



UTPL
La Universidad Católica de Loja

Modalidad Abierta y a Distancia

Ergonomía Aplicada

Guía didáctica



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Producción

Ergonomía Aplicada

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
▪ Seguridad y Salud Ocupacional	VI

Autor:

Correa Guamán Ángel Bayron



S E 0 C _ 3 0 0 4

Asesoría virtual
www.utpl.edu.ec

Universidad Técnica Particular de Loja

Ergonomía Aplicada

Guía didáctica

Correa Guamán Ángel Bayron

Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

www.ediloja.com.ec

edilojacialtda@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-570-2



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons – **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0)**. Usted es libre de **Compartir – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato**. **Adaptar – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos:** **Reconocimiento-** debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. **No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.** **Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.** No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Índice

1. Datos de información.....	8
1.1. Presentación de la asignatura	8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3. Competencias específicas de la carrera	8
1.4. Problemática que aborda la asignatura	9
2. Metodología de aprendizaje	9
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje	10
Primer bimestre.....	10
Resultado de aprendizaje 1.....	10
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	10
Semana 1	10
Unidad 1. Introducción a la Ergonomía Aplicada	11
1.1. ¿Qué es la ergonomía?	12
1.2. Conceptos básicos sobre ergonomía.....	13
1.3. Importancia de la ergonomía en los puestos de trabajo.....	13
1.4. La ergonomía como herramienta de mejora de las condiciones laborales.....	13
Actividades de aprendizaje recomendadas	15
Autoevaluación 1	16
Semana 2	18
Unidad 2. Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo	18
2.1. Factores de riesgo ergonómico y su valoración.....	19
2.2. Tipos de riesgos ergonómicos.....	21
2.3. Evaluación ergonómica	21
2.4. Procedimiento para evaluar un puesto de trabajo:.....	22
Actividades de aprendizaje recomendadas	24
Autoevaluación 2	25
Semana 3	27
Unidad 3. Métodos de evaluación global en ergonomía	27

3.1. Evaluación de riesgos en oficinas. Método ROSA.....	27
3.2. Método LEST.....	29
Actividades de aprendizaje recomendadas	31
Autoevaluación 3.....	32
Semana 4	34
Unidad 4. Riesgos derivados de las malas posturas de trabajo.....	34
4.1. Causas de las enfermedades profesionales por malas posturas de trabajo	35
4.2. Efectos del riesgo ergonómicos provocados por las malas posturas	36
4.3. Control del riesgo ergonómico provocado por malas posturas de trabajo	37
Actividades de aprendizaje recomendadas	38
Semana 5	39
4.4. Método RULA, evaluación específica de las posturas de trabajo ..	40
4.5. Método REBA, evaluación específica de las posturas de trabajo ..	41
4.6. Aplicación del método OWAS, evaluación específica de las posturas de trabajo.....	42
Actividades de aprendizaje recomendadas	44
Autoevaluación 4.....	45
Semana 6	47
Unidad 5. Riesgos derivados de los movimientos repetitivos	47
5.1. Efectos del riesgo ergonómicos provocados por los movimientos repetitivos.....	49
5.2. Evaluación de los riesgos ergonómicos provocados por los movimientos repetitivos.....	50
5.3. Medidas preventivas.....	50
Actividades de aprendizaje recomendadas	51
Semana 7	51
5.4. JSI (Job Strain Index): Evaluación de la repetitividad de movimientos	52
5.5. Método Check List de OCRA (Occupational Repetitive Action).....	54
Actividades de aprendizaje recomendadas	55

Autoevaluación 5.....	56
Actividades finales del bimestre	58
Semana 8	58
Segundo bimestre	59
Resultado de aprendizaje 2.....	59
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	59
Semana 9	59
Unidad 6. Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas	59
6.1. Tipos de riesgos derivados del levantamiento manual de cargas..	60
6.2. Efectos del riesgo ergonómicos provocados por el manejo manual de cargas.....	61
6.3. Control del riesgo ergonómico provocado por la manipulación manual de cargas	63
Actividad de aprendizaje recomendada.....	67
Semana 10	67
6.4. Ecuación de NIOSH.....	68
6.5. Tablas de Snook y Ciriello	70
Actividades de aprendizaje recomendadas	71
Autoevaluación 6.....	72
Semana 11	74
Unidad 7. Riesgos derivados del estrés térmico	74
7.1. El estrés térmico por calor	74
7.2. Estrés térmico por frío	76
Actividad de aprendizaje recomendada.....	77
Semana 12	78
7.3. Método FANGER	78
Actividades de aprendizaje recomendadas	80
Autoevaluación 7.....	81

Semana 13	83
 Unidad 8. Riesgos derivados de la exposición al ruido	83
8.1. Causas de los riesgos por exposición al ruido	83
8.2. Efectos de la exposición al ruido	84
8.3. Control del riesgo ergonómico provocado por la exposición al ruido.....	85
Actividad de aprendizaje recomendada.....	88
Semana 14	88
8.4. Procedimiento basado en la tarea.....	89
8.5. Procedimiento basado en la jornada completa	89
8.6. Procedimiento basado en el puesto de trabajo	89
8.7. Aplicación práctica de los tres procedimientos de evaluación del ruido.....	90
Actividades de aprendizaje recomendadas	90
Autoevaluación 8.....	91
Semana 15	93
 Unidad 9. Diseño ergonómico del puesto de trabajo.....	93
9.1. El espacio de trabajo	94
9.2. El plano de trabajo	95
9.3. Zona de trabajo.....	96
9.4. Diseño del puesto de trabajo	97
Actividades de aprendizaje recomendadas	99
Autoevaluación 9.....	100
Actividades finales del bimestre	103
Semana 16	103
4. Solucionario	104
5. Referencias bibliográficas	114



1. Datos de información

1.1. Presentación de la asignatura



1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Comunicación oral y escrita.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Comportamiento ético.
- Organización y planificación del tiempo.

1.3. Competencias específicas de la carrera

- Identificar, evaluar, prevenir y controlar riesgos para la seguridad y salud de las personas en empresas y lugares de trabajo.
- Maneja adecuadamente los protocolos y procedimientos de prevención de riesgos laborales.
- Desarrolla mecanismos integrales de prevención, monitoreo, para la seguridad en el ámbito laboral.

1.4. Problemática que aborda la asignatura

Escasa generación de capacidades y promoción de oportunidades laborales en condiciones de equidad donde exista un estricto cumplimiento del derecho a la salud y al cuidado integral de los trabajadores, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural.



2. Metodología de aprendizaje

En la asignatura de Ergonomía Aplicada, tanto en el primer y segundo bimestre, se utilizará principalmente la metodología de aprendizaje basado en indagación, en donde debe utilizar el análisis y la reflexión como complemento a su formación, para introducirse en los conceptos y métodos de evaluación ergonómica dentro de los puestos de trabajo.

El acceso a páginas web de prestigio será permanente, con el objetivo de que pueda obtener un sinnúmero de recursos y procesos formativos, que le ayudarán a entender y aprender con mayor facilidad.

