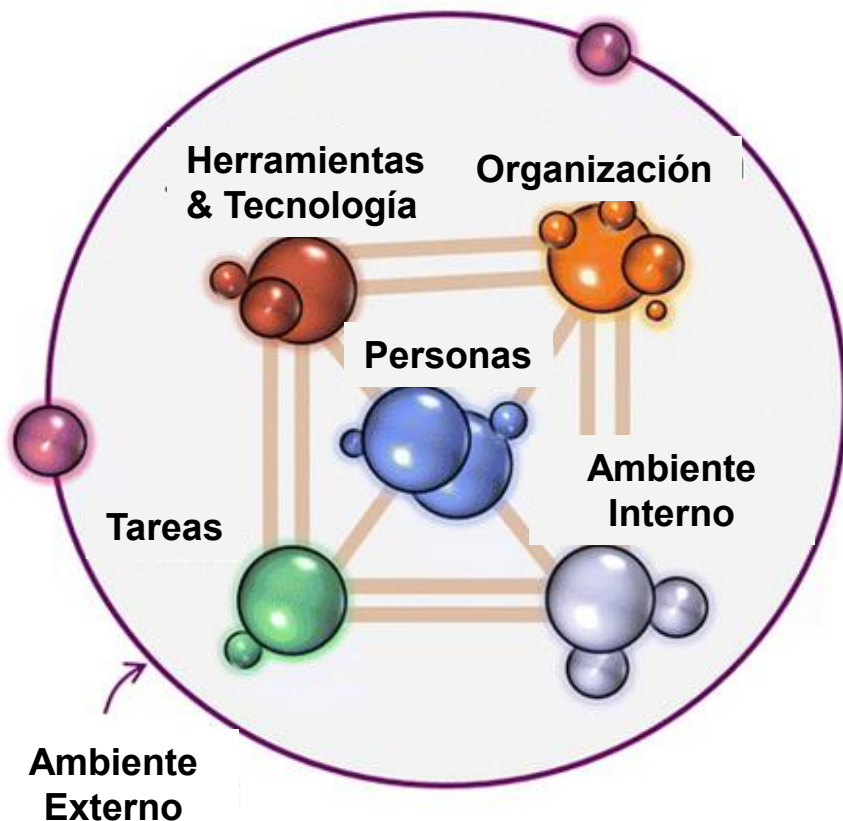
**Ergon:** trabajo

**Nomos:** leyes

**Ergonomía**



## SISTEMA DE TRABAJO



**Herramientas y tecnología:** son los objetos que las personas utilizan para hacer el trabajo o que ayudan a las personas a hacer el trabajo

**Organización:** incluye el número de horas trabajadas, las pausas, el trabajo por turnos, la rotación y el trabajo en equipo

**Persona(s):** representa al trabajador o grupo de trabajadores, pero también los supervisores, gestores y usuarios.

**Tarea:** Las tareas son las acciones específicas dentro de procesos de trabajo más amplios

**Ambiente Interno:** incluye la iluminación, la calidad del aire, el ruido, el ambiente térmico, el diseño y la disposición del espacio de trabajo.

**Ambiente externo:** incorpora factores sociales, económicos, ecológicos y políticos de nivel macro fuera de una organización.

**Caso 1:** En la figura se observa una intervención quirúrgica.

¿Cuáles son los elementos que conforman el sistema de trabajo observado?

- Herramientas/tecnologías:
- Tarea:
- Personas:
- Organización:
- Ambiente interno:
- Ambiente externo:



- Herramientas/tecnologías:** instrumental quirúrgico, monitores, lámparas, etc.
- Tarea:** Intervención quirúrgica
- Personas:** cirujano, enfermera, instrumentador quirúrgico.
- Organización:** turno, tiempos, descansos, jerarquías, trabajo en equipo médico.
- Ambiente interno:** ambiente controlado(temperatura, ventilación), iluminación general y local.
- Ambiente externo:** según el país, región, ciudad, hay una cultura y normatividad específica.



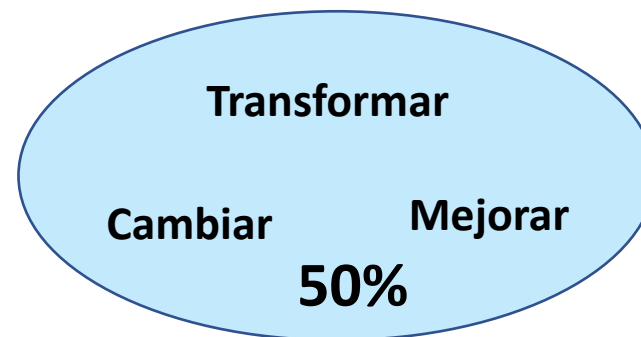
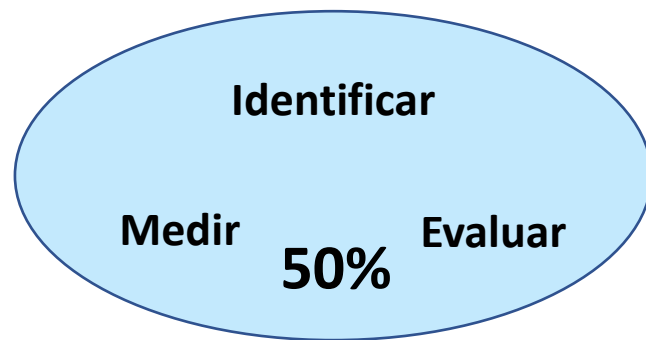
# Definición de ergonomía

« La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica que se ocupa de la **comprensión** de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos para **diseñar**, con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema ».