Además, en los dos bimestres se utilizará, como complemento, las metodologías basadas en la investigación y el autoaprendizaje, con la propuesta de revisión de REAS y bibliografía complementaria.



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1

- Valora adecuadamente las condiciones del área de trabajo y herramientas en función de la comodidad del trabajador.

Mediante este resultado de aprendizaje, el estudiante podrá desarrollar un conocimiento práctico en la evaluación de los distintos riesgos ergonómicos aplicables en los puestos de trabajo.

Para alcanzar los resultados de aprendizaje, en el primer bimestre se realiza una contextualización general de la Ergonomía Aplicada, sugiriendo al estudiante la revisión de distintos documentos, videos y métodos accesibles en la web.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 1

Estimado estudiante, damos inicio al estudio de un componente base de la seguridad y salud ocupacional, el cual se encarga de la gestión de accidentes y enfermedades profesionales directamente desde la prevención.

Las actividades laborales siempre conllevan un riesgo, pero la mayoría de los accidentes y enfermedades del trabajo tienen causas conocidas, y disponemos de los medios para evitarlos. Un entorno de trabajo seguro, medios técnicos y formación adecuada son imprescindibles para disminuir las lesiones laborales, recuerde que todas estas medidas solo son efectivas si se aplican en cada puesto de trabajo, y forman parte de los comportamientos y actitudes cotidianas de cada trabajador y cada empresa.

Unidad 1. Introducción a la Ergonomía Aplicada

La ergonomía trata de la aplicación de ciertas metodologías, técnicas y herramientas que tienen como objetivo ayudar a mejorar la parte postural y fisiológica del cuerpo de los trabajadores (División of Workers Compensation, 2021). El principal motivo de este tipo de intervención es evitar que en un futuro el trabajador sufra alguna enfermedad ocupacional fruto de la permanencia inadecuada en un puesto de trabajo, como se presenta en la figura 1.

Dentro del campo de aplicación de la ergonomía tenemos un sinnúmero de actividades laborales y no laborales, en las cuales tenemos que poner un énfasis de atención, por ejemplo, si llevamos la aplicación de la ergonomía a un ambiente estudiantil, en dónde nos encontramos con sillas, mesas, pupitres, etc., los cuales tienen que estar adecuados a nuestras condiciones físicas y fisiológicas. No es lo mismo utilizar una mesa para una persona que sea de una estatura de 2 metros que para una que tenga una estatura de 1,60 metros, las condiciones cambian, por ello, todo el mobiliario tendría que ser ajustable, tener una regulación con base en medias estadísticas de estatura de la zona en la cuales se esté utilizando dicho mobiliario, aquí es donde entra la ergonomía aplicada, resolviendo la manera en que se puede ajustar estos equipos a las condiciones y medidas de un estudiante de este ejemplo o de un trabajador en un caso real.

Si tomamos otro ejemplo, ya en el campo laboral, como puede ser en un ambiente de oficina o un ambiente administrativo, también va a pasar lo mismo que el ejemplo anterior, tenemos sillas, en donde están los administrativos, las cuales tienen que ser lo más cómodas posibles, tienen que ofrecer una postura adecuada que se adapte a los trabajadores. Si hablamos de un ambiente industrial en donde se tenga que interaccionar con máquinas, estas tienen que estar adecuadas al trabajador, existen ocasiones en las cuales las máquinas se fabrican para personas con características de los países que las venden, y no para las personas de los países que las compran, por ello como prevencionista hay que dar una solución para que estas máquinas se adecúen al trabajador que las está utilizando.

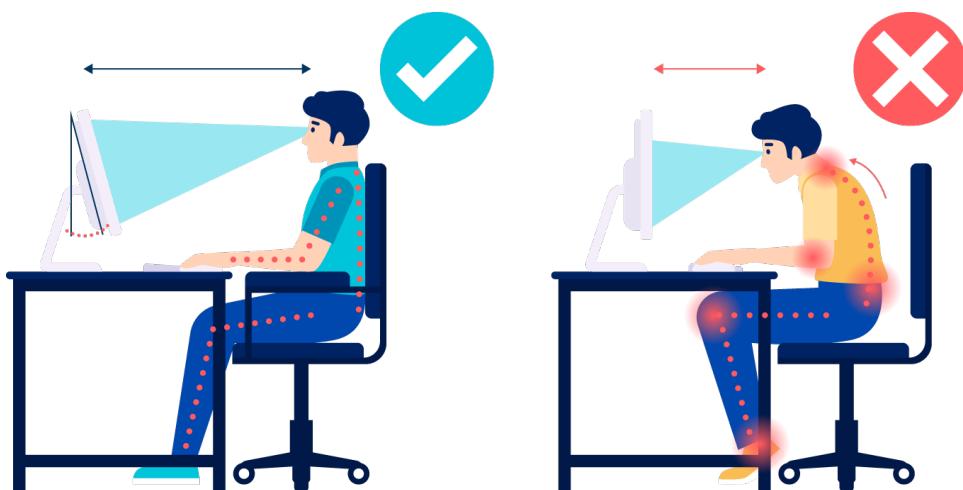
1.1. ¿Qué es la ergonomía?

Según la Asociación Internacional de Ergonomía, es una ciencia aplicada al estudio del trabajo, que se basa en el estudio de los ambientes de trabajo y la adaptación de estos a los trabajadores.

Según la Asociación Española de Ergonomía, es una ciencia multidisciplinar que se encarga de adaptar los productos, sistemas y entornos artificiales a los trabajadores, con base en sus características.

Figura 1.

Posición correcta al trabajo con PVD (Pantallas de Visualización Digital)



Nota. Adaptado de Infografía de corrección de postura [ilustración], por freepik, 2022, [freepik](#). CC BY 2.0



Estimado estudiante, para entender de mejor manera lo que es la ergonomía aplicada, lo invito a revisar el siguiente video: [Introducción a la ergonomía y psicosociología aplicada | IOE](#).

Como se aprecia en el video anterior, tanto la ergonomía aplicada como la psicosociología aplicada tratan del estudio de cargas, la primera estudia las cargas físicas del trabajo (manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, *discomfort*, etc.) y la segunda estudia las cargas mentales (*bullying*, problemas de rol, insatisfacción laboral, etc.)

1.2. Conceptos básicos sobre ergonomía

Estimado estudiante, antes de adentrarnos en los contenidos de la ergonomía aplicada es necesario tener claros ciertos conceptos básicos sobre este tema, por ello lo invito a revisar el siguiente documento, el cual le ayudará a tener una visión general de lo que es la ergonomía aplicada:

- [Ergonomía laboral. Conceptos generales](#)

Ruego que lo revise detenidamente, ya que les ofrece una visión general de los temas que se desarrollarán en el presente componente.

1.3. Importancia de la ergonomía en los puestos de trabajo

Para entender la importancia de la ergonomía de los puestos de trabajo, es necesario que hagamos una pequeña reflexión o autoevaluación de las condiciones en las cuales estamos trabajando; después de estar mucho tiempo sentado, le duele la cabeza, el cuello, los hombros o la espalda, esto es debido a una mala postura a la hora de realizar sus actividades, ya que se rompe el equilibrio entre las diferentes partes del cuerpo. Por eso es necesario saber por lo menos unas nociones básicas sobre ergonomía, ya que es la ciencia que busca mejorar la relación entre trabajador, máquina y el entorno.

Si manejamos bien las herramientas que nos brinda la ergonomía, nos permitirá reducir el estrés, la fatiga y con ello aumentar nuestro rendimiento en el trabajo (Muñoz, 2015). Los principales problemas que se solucionan son, por ejemplo: musculoesqueléticas, hombros, espalda y rodillas, problemas en la vista, problemas en la piel, problemas de concentración, estrés, dolor muscular, la mala visión, etc.

1.4. La ergonomía como herramienta de mejora de las condiciones laborales

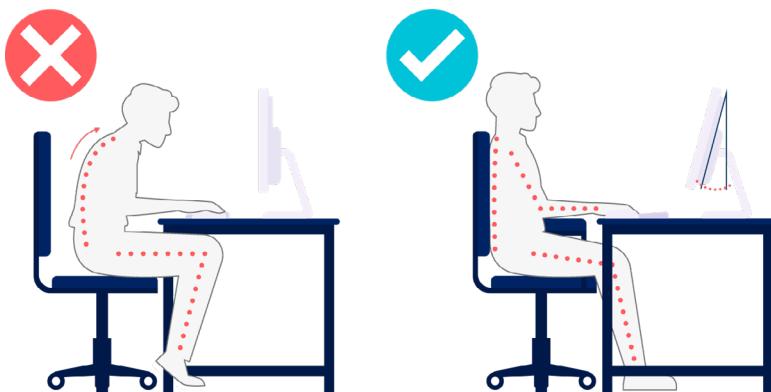
Los factores que atenúan los problemas ergonómicos suelen ser principalmente factores personales como, por ejemplo:

- Sedentarismo.

- Obesidad.
- Tensiones musculares y laborales.
- Actividades repetitivas sin pausas activas.
- Levantamiento y manejo de peso mayor a 25 kg.
- Que la mesa de trabajo esté muy alta y no nos permite apoyar los brazos provocando problemas en los hombros.

Por ejemplo, si aplicamos la ergonomía al último problema mencionado, esta nos mostraría que la solución es alinear la mesa a la altura necesaria para que nuestros brazos descansen, una silla que incorpore una base con ruedas semi frenadas, con apoyo en 5 puntos, un respaldo independiente del asiento, mecanismo de ajuste de altura del cojín lumbar, ancho adecuado, y el asiento debe ser plano con un borde interior redondeado, como se muestra en la figura 2.

Figura 2.
Posiciones de trabajo en oficinas



Nota. Adaptado de Infografía de corrección de postura [ilustración], por freepik, 2022, [freepik](#). CC BY 2.0

Un procedimiento de base que nos puede ayudar para realizar una evaluación rápida de nuestro puesto de trabajo sería: pararse delante de la silla y ajustar el nivel a la altura de tu rodilla, ajusta el respaldo de la espalda para que soporte la parte curva de la espalda baja, la altura del respaldo debe llegar como mínimo hasta la parte media de la espalda, debajo de los omóplatos (División of Workers Compensation, 2021).

Para evitar los problemas en la mano o en la muñeca por causa de que la mesa esté muy alta y por una mala postura al usar el ratón, se puede proceder apoyando correctamente la muñeca, que el teclado no esté más elevado que tu muñeca cuando sostengas el ratón, siempre debe ser en forma recta, si eres zurdo coloca el ratón a la izquierda y cambia el accionamiento de los botones en el menú de configuración de su ordenador, usa el ratón tan cerca del teclado como le sea posible (División of Wolkers Compensation, 2021).



Estimado estudiante, la ergonomía es de gran importancia dentro de la seguridad y salud ocupacional, ya que es el corazón de lo que tiene que hacer un técnico de seguridad, como es prevenir.

Ahora, le invito a continuar con el aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades recomendadas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Le sugiero que revise el REA 1: [¿Qué es la ergonomía?](#). Esto lo ayudará a tener una visión más general de lo que se va a estudiar en el presente componente.
2. Lo invito a revisar el REA 2 sobre: [la importancia de la Ergonomía en el puesto de trabajo](#). Esta actividad lo ayudará a realizar análisis de los aspectos fundamentales para tener un puesto de trabajo adecuado.
3. Realice la autoevaluación 1 para reforzar lo estudiado en la presente unidad.



Autoevaluación 1

Dentro de las siguientes preguntas seleccione la opción correcta:

1. La ergonomía trata de la aplicación de ciertas metodologías, técnicas y herramientas para mejorar la interacción hombre puesto de trabajo.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. ¿Cuál es el objetivo de la ergonomía?
 - a. Diseñar ambientes exteriores al lugar de trabajo.
 - b. Ayudar a mejorar la parte postural y fisiológica del cuerpo.
 - c. Readecuar la parte administrativa de la empresa.
3. La ergonomía aplicada consiste en adaptar los trabajadores a los puestos de trabajo.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
4. Factores que producen o acentúan los problemas ergonómicos.
 - a. Sedentarismo.
 - b. Obesidad.
 - c. Tensiones musculares y laborales.
 - d. Todas las propuestas.
5. La ergonomía aplicada trata del estudio de cargas mentales.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
6. La manipulación manual de cargas puede considerarse un riesgo ergonómico.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

7. La ergonomía aplicada trata del estudio de las cargas físicas como, por ejemplo:
 - a. Problemas de rol.
 - b. Manipulación manual de cargas.
 - c. Insatisfacción laboral.
8. Ergonomía busca mejorar la relación entre el trabajador, la máquina y el entorno.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
9. Una recomendación que nos enseña la ergonomía para mejorar nuestra estancia de trabajo es:
 - a. Que exista un ambiente musical dentro de los entornos de trabajo.
 - b. Es necesario, incentivos económicos para mejorar los ambientes laborales.
 - c. La silla que sea regulable y se pueda ajustar a la altura de la rodilla.
10. Ergonomía es una de las bases de la seguridad y salud ocupacional, por qué es de carácter reactivo y subsana ciertos accidentes, enfermedades profesionales que se hayan suscitado.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

Verifique sus respuestas con el solucionario que se encuentra en la parte final de la presente guía.

[Ir al solucionario](#)



Semana 2

Estimado estudiante la semana anterior se estudió las generalidades de la ergonomía aplicada, por lo que en la presente semana nos enfocaremos en una de las áreas de estudio del componente, como lo es la evaluación ergonómica general de un puesto de trabajo.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 2 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas, como refuerzo de los conceptos estudiados. Además, es necesario que realice la autoevaluación 2, para conocer la evolución de su formación.