**Bienestar:** salud física y mental, realización personal, confort.

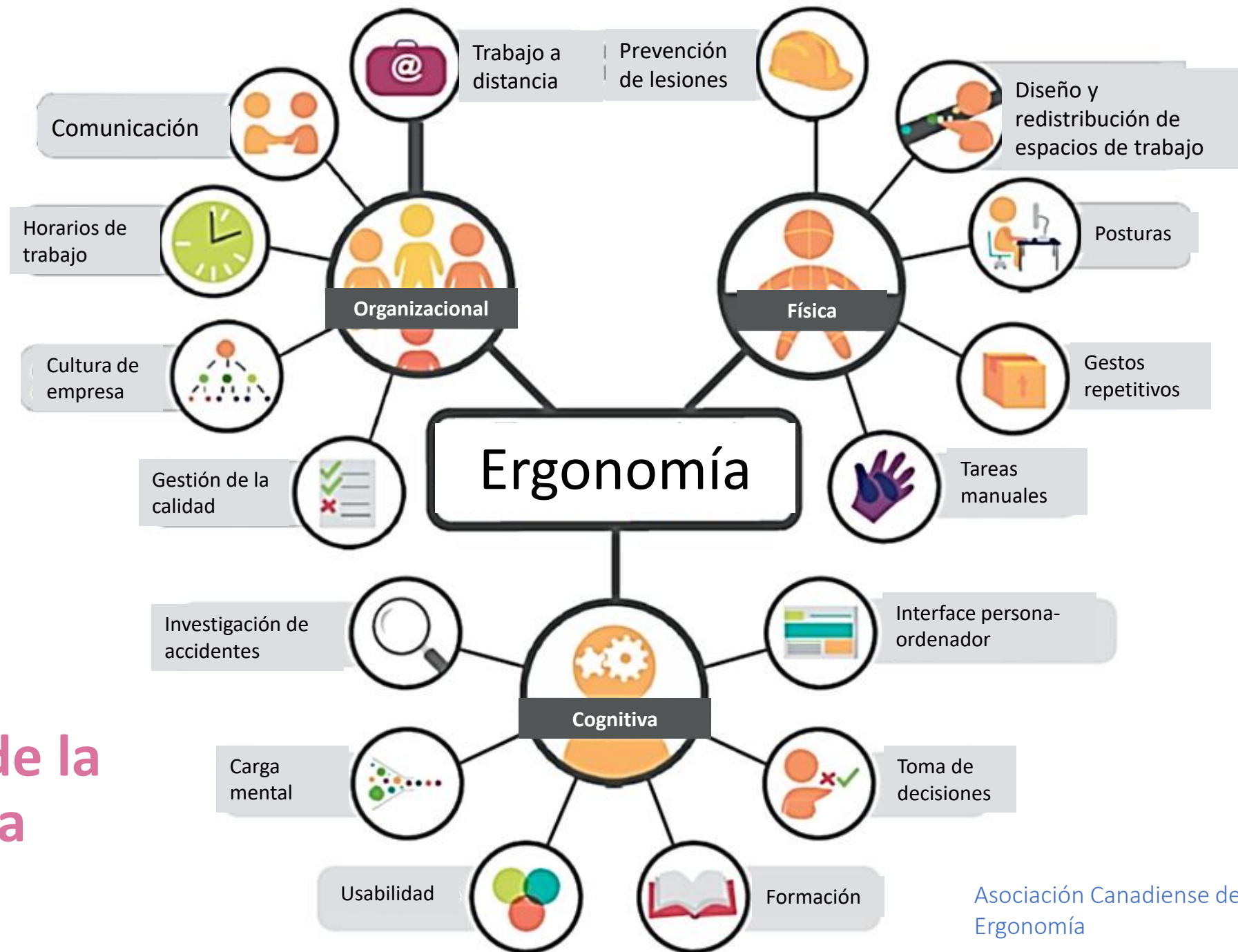


**Rendimiento del sistema:** calidad, productividad y seguridad.



International Ergonomics Association

# Ámbitos de la ergonomía



Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**31** SEMANA  
de la SALUD  
OCUPACIONAL  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

# Ergonomía física

# Los TME de origen laboral

- **1710** millones de personas sufren **trastornos musculoesqueléticos** en todo el mundo.
- En **Colombia** más del **50%** de las enfermedades laborales son **trastornos musculoesqueléticos**.



# Diseño del mouse

¿Cuál es el  
mouse más  
ergonómico?