Unidad 2. Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo

La ergonomía se centra en las características humanas, para diseñar apropiadamente el entorno vital y de trabajo, esta valiosa herramienta de prevención permite mejorar la seguridad y la salud del individuo, reducir el esfuerzo, el desgaste prematuro y la fatiga, así mismo facilita las actividades y uso de los objetos como: herramientas, máquinas, entre otros. Existe una ergonomía preventiva en donde los ambientes y puestos de trabajo se conciben con anticipación al uso de estos, lo cual sería lo ideal, pero generalmente no se suele tomar este tipo de precauciones, por lo que es necesario utilizar la ergonomía correctiva, la cual identifica y evalúa las fallas o factores de riesgo presentes en los ambientes de trabajo corrigiéndolos, a esta actividad la llamamos evaluación ergonómica de un puesto de trabajo (Sánchez, 2016).

Para poder aplicar la ergonomía preventiva o correctiva con base en una evaluación inicial del mismo, ya sea para un diseño, adecuación o rediseño de la estación de trabajo, podemos proceder de la siguiente manera:

1. Realice un análisis inicial del espacio de trabajo, el cual está concebido específicamente para cada puesto y es donde se colocan los materiales y elementos usados en la actividad laboral.
2. La adopción de posturas adecuadas.
3. Contar con suficiente espacio de circulación.

4. Una organización adecuada de elementos de trabajo.
5. Suficiente distancia entre puestos para evitar interferencias entre las personas y sus labores.
6. Una adecuada zona de trabajo, la cual se la entiende como un área con respecto al cuerpo, en el cual se disponen los elementos utilizados por el trabajador de forma frecuente o esporádica.
7. Zona máxima en la cual se realiza el desempeño de sus funciones.
8. Plano de trabajo, se refiere a la superficie en la cual el trabajador manipula los diferentes elementos de trabajo, depende de la tarea y las medidas del trabajador. “Ergonomía del Puesto de Trabajo. Academia.edu”

2.1. Factores de riesgo ergonómico y su valoración

La OMS (Organización Mundial de la Salud) concibe los trastornos músculo esqueléticos como enfermedades laborales, de origen multicausal. Por lo tanto, esto nos indica que existen diversos peligros y factores de riesgo laborales y no laborales que pueden ser: carga física, organización del trabajo, psicosocial, individual y sociocultural, los cuales pueden llegar a causar enfermedades profesionales.

Cómo sabemos los factores de riesgo son esas condiciones que atenúan la probabilidad de desarrollar, en este caso, una enfermedad profesional debido a trastornos músculo esqueléticos o ergonómicos, como el que se muestra en la figura 3.

Figura 3.

Levantamiento de cargas



Nota. Adaptado de grupo de trabajadores está levantando la caja con el método correcto e incorrecto [ilustración], por pesado, 2022, [shutterstock](#). CC BY 2.0

Los principales factores de riesgo ergonómico a considerar y su descripción son aquellos que constan en la tabla 1.

Tabla 1.

Factores de riesgo ergonómico

Factor de riesgo ergonómico	Descripción
La generación de fuerzas.	Se generan por la realización de esfuerzos debido a la necesidad de realizar fuerzas externas.
La alta frecuencia de movimientos.	Frecuentes de movimientos o acciones en el entorno laboral.
La duración larga de la exposición.	Cuento más tiempo se esté exigiendo al cuerpo a lo largo de la jornada laboral, más riesgo habrá.
La ausencia de periodos de recuperación.	Es necesario el reposo fisiológico para recuperar las capacidades funcionales del cuerpo.
El estatismo postural.	Permanecer inmóvil, ya sea de pie o sentado.
La exposición a vibraciones.	Contacto con superficies vibrantes.
Otros factores físico-mecánicos.	Pueden ser compresiones nerviosas localizadas generadas por una postura prolongada.

Nota. Adaptado de Riesgo Ergonómico Sa | PDF | Factores humanos y ergonomía | Dolor lumbar, [enlace web](#).

Continuemos profundizando el estudio de este tema revisando el siguiente recurso interactivo:

[Factores de riesgos ergonómicos](#)

2.2. Tipos de riesgos ergonómicos

Los riesgos ergonómicos son diversos, una de las clasificaciones que podemos hacer es con base en las patologías que pueden producir. Por lo tanto, los tipos de riesgo ergonómico están asociados con la exposición o interacción con ciertos peligros, los cuales pueden generar los siguientes riesgos:

1. Manipulación manual de cargas.
2. Movimientos repetitivos.
3. *Discomfort* térmico.
4. *Discomfort* auditivo.
5. Trabajo con PVD.
6. Etc.

2.3. Evaluación ergonómica

Para hacer una evaluación de riesgos siempre empezamos identificando el peligro, definido este como una condición de trabajo que puede estar presente o no en las actividades laborales. Si se identifican los peligros relevantes, es probable que las personas expuestas sufran en algún momento un daño músculo esquelético (Muñoz, 2015).

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar la presencia de riesgos en los trabajadores que desarrollan las actividades dentro de un puesto de trabajo, detectando y anticipándose a la aparición de problemas de salud de tipo disergonómico (Muñoz, 2015).

Dentro de las investigaciones que se han realizado sobre los problemas de salud de origen laboral, los mismos han concluido que existe un sinnúmero de riesgos provocados por lo que llamamos factores disergonómicos que están presentes en un determinado nivel. Por ello, la importancia realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo, para detectar el nivel de estos factores. Las legislaciones de cada país difieren sobre normativa,

pero lo que sí es común es que la responsabilidad de realizar este tipo de evaluaciones recae sobre las empresas o el empleador (Sánchez, 2016).

2.4. Procedimiento para evaluar un puesto de trabajo:

Según la página web Ergonautas de la Universidad Politécnica de Valencia (Universidad Politécnica de Valencia, 2022), propone el siguiente procedimiento para la evaluación de los puestos de trabajo:

1. Conozca la empresa a la que pertenece el puesto: su sector productivo, su estructura jerárquica, los turnos y horarios, etc., y describa estos aspectos en la introducción de su documento de evaluación ergonómica.
2. Conozca y describa, en su documento de evaluación, las características y factores de riesgo más importantes del lugar de trabajo que se va a analizar.
3. Observe el puesto de trabajo: anote y describa en su documento el entorno físico, las herramientas manuales, el orden y limpieza en el entorno, el espacio disponible, la maquinaria presente, el número y tipo de indicadores y controles, el nivel y adecuación de la iluminación, el calor o frío excesivo, el nivel de ruido, los equipos de protección individual.
4. Si como resultado del paso 3, es necesario mejorar algún aspecto de los lugares, equipos y condiciones de trabajo, indíquelo en su documento.
5. Conozca al trabajador presente en el puesto previamente a la evaluación, infórmele sobre el motivo de su presencia. Solicítale que realice su tarea de la forma habitual y procure que su forma de actuar no se vea condicionada por la evaluación.
6. Observe el puesto de trabajo mientras el trabajador desempeña su labor, realice grabaciones en video si lo considera necesario. Analice el número de tareas distintas realizadas, mida los tiempos empleados en cada una de ellas. Vuelque esta información en su documento de evaluación.

7. Determinado el número de tareas distintas realizadas por el trabajador, analice y describa con cuidado cada una de ellas. Establezca los factores de riesgo ergonómico que están presentes en cada una de ellas. Indique en su documento de trabajo el desglose en tareas y los factores de riesgo ergonómico presentes en cada tarea.
8. Para cada una de las tareas, y para cada factor de riesgo presente, seleccione el método de evaluación ergonómica adecuado (emplee, si lo necesita, esta herramienta de selección de métodos). Cada tarea puede precisar ser analizada con varios métodos si presenta varios factores de riesgo distintos. Aunque puede emplear un método de evaluación global de puestos de trabajo, como el método Lest, es preferible emplear métodos más específicos para cada factor de riesgo.
9. Durante la realización de cada tarea, y según los métodos de evaluación escogidos, realice la toma de datos y mediciones: ángulos, distancias, pesos. Tome fotografías para documentar la evaluación. Anote esta información en una hoja de campo.
10. Con los datos obtenidos, aplique cada método de evaluación (puede emplear estas aplicaciones informáticas de métodos de evaluación de la ergonomía para ello). A partir de los resultados, haga una valoración de cada factor de riesgo ergonómico en cada tarea. Si en algún caso el nivel de riesgo no es tolerable, proponga medidas correctivas o un rediseño del puesto.
11. Redacte en su documento las conclusiones de la evaluación. Si los hay, indique los problemas detectados y las medidas correctivas propuestas.

Estimado estudiante puede profundizar en el procedimiento antes mencionado visitando el siguiente enlace: [cómo evaluar la ergonomía de un puesto de trabajo](#).

Le invito a reforzar sus conocimientos, desarrollando las siguientes actividades:



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Analice otra propuesta de la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo: [cómo evaluar la ergonomía de un puesto de trabajo](#). Este documento es una guía que lo ayudará a realizar la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo, diferente a la propuesta.
2. Revise la [lista de comprobación ergonómica](#). La cual se citó en el procedimiento de evaluación ergonómica de puestos de trabajo y describe un elevado número de enfermedades y accidentes laborales, los cuales son consecuencia de la ausencia de medidas ergonómicas en el lugar de trabajo.
3. Revise el REA 3: [NTP 387: evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo](#). Esta actividad se centra en análisis ergonómico del puesto de trabajo, dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, ha sido diseñado para servir como una herramienta que permitirá tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas.
4. Realice la autoevaluación 2 para reforzar lo estudiado en la presente unidad.



Autoevaluación 2

Dentro de las siguientes preguntas seleccione la opción correcta:

1. La ergonomía aplicada nos ayuda a:
 - a. Reducir los esfuerzos físicos.
 - b. Reducir el desgaste prematuro de nuestro cuerpo.
 - c. Evitar la fatiga en los entornos de trabajo.
 - d. Todas las propuestas.
2. En la ergonomía preventiva, los puestos de trabajo se conciben con anticipación al uso de estos.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
3. La ergonomía correctiva es aquella que investiga los accidentes laborales.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
4. Qué factor de riesgo estudia la ergonomía.
 - a. Accidentes laborales.
 - b. Lumbalgia.
 - c. Movimientos repetitivos.
5. La exposición a vibraciones se lo considera un riesgo ergonómico.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
6. Dentro de los tipos de riesgos ergonómicos tenemos:
 - a. Levantamiento manual de cargas.
 - b. Movimientos repetitivos.
 - c. Las dos propuestas.

7. ¿Qué objetivo tiene una evaluación ergonómica?
- a. Detectar riesgos que pueden derivar en accidentes o enfermedades profesionales.
 - b. Detectar el buen comportamiento de los trabajadores.
 - c. Auditarse a las empresas en seguridad y salud ocupacional.
8. La evaluación ergonómica se la realiza:
- a. Un puesto de trabajo.
 - b. Al trabajador.
 - c. Al puesto de trabajo y al trabajador.
9. Luego de la evaluación de puestos de trabajo es necesario entregar un informe ergonómico.
- a. Verdadero.
 - b. Falso.
10. En las conclusiones de la evaluación del puesto de trabajo, entre otras cosas, tiene que constar:
- a. Los problemas detectados.
 - b. Las medidas correctivas.
 - c. Las dos propuestas.

Verifique sus respuestas con el solucionario que se encuentra en la parte final de la presente guía.

[Ir al solucionario](#)



En la semana 2 se estudió el primer paso para la implementación de la ergonomía aplicada, con la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo. En la presente semana veremos dos métodos de aplicación global dentro de la ergonomía, con la finalidad de que aprenda a evaluar de forma integral un puesto de trabajo.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 3 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados.

Unidad 3. Métodos de evaluación global en ergonomía

Existen diversos métodos para realizar una evaluación global de un puesto de trabajo, uno de ellos es el método ROSA, el cual se centra en los espacios administrativos o de oficinas, este método viene muy bien en estos momentos en el que se ha aumentado el trabajo que realiza las actividades sentadas frente a un escritorio. Otro de los métodos que realiza una evaluación general o global de los puestos de trabajo es el método LEST, el cual es de carácter global y analiza diferentes factores de riesgo de manera general, es necesario aclarar que este método no profundiza en cada uno de esos factores de riesgo (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

3.1. Evaluación de riesgos en oficinas. Método ROSA

El método ROSA se basa en un cuestionario de comprobación, el cual tiene como misión evaluar los riesgos que se desarrollan en oficinas, por ello este tipo de métodos se los aplica en los puestos de trabajo en los cuales el trabajador permanece sentado durante largas jornadas de trabajo. Además, este tipo de métodos se utiliza frecuentemente para evaluación de riesgos en trabajos con pantallas de visualización de datos, el cual calcula la desviación existente entre las características del puesto y las características ideales en una situación real.

El método ROSA analiza los siguientes elementos:

- Silla.

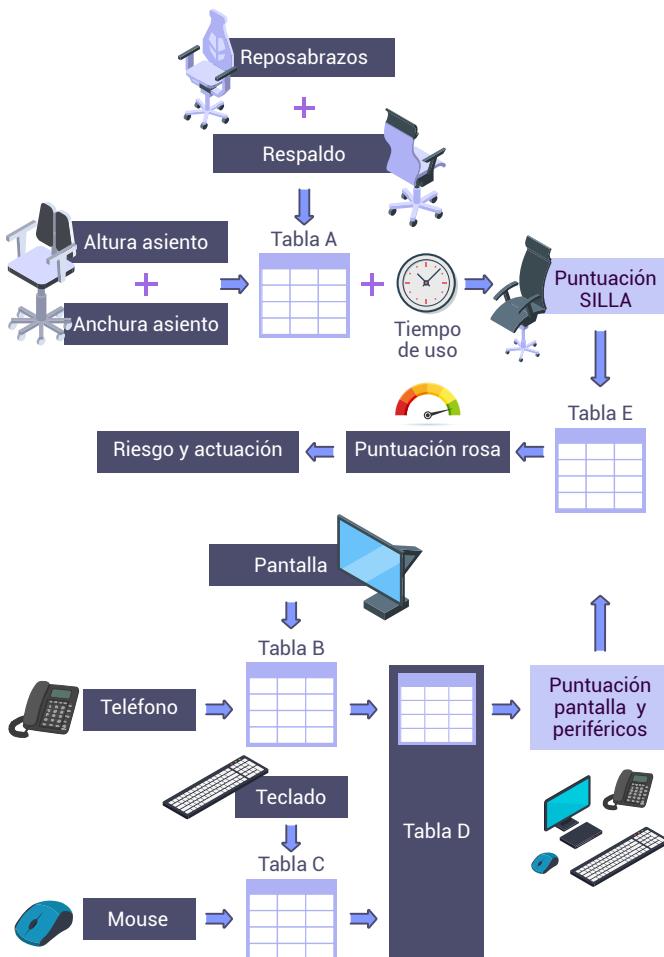
- Pantalla.
- Teclado.
- Mouse.
- Teléfono.