1



2



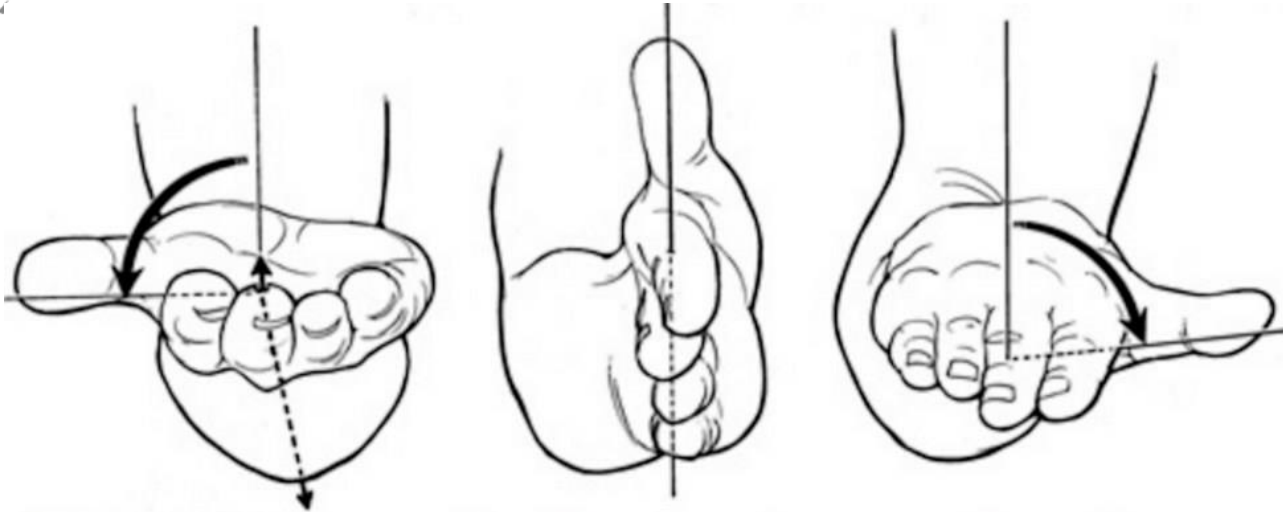
3



4



# Anatomía de la mano

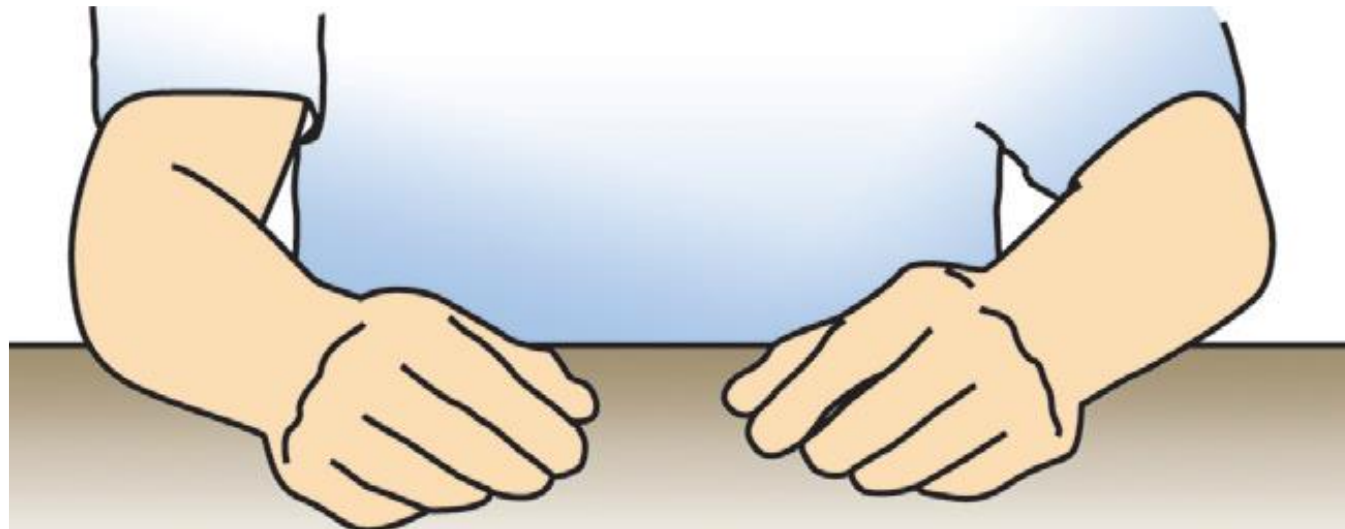


**Supinación**

**Neutral**

**Pronación**

**Posiciones del antebrazo con respecto a la línea vertical.**



**Posición neutra de los antebrazos sobre un escritorio.**

1



2



3



4

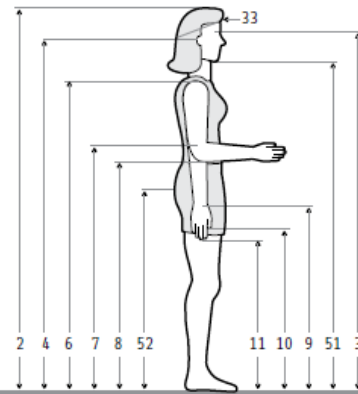


¿Cuál es la silla  
más ergonómica?

# Antropometría

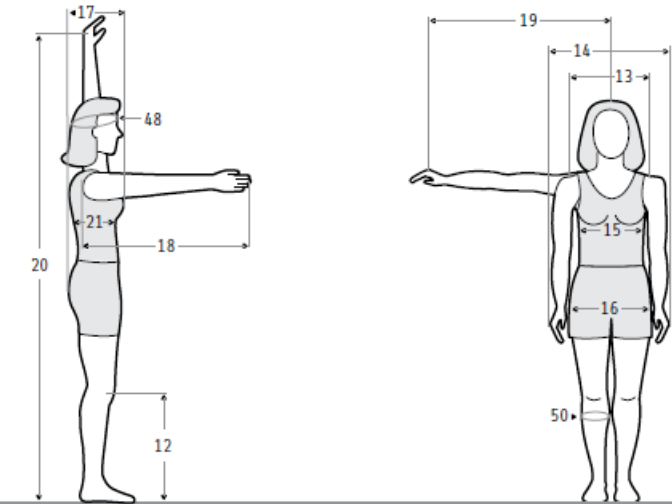
• 94 • Zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco • Trabajadores industriales de 18 a 65 años

**Trabajadores industriales**  
**En posición de pie**  
**Sexo femenino**  
**18 a 65 años**

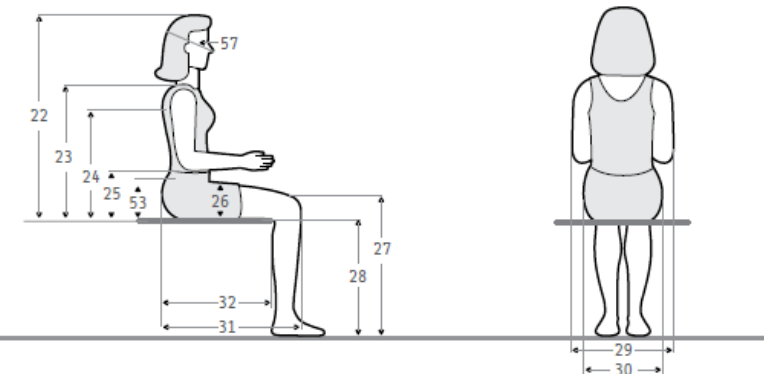


| Dimensiones |                        | 18 - 65 años (n=204) |       |             |      |      |
|-------------|------------------------|----------------------|-------|-------------|------|------|
|             |                        | x̄                   | D.E.  | Percentiles |      |      |
|             |                        |                      |       | 5           | 50   | 95   |
| 1           | Peso (Kg)              | 64.0                 | 12.45 | 48.0        | 60.5 | 88.0 |
| 2           | Estatura               | 1567                 | 52.92 | 1471        | 1570 | 1658 |
| 3           | Altura de ojos         | 1449                 | 52.42 | 1351        | 1450 | 1540 |
| 4           | Altura oído            | 1434                 | 52.50 | 1333        | 1433 | 1517 |
| 6           | Altura hombro          | 1291                 | 49.17 | 1209        | 1290 | 1380 |
| 7           | Altura codo            | 1004                 | 38.89 | 941         | 1004 | 1080 |
| 8           | Altura codo flexionado | 969                  | 39.52 | 906         | 969  | 1044 |
| 9           | Altura muñeca          | 778                  | 33.77 | 727         | 776  | 840  |
| 10          | Altura nudillo         | 708                  | 32.01 | 663         | 704  | 769  |
| 11          | Altura dedo medio      | 612                  | 31.55 | 565         | 611  | 663  |
| 33          | Diámetro a-p cabeza    | 186                  | 7.22  | 175         | 187  | 199  |
| 51          | Altura mentón          | 1339                 | 51.15 | 1248        | 1340 | 1424 |
| 52          | Altura trocánter may.  | 826                  | 41.30 | 759         | 826  | 896  |

**Trabajadores industriales**  
**En posición de pie**  
**Sexo femenino**  
**18 a 65 años**



**En posición sentado**  
**Trabajadores industriales**  
**Sexo femenino**  
**18 a 65 años**



# Biomecánica

Univ. of Michigan's 3DSSPP 7.0.5 - Untitled\*

File Edit Task-Input Hand-Model View Stick-Views Hominoid-View Animation Reports About

Top - View from +Z Axis Front - View from +Y Axis Side - View from +X Axis

Untitled Task

3DSSPP - Status - Untitled Task - Frame 0

**Anthropometry**  
Gender: Male, Percentile: 50th  
Ht (in): 69.4, Wt (lb): 190.5

**Hand Forces (lb)**  
Left: 10.0 Right: 10.0

**Hand Locations (in)**  
Left Right  
Lateral (X): -6.3 9.1  
Horizontal (Y): 11.7 10.3  
Vertical (Z): 19.0 18.7

**Localized Fatigue (25%ile Strength)**  
Maximum Exertion Duty Cycle %  
Wrist 35.6  
Elbow 61.7  
Shoulder 64.9  
Maximum Static Duration(s)  
Wrist 201  
Elbow 750  
Shoulder 320  
Enter Exertion Times (s)  
Total Cycle Time 0  
Exertions per Cycle 0  
Exertion Duration 0  
Exertion Duty Cycle %  
Exertion Duty Cycle  
Calculate