3.1.1. Procedimiento de aplicación del método

En la figura 4 se presenta un diagrama resumido en donde se muestra la aplicación general del método Rosa en un puesto de trabajo.

Figura 4.

Procedimiento de evaluación de puesto de trabajo, método ROSA



Nota. Adaptado de Evaluación de puestos de oficina mediante el método ROSA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2019. Disponible online: [Método ROSA](#).

3.1.2. Aplicación del método ROSA

Estimado estudiante, para poder explicarle de una manera más clara la aplicación paso a paso del método ROSA, he creído conveniente ayudarme de una página web, en dónde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva esta herramienta, además esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.

Revise el REA 4. [Método ROSA](#), para que usted pueda aplicar este método.

3.2. Método LEST

En un mundo cada vez más competitivo e industrializado, es necesario valorar las condiciones laborales, para ello les presento el método LEST el cual es de carácter cuantitativo, fue creado en 1978 por miembros del laboratorio de ergonomía laboral y sociología en Francia. El método busca evaluar de forma objetiva y global las condiciones de trabajo, las cuales podrán ser satisfactorias, pero también pueden ser nocivas (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Este método se suele aplicar en empresas de producción, pero también puede ser utilizado en el área de servicios y administrativa. Este tipo de métodos permiten observar y revisar de manera global las condiciones de trabajo mediante 5 factores y 16 variables que son medibles y cuantificables.

Los factores surgen del contenido de la tarea y la forma en que se organiza el trabajo, por lo tanto, hacen parte de una situación laboral que puede afectar la salud del trabajador, sea en un aspecto particular o en su conjunto, es decir, puede afectar su estado de bienestar completo a nivel físico, mental y social, causando bajo desempeño laboral (Muñoz, 2015).

El método cuenta con una justificación teórica y respaldo científico, siendo una de las herramientas de evaluación y análisis ergonómico más difundidas y utilizadas en el mundo, a pesar de ser un método antiguo, se continúa aplicando y utilizando para la evaluación de las condiciones de trabajo y se usa como referente para el desarrollo de otros métodos.

El método está concebido para que todo el personal participe en las fases del proceso, este método contribuye a las mejoras de las condiciones de trabajo en las empresas y entrega guías de observación mediante un cuestionario que analiza cada componente y sus variables de forma objetiva (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

3.2.1. Tratamiento ergonómico de condiciones ambientales: *comfort* acústico, térmico, lumínico y cromático

Según la aplicación del método LEST de la propuesta de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2022), este no solo consiste en una lista de chequeo, también toma en consideración de 16 variables y 5 dimensiones, las cuales se describen en el siguiente recurso:

Consideraciones para el método LEST

Teniendo en cuenta que el método es de carácter global sobre las condiciones que pueden incidir en la salud o en la vida personal de los trabajadores, es importante que entendamos que realiza una evaluación general, la cual nos puede ayudar a identificar riesgos que necesiten una evaluación más específica.

3.2.2. Aplicación del método LEST

Estimado estudiante para poder explicarle de una manera más clara la aplicación paso a paso del método LEST, he creído conveniente ayudarme de una página web, en dónde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva esta herramienta, además esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.



Para que usted pueda aplicar el método LEST le ruego que visite el siguiente enlace: [método LEST](#).

Ahora, con la finalidad de reforzar su aprendizaje, realice las siguientes actividades recomendadas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Revise el video sobre la aplicación paso a paso del método ROSA: Esta actividad lo ayudará a valorar de forma específica las condiciones del área de trabajo.
2. Analice el procedimiento de aplicación práctica del método LEST a una empresa de empaquetado. [NTP 626: Método LEST \(I\): aplicación a una empresa de empaquetado](#) Este caso práctico lo introducirá en la aplicación real del método LEST.
3. Realice la autoevaluación 3 con el objetivo de evaluar el avance y el conocimiento adquirido en la unidad 3.



Autoevaluación 3

Dentro de las siguientes preguntas seleccione la opción correcta:

1. Si queremos hacer una evaluación ergonómica global, ¿qué método utilizaría?
 - a. Método de William Fine.
 - b. Método LEST.
 - c. Lista de chequeo.
2. El método ROSA se centra en la evaluación de los espacios industriales.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
3. El método ROSA basa su análisis mediante un cuestionario de comprobación.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
4. Elementos del puesto de trabajo que evalúa el método ROSA son:
 - a. Silla.
 - b. Ratón.
 - c. Teclado.
 - d. Todas las propuestas.
5. El método LEST se lo considera un método de carácter cualitativo.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
6. ¿Cuántos factores evalúa el método LEST?
 - a. 1.
 - b. 2.
 - c. 5.

7. ¿Cuántas variables evalúa el método LEST?
- a. 5.
 - b. 10.
 - c. 16.
8. El método LEST se lo conoce como una herramienta de evaluación y análisis ergonómico más difundido y utilizado en el mundo.
- a. Verdadero.
 - b. Falso.
9. Una de las dimensiones que evalúa el método LEST es:
- a. La carga física.
 - b. Posiciones del cuerpo.
 - c. Repetitividad de movimientos.
10. El método que se utiliza para evaluación de puestos de trabajo en oficinas es:
- a. LEST.
 - b. ROSA.
 - c. Lista de chequeo.

Verifique sus respuestas con el solucionario que se encuentra en la parte final de la presente guía.

[Ir al solucionario](#)



Semana 4

En la presente semana nos centraremos en entender las posturas que adoptamos cuando realizamos las actividades dentro de los entornos laborales. Es de suma importancia que los trabajadores estén conscientes que ciertos malos hábitos posturales, que pueden desenfocar en una baja productividad y posiblemente en una enfermedad profesional.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 4 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados.

Unidad 4. Riesgos derivados de las malas posturas de trabajo

Dentro de los entornos laborales, sea cual sea la actividad de la organización, y como un buen prevencionista, es necesario que se ponga atención a las posturas inadecuadas de los trabajadores, las cuales provocan lesiones que afectan principalmente a la espalda, el cuello o extremidades superiores.