**3D Low back Compression (lb)**  
L4/L5: 644

**Strength Percent Capable (%)**  
Wrist 100  
Elbow 100  
Shoulder 100  
Torso 95  
Hip 88  
Knee 97  
Ankle 88  
Strength Percent Capable (%) %MVC

**Center of Pressure**  
Balance: Acceptable  
Coef. of Friction: ?

3DSSPP 7.0.5 Licensed to: C Woolley (Academic License)  
Copyright 2019, The Regents of the University of Michigan - ALL RIGHTS RESERVED

Animation

Seconds: 0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2  
Frames: 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80

Playback Speed Normal  
Remove Frame  
Insert Frame

Ready

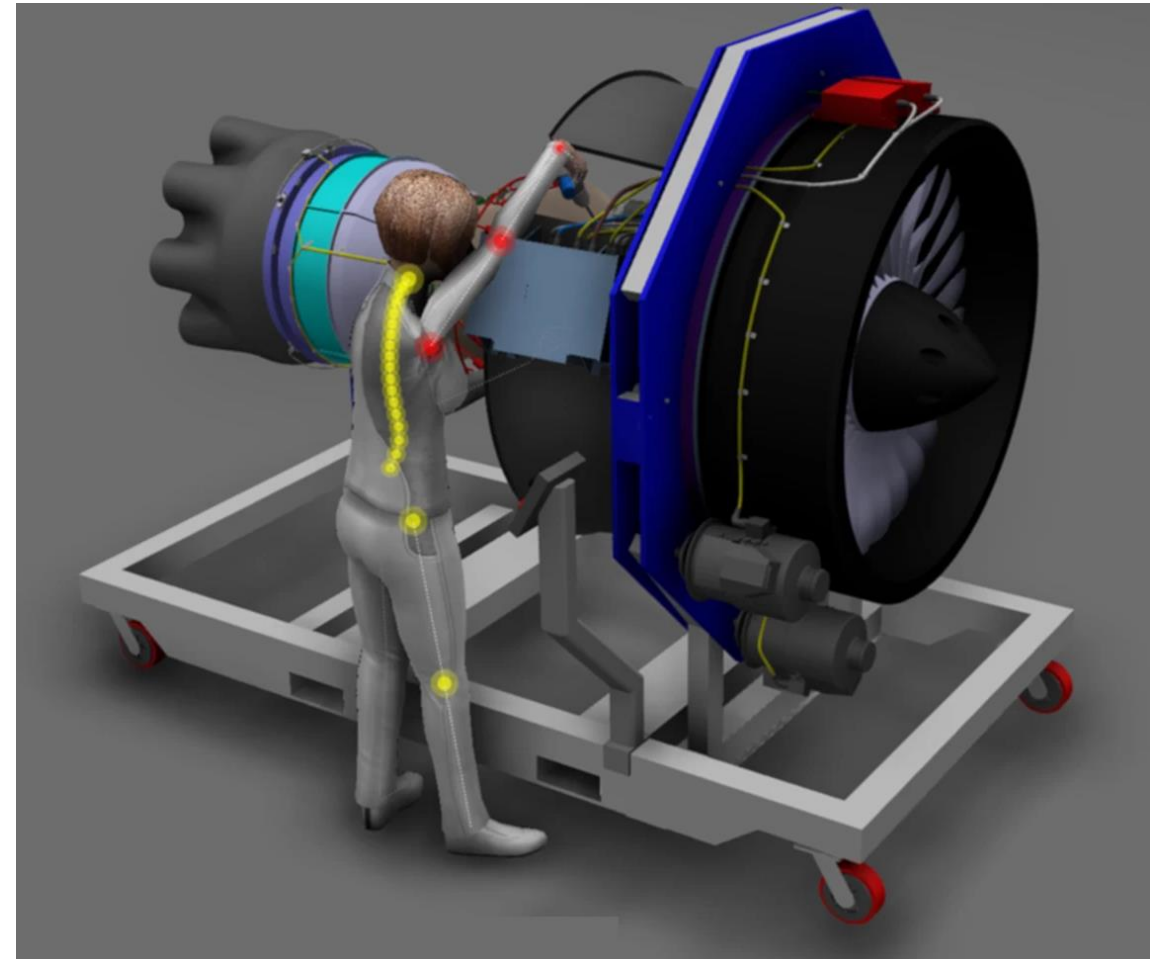
# Diseño de puestos de trabajo

Situación objeto de análisis:



[canadianmanufacturing.com](http://canadianmanufacturing.com)

Evaluación del prototipo de solución:



[my.3dexperience.3ds.com](http://my.3dexperience.3ds.com)

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

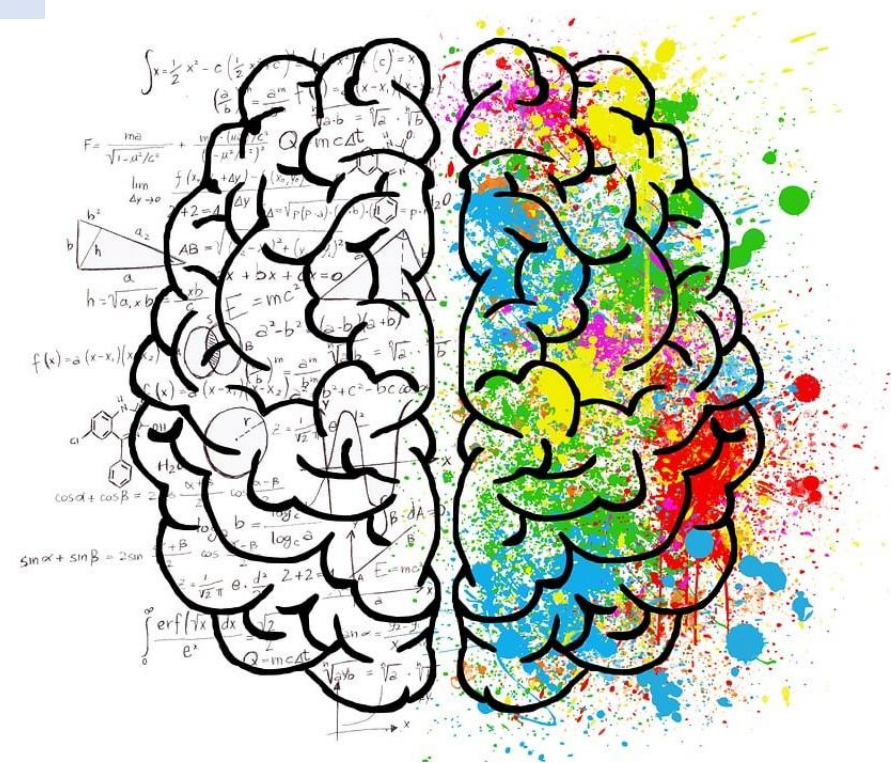
**31** SEMANA  
de la SALUD  
OCUPACIONAL  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

# Ergonomía cognitiva

*La ergonomía cognitiva se refiere a los procesos mentales, como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora, ya que afectan a las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema.*



Los temas relevantes incluyen la carga de trabajo mental, la toma de decisiones, el desempeño humano, la interacción hombre-máquina, la fiabilidad humana, el estrés laboral y la formación, en la medida en que puedan estar relacionados con el diseño del sistema humano.