Una postura incorrecta se puede presentar en diferentes escenarios, estos pueden ser:

- De pie.
- Sentado.
- Acostado.
- Agachado.
- Al levantar peso.

Lo arriesgado es al pasar de una postura de las antes mencionadas a una que rebasa los límites de nuestras articulaciones, en ese momento estaríamos forzando a nuestro cuerpo y entrando en un riesgo ergonómico (Muñoz, 2015).

En ocasiones, aunque tomemos precauciones de estar en una postura correcta, pero si esta se encuentra mantenida por mucho tiempo se convierte en un riesgo, por lo que es importante variar de postura con frecuencia.

Una mala postura puede alterar nuestra actividad laboral, disminuir la productividad o incluso causar bajas por enfermedad, los estudios han concluido que un alto porcentaje de la población padece de algún trastorno de columna a lo largo de su vida. Por ello, es de suma importancia tener buenos hábitos dentro de las organizaciones, tomando ciertas precauciones como lo pueden ser:

- Ajustar el puesto de trabajo a las características de cada trabajador.
- Realizar pausas activas permanentes.
- Procurar que el personal mantenga una vida activa y sana.

Para tener una idea más clara sobre lo que son las posturas de trabajo dentro de la ergonomía, lo invito a leer el siguiente artículo: [posturas de trabajo](#), el cual lo ayudará a ampliar el conocimiento sobre las diferentes posturas de trabajo adoptadas en el campo laboral.

4.1. Causas de las enfermedades profesionales por malas posturas de trabajo

Los factores que incrementan la probabilidad de que la persona trabajadora desarrolle una enfermedad profesional, están relacionadas con las características del mobiliario, el espacio de trabajo, el equipo y de la forma de uso que se hace del puesto de trabajo. Además de factores psicosociales que pueden intervenir en todos estos riesgos y pueden generar que las posturas y movimientos que se realizan, exijan demasiado al cuerpo, la mejor postura a realizar trabajando con un ordenador es la que dura menos tiempo (Division of Workers Compensation, 2021).

Es importante saber que la atención sostenida y permanente con los músculos de la nuca y espalda, hacen que haya una serie de síntomas como, por ejemplo, que no funcione bien el recorrido de las arterias que nos llevan sangre al cerebro.

Dentro de las causas de malas posturas tenemos:

- Al inclinarse: flexionar la espalda o el cuello.
- Al sentarse: arquear la espalda, escurrirse en la silla, aunque parezca cómodo, causa dolor de espalda.

- Permanecer de pie o sentado más de 30 a 60 minutos, haga un descanso si es posible con una pausa activa.
- Al dormir, en colchones deformes y las siestas en el sofá.
- Al trabajar sentado: inclinarse, flexionar el cuerpo o el cuello, mantenga la espalda recta, sea cual sea su posición.
- Al levantar carga: flexionar la espalda, hay que usar los brazos como palancas y evitar el sobrepeso.
- Al agacharse: inclinarse y flexionar la espalda o el cuello, no haga flexión o relación de trabajo, haga estos movimientos con las piernas.
- Al alcanzar objetos: para puntos altos, usar la escalera o un banco, no inclinarse ni forzar pies y cuello, busque apoyos de estabilidad para repartir mejor las cosas y economizar esfuerzos.

4.2. Efectos del riesgo ergonómicos provocados por las malas posturas

El uso de la computadora en el trabajo es una situación cada vez más común en todos los sectores, el cual es un trabajo estático que se desarrolla en una oficina interactuando con una pantalla, un teclado y un ratón. Cuando esta actividad se realiza durante más de 2 horas al día, o más de 10 horas a la semana, se considera un riesgo, porque puede ocasionar o contribuir a que la persona con el paso del tiempo desarrolle una enfermedad profesional (Muñoz, 2015).

Cuando tenemos una mala postura hace que todas las estructuras implicadas empiecen a sufrir dando una serie de efectos como son:

- Dolor de cuello, hombros y espalda.
- Mareos, que son esos sonidos en los oídos que a veces vienen y van.
- Visión borrosa, como que no podemos enfocar bien.
- Pérdida de flexibilidad.
- Falla de la memoria.
- Pérdida de equilibrio.
- Mala digestión.
- Incluso podemos tener palpitaciones y sensación de falta de aire.

Es importante saber que la atención sostenida y permanente en los músculos de la nuca y espalda hacen que haya una serie de síntomas, como por ejemplo que no funcione bien el recorrido de las arterias que nos llevan sangre al cerebro.

4.3. Control del riesgo ergonómico provocado por malas posturas de trabajo

El puesto de trabajo y los requerimientos laborales deben permitir ese cambio continuo de postura, proporcionando libertad de movimientos.

Si utilizamos un escritorio, este debe ser amplio, el teclado y el ratón debe tener capacidad de movimiento para posicionarlos cerca del cuerpo, permitiendo el apoyo de los antebrazos y de muñeca respectivamente.

Debe haber el espacio libre suficiente para posicionar la pantalla delante del cuerpo, además se debe alinear el punto más alto de la pantalla con la altura de los ojos, la silla debería tener 5 ruedas para asegurar estabilidad y movimiento, también permitirá regular su altura fácilmente para posicionar cómodamente los brazos sobre la mesa y dispondrá en el respaldo de un apoyo lumbar que permita descansar a la espalda, si no se tiene un buen apoyo en el suelo, será necesario disponer de un reposapiés regulable en altura, es importante que debajo de la mesa haya espacio libre para poder estirar y cambiar continuamente de postura de las piernas (Muñoz, 2015).

Una vez que el puesto de trabajo cumple con todas estas características, conviene usarlo de forma correcta: regula correctamente la silla para adaptarse a la altura de la mesa, ubica el teclado y la pantalla frente del cuerpo, de tal manera que evitemos movimientos de cabeza, apoya los antebrazos en la mesa, no mantengas la misma postura durante mucho tiempo, mueve las piernas y modifica tu apoyo sobre la mesa con los reposabrazos alternando, las tareas entre escritura, uso de ratón y lectura, eso te permitirá cambiar de postura frecuentemente, finalmente levántate con frecuencia ya sea para comunicar algo a un compañero, buscar una fotocopia, o simplemente ir al servicio o pedir un poco de agua (Muñoz, 2015).

Tener una buena postura es mucho más que pararnos derechos para vernos mejor, es una parte importante de nuestra salud a largo plazo, ya que mantener nuestro cuerpo en una posición correcta, ya sea que estemos en movimiento o quietos, pueden ayudarnos a evitar, dolores, lesiones y otros problemas de salud.

Según Mediplus (Biblioteca Nacional de Medicina., 2019) existen dos tipos de postura: la postura dinámica, la cual se refiere a la posición que adquiriremos durante el movimiento, como por ejemplo cuando subimos escaleras, caminamos por el parque, corremos o nos agachamos a amarrarnos los zapatos. Y, por otro lado, está la postura estática, la cual se refiere a la posición que adquirimos en ausencia de movimientos, como por ejemplo, cuando estamos sentados, de pie o cuando estamos acostados, durmiendo.