# Ejemplos



## AÉROPORTS DE MONTREAL

### Caso2

Una persona se dispone a salir de viaje y decide esperar el vuelo en la sala de espera de su institución financiera. Al caminar hacia la entrada percibe algo inusual.

Siguiendo su intuición: ¿Por dónde se entraría al salón de espera?

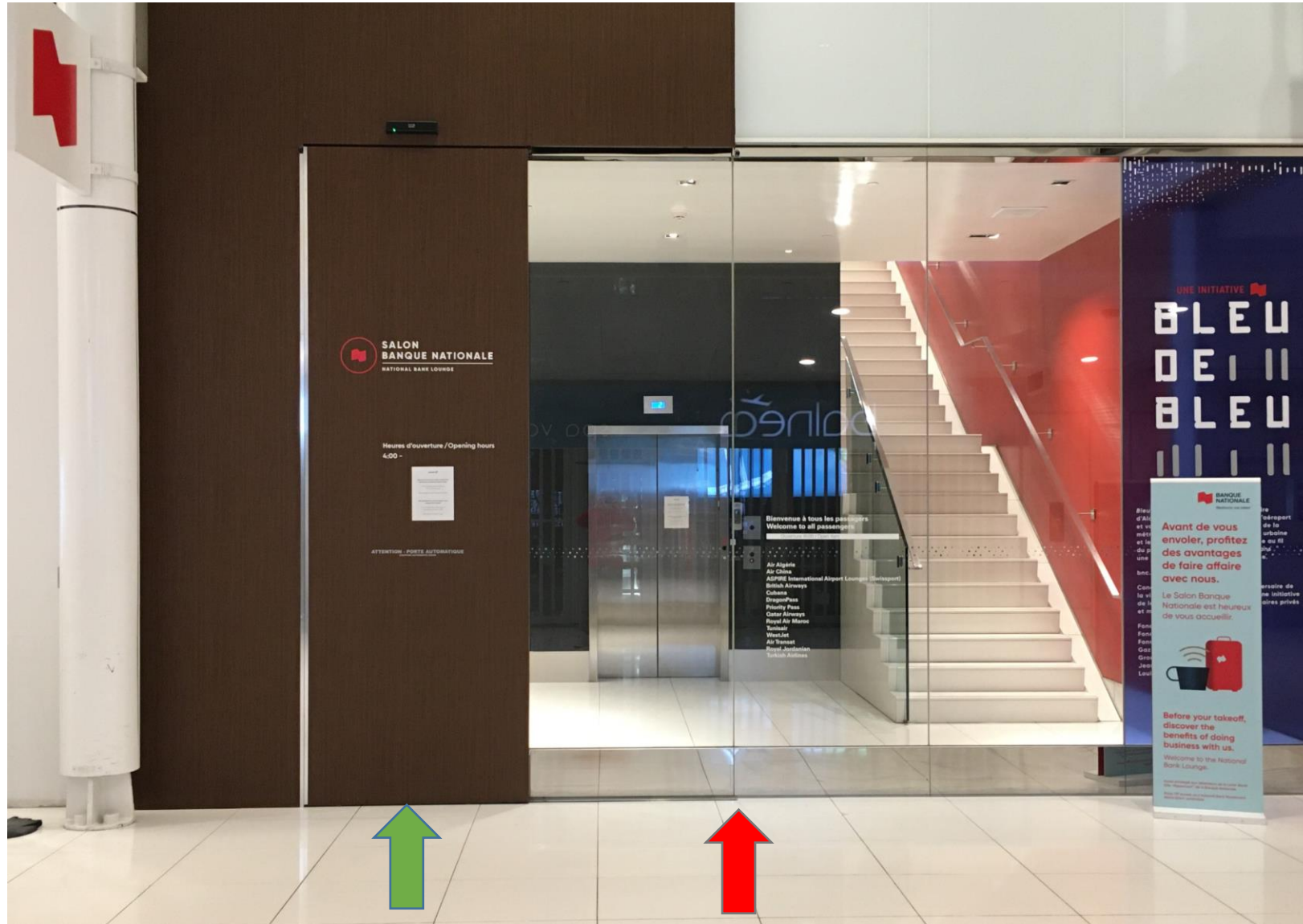


# Caso de estudio

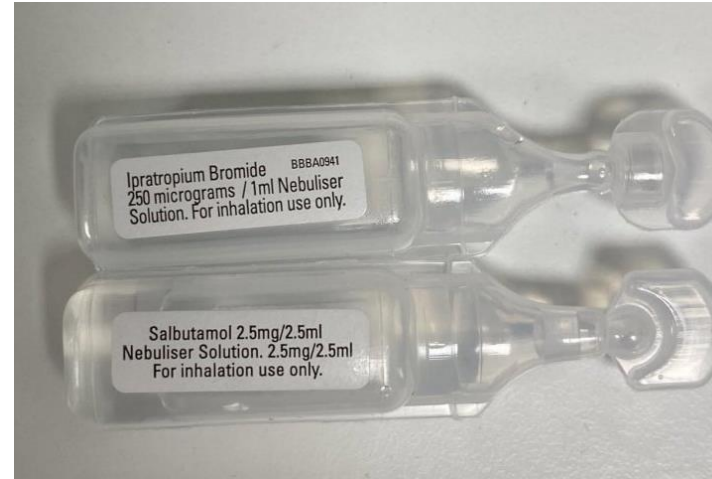
**31 SEMANA**  
de la **SALUD**  
**OCUPACIONAL**  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

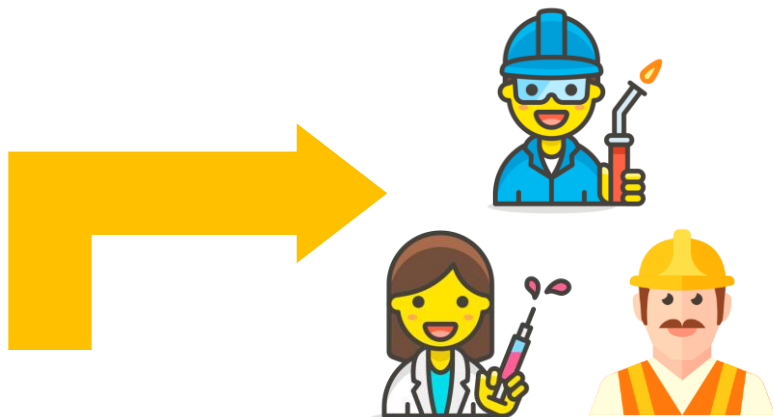
AÉROPORTS DE  
**MONTREAL**

La respuesta:



# Los errores humanos

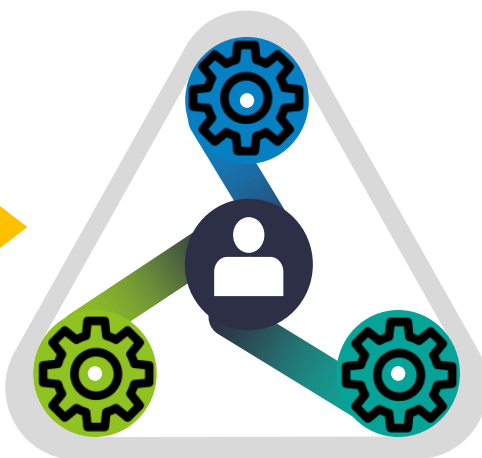




Existen dos  
enfoques al  
problema del error  
humano

## Enfoque centrado en la persona

Se enfoca en los errores de los individuos, culpándolos por olvido, falta de atención o debilidad moral.

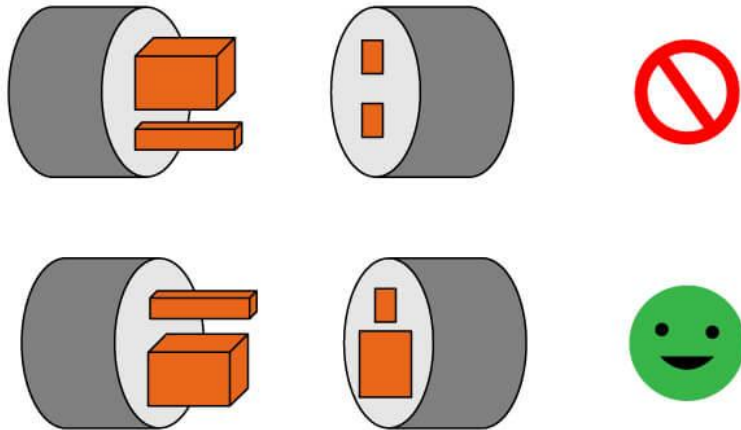


## Enfoque centrado en el sistema

Se enfoca en las condiciones bajo las cuales los individuos trabajan y en tratar de construir barreras o defensas para evitar errores o mitigar sus efectos.

# Prevención a través del diseño

## Poka Yoke



Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**31** SEMANA  
de la SALUD  
OCUPACIONAL  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

# Ergonomía organizacional

Optimización de **sistemas socio-técnicos** incluyendo sus estructuras organizativas, políticas y procesos:



Comunicación

Gestión de horarios de trabajo

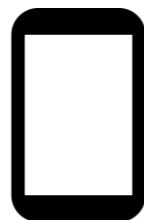
Trabajo en equipos

Diseño de trabajo participativo

Cultura organizacional

Gestión de la calidad





- El aumento de la complejidad del trabajo exige equipos capaces de funcionar eficazmente dentro de las organizaciones.
- La mayoría de las actividades requieren coordinación, cooperación y comunicación para lograr resultados seguros y eficientes.
- En los sistemas de salud, la fiabilidad depende de equipos resilientes, capaces de adaptarse ante situaciones cambiantes (Gregory et al., 2019).



## ¿Cómo diseñar horarios de trabajo óptimos?

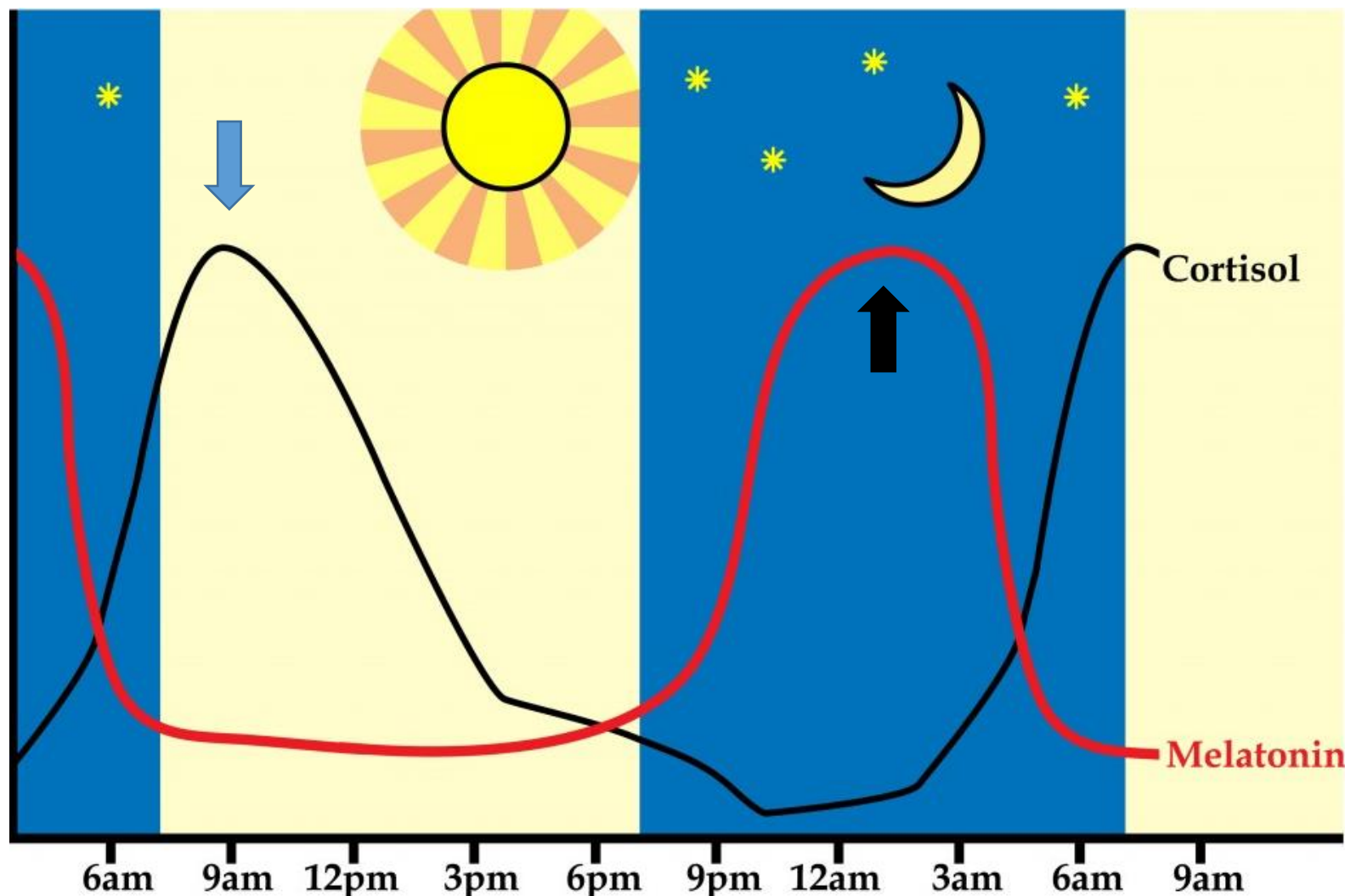
Diversos factores deben considerarse para minimizar la acumulación de fatiga :

1. Momento del día en que transcurre el turno
2. Número de horas de trabajo.
3. Tiempo disponible para descanso entre turnos consecutivos.
4. Pausas de descanso durante el trabajo (frecuencia y duración).
5. Secuencia de turnos de trabajo (sistema de rotación).
6. Volumen de trabajo: demandas físicas y cognitivas.

Wong, I. S., S. Popkin, et al. (2019). "Working Time Society consensus statements: A multi-level approach to managing occupational sleep-related fatigue." *Industrial health* 57(2): 228-244.



# Ritmos circadianos



Hormona esteroide que incrementa la energía y la activación de funciones corporales.

Hormona que promueve el sueño y que se produce con la llegada de la noche y se inhibe en la luz.

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

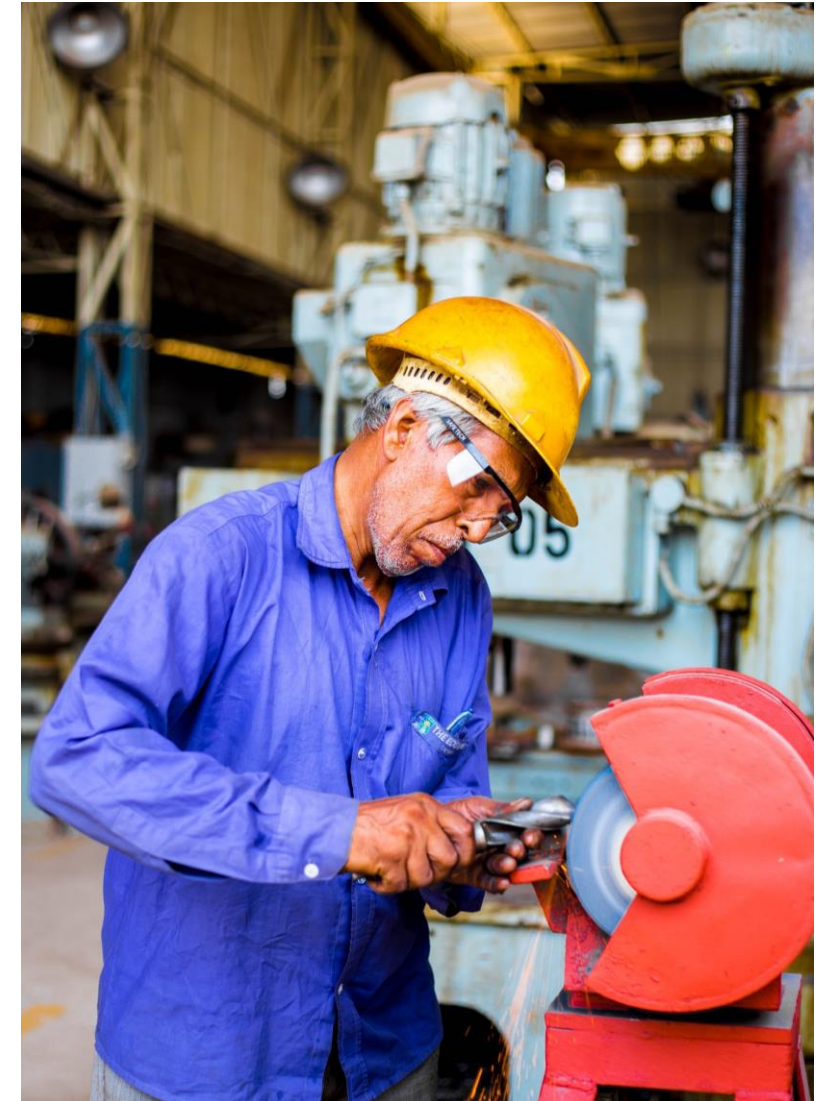
**31** SEMANA  
de la SALUD  
OCUPACIONAL  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

# La Seguridad y Salud en el Trabajo

## Definición

Disciplina que trata de la **prevención de las lesiones y enfermedades** causadas por las **condiciones de trabajo**, y de la **protección y promoción de la salud de los trabajadores**. Tiene por objeto **mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo**, así como la salud en el trabajo, que conlleva la **promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social** de los trabajadores en todas las ocupaciones.

**Fuente:** Artículo 1, Ley 1562 de 2012.



Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

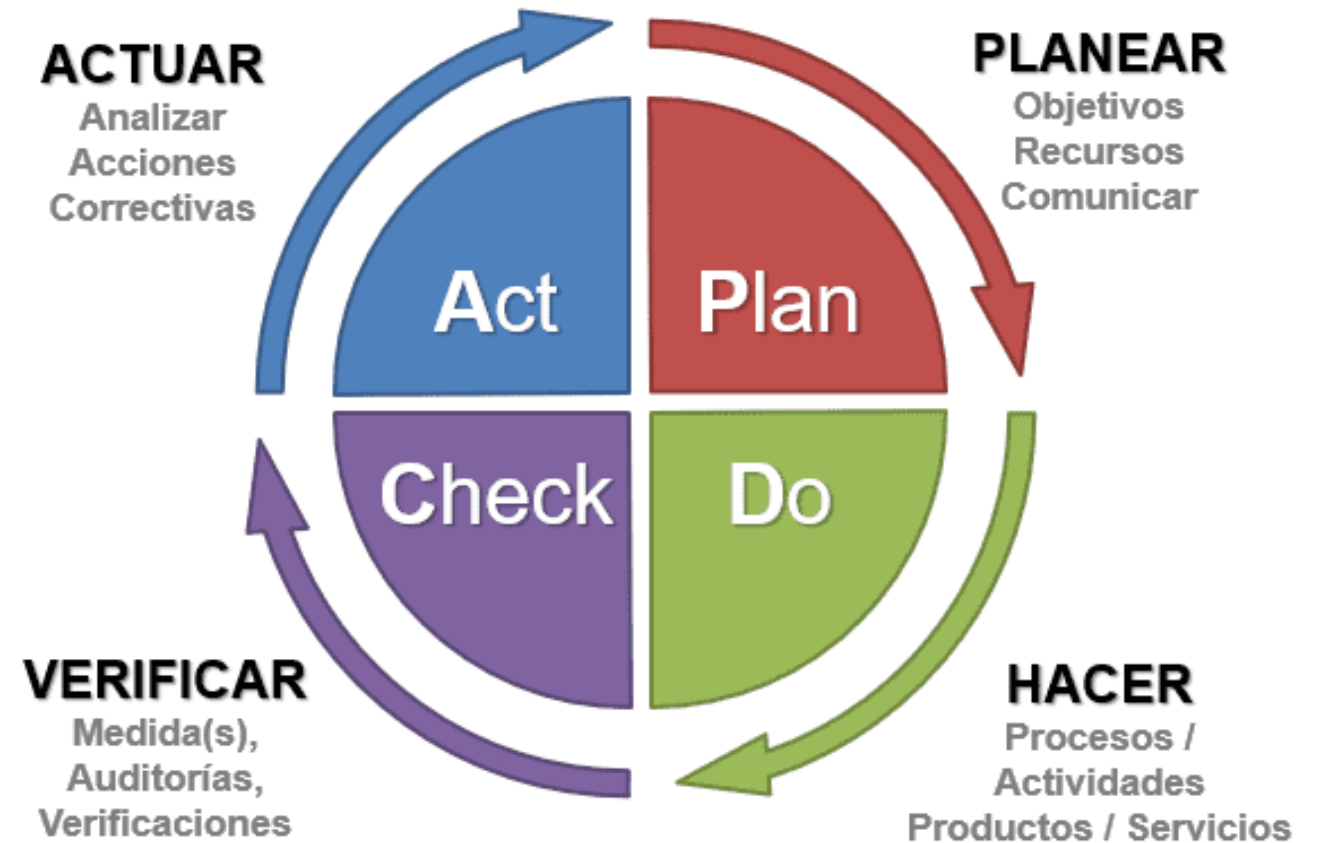
**31** SEMANA  
de la SALUD  
OCUPACIONAL  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

# La ISO 45000: 2018



William Edwards Deming (1900-1993)

## Ciclo de Deming - PDCA



- La ISO 45001 define los requisitos para un sistema de gestión orientado a prevenir lesiones y enfermedades y crear entornos laborales seguros y saludables.
- Promueve la identificación de peligros, el control de riesgos y la mejora continua del desempeño en SST.
- Resalta el liderazgo de la dirección y la participación de los trabajadores para fortalecer una cultura preventiva y de bienestar integral.

**NORMA  
INTERNACIONAL**

**ISO  
45001**

Traducción oficial  
Official translation  
Traduction officielle

Primera edición  
2018-03

---

**Sistemas de gestión de la seguridad y  
salud en el trabajo — Requisitos con  
orientación para su uso**

*Occupational health and safety management systems —  
Requirements with guidance for use*

*Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail —  
Exigences et lignes directrices pour son utilisation*

Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por el *Translation Management Group*, que ha certificado la conformidad en relación con las versiones inglesa y francesa.



Número de referencia  
ISO 45001:2018  
(traducción oficial)

© ISO 2018

Este documento ha sido adquirido por AENOR TRUST REGISTER, S.C. el 12 de Marzo de 2018.  
Para poder utilizarlo en un sistema de red interno, deberá disponer de la correspondiente licencia de AENOR.

La norma ISO 45000: 2018 hace referencia explícitamente a la ergonomía en tres momentos:

## A.6 Planificación

### A.6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

#### A.6.1.1 Generalidades

Ejemplos de oportunidades para mejorar el desempeño de la SST son:

f) las **evaluaciones ergonómicas** y otras evaluaciones relacionadas con la prevención de lesiones.

## A.8 Operación

### A.8.1 Planificación y controles operacionales

#### A.8.1.1 Generalidades

Ejemplos de controles operacionales de los procesos incluyen:

g) adaptar el trabajo a los trabajadores; por ejemplo, mediante:

- 1) la definición, o redefinición, de cómo se organiza el trabajo;
- 2) la inducción de los nuevos trabajadores;
- 3) la definición, o redefinición, de los procesos y los ambientes de trabajo;
- 4) el uso **de enfoques ergonómicos** en el diseño de nuevos lugares de trabajo, equipos, etc. o en la modificación de lugares de trabajo, equipos, etc.

## A.8 Operación

### A.8.1 Planificación y controles operacionales

#### A.8.1.2 Eliminar peligros y reducir los riesgos para la SST

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar las medidas que se pueden implementar en cada nivel de la jerarquía de control de riesgos.

a) Eliminación: suprimir los peligros; detener la utilización de productos químicos peligrosos; **aplicar enfoques ergonómicos al planificar nuevos lugares de trabajo;** eliminar el trabajo monótono o el trabajo que causa estrés negativo; eliminar las carretillas elevadoras en un área.

# Jerarquía de control de riesgo



Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**31** SEMANA  
de la SALUD  
OCUPACIONAL  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

# Contribución de la Ergonomía a los SG-SST

# Tres grandes líneas

La ergonomía ofrece un apalancamiento estratégico para el cumplimiento de los resultados de desempeño en los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

1. Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos y reducción del gasto energético.
2. Prevención de accidentes mejorando la confiabilidad humana (disminución de errores).
3. Promoción del bienestar laboral fomentando la autonomía, la participación y el propósito.

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**31** SEMANA  
de la SALUD  
OCUPACIONAL  
Aprendizaje, experiencia y empatía  
en un mundo intergeneracional

# Conclusiones

1. La ergonomía constituye una disciplina científica aliada estratégica de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), con la cual comparte objetivos y enfoques complementarios orientados a garantizar seguridad, salud y bienestar.
2. Sus aportes se reflejan en tres ámbitos esenciales: la prevención de trastornos musculoesqueléticos, la reducción de errores y fallas humanas, y el control de factores psicosociales que afectan el desempeño y la salud.
3. Los Sistemas de Gestión de la SST deben incorporar la identificación de peligros y la evaluación de riesgos ergonómicos mediante métodos y herramientas propios de la ergonomía, garantizando así una gestión integral y basada en evidencia.

# Agradecimientos



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**



Le génie pour l'industrie

**ÉCOLE DE  
TECHNOLOGIE  
SUPÉRIEURE**

Université du Québec



**RIESST**

RED DE INTERCAMBIO EN ERGONOMÍA Y SST

**SCE** Sociedad  
Colombiana  
de Ergonomía  
*Capítulo Antioquia*



Association of Canadian Ergonomists  
Association Canadienne d'Ergonomie

# Contacto



<https://www.linkedin.com/in/yaniel-torres/>



<https://www.researchgate.net/profile/Yaniel-Torres>



[yaniel.torres@udea.edu.co](mailto:yaniel.torres@udea.edu.co)



45° Congreso de Ergonomía, Higiene,  
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia  
29, 30 y 31 de octubre de 2025



# FRASE DE DESPEDIDA

Organiza:

**CSOA**  
CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL



[www.corporacionsoa.co](http://www.corporacionsoa.co)