 Estimado estudiante, para tener una buena postura necesitamos tener una musculatura fuerte y equilibrada y un buen funcionamiento de nuestra columna vertebral, pero cuando tenemos una mala postura hace que todas las estructuras implicadas empiecen a sufrir dando una serie de síntomas como los expuestos en las consecuencias de las malas posturas.

Le invito a reforzar sus conocimientos, desarrollando las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Revise el video sobre [prevención riesgos del trabajo: posturas saludables](#), el cual le ayudará a tener una idea clara de cuáles son las posturas adecuadas que tiene que mantener en un puesto de trabajo.
2. Analice el artículo [la importancia de la postura para evitar lesiones](#), en donde se explica algunas enfermedades profesionales que se pueden desarrollar por malas posturas en el trabajo.
3. Revise el REA 5: [ergonomía - Todo lo que necesitas para sentarte correctamente \(Práctico\)](#). Con este caso podrá evaluar la condición de trabajo en oficinas.



Semana 5

En la semana 4 se estudió las causas y los efectos que pueden producir las malas posturas en los entornos laborales, por ello en la presente semana vamos a estudiar los métodos de evaluación que nos llevarán a obtener datos sobre el efecto que están teniendo las malas posturas en los trabajadores.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 4 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados.

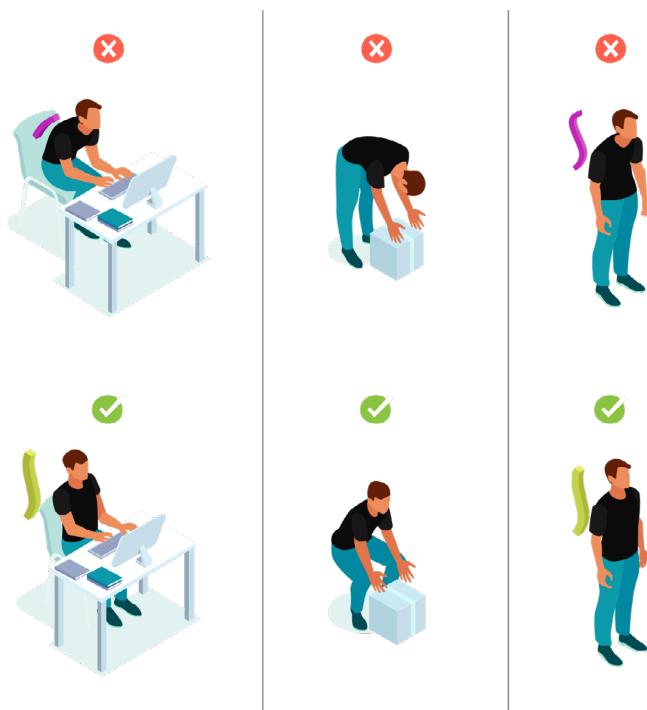
Además, es necesario que realice la autoevaluación 4, para conocer la evolución de su formación.

Los riesgos de carga postural se suelen presentar más comúnmente en oficinas, por lo que es necesario una evaluación, tomando en cuenta los siguientes factores: el entorno de trabajo, la silla de trabajo, la mesa de trabajo, la situación de los equipos informáticos, etc. (Sánchez, 2016). Algunos de los factores de riesgos a evaluar se presentan en la figura 5.

Dentro de los métodos más comunes con los que podemos evaluar estas características de los puestos de trabajo se encuentran los métodos: RULA, REBA y OWAS los cuales se describen con más detalle más adelante de la presente guía.

Figura 5.

Cómo corregir malas posturas en el trabajo



Nota. Adaptado de postura isométrica [ilustración], por Macrovector, 2022, [Vecteezy](#), CC BY 2.0

4.4. Método RULA, evaluación específica de las posturas de trabajo

El método RULA fue desarrollado en 1993 por la licenciada McAtamney y Corellett, de la Universidad de Nottingham, su principal objetivo es evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una alta carga postural, puede ocasionar trastornos musculoesqueléticas de las extremidades superiores (Diego-Mas, 2015).

El método RULA obtiene una puntuación, a partir de la cual se establece un determinado nivel de actuación, el mismo que indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Resumiendo, el método RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una carga postural, evaluando posturas individuales, por ello es necesario seleccionar aquellas posturas

que supongan una mayor carga postural del trabajador, ya sea por su duración, frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral.

4.4.1. Aplicación del método RULA

Estimado estudiante para poder explicarles de una manera más clara la aplicación paso a paso del método RULA, he creído conveniente ayudarme de una página web, en dónde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva esta herramienta, además esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.



Para que usted pueda aplicar el método RULA le ruego que visite el siguiente enlace: [método RULA](#).

4.5. Método REBA, evaluación específica de las posturas de trabajo

El método REBA, estima el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo, tomando en cuenta la carga física, los movimientos posturales, e incluso la fuerza de gravedad. Este método fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAntanney, publicado por la revista especializada en ergonomía en el año 2000, por medio de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras que identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Este método es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de posturas, como consecuencia, normalmente, de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. (“Medidas preventivas de higiene postural en el medio laboral”).

La aplicación de esta herramienta previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura principalmente de tipo músculo esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se debería aplicar acciones correctivas. (“Método REBA - Rapid Entire Body Assessment”).

Este método es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de posturas,

como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. (“Medidas preventivas de higiene postural en el medio laboral”).

La aplicación de esta herramienta previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura principalmente de tipo musculoesqueléticas, indicando en cada caso la urgencia con que se debería aplicar acciones correctivas. (“Método REBA - Rapid Entire Body Assessment”).

El método se caracteriza por ser una herramienta capaz de medir los aspectos referentes a la carga física de los trabajadores, el análisis puede realizarse antes y después de una intervención, para demostrar que se ha rebajado el riesgo, dotándonos de una valoración rápida y sistemática del riesgo postural del cuerpo entero.

4.5.1. Aplicación del método REBA

Estimado estudiante para poder explicarle de una manera más clara la aplicación paso a paso del método REBA, he creído conveniente ayudarme de una página web, en dónde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva esta herramienta, además esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.



Para que usted pueda aplicar el método REBA le ruego que visite el siguiente enlace: [método REBA](#).

4.6. Aplicación del método OWAS, evaluación específica de las posturas de trabajo

Es un método para la evaluación de las posturas, el cual se publicó en el año de 1980, y es uno de los más utilizados, evidentemente por el tiempo que ha estado en uso. Este método se basa en codificar posturas, atendiendo a cuatro factores: la espalda, los brazos, las piernas y la fuerza soportada (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo, sus ventajas son:

- Facilidad para identificar las principales posturas inadecuadas.
- La evaluación es simple, rápida y permite evaluar el riesgo de acuerdo con su frecuencia y gravedad.
- Analiza simultáneamente la parte izquierda y la derecha del cuerpo.

Como desventajas podemos citar:

- No tiene en cuenta las posturas que adopta el cuello.
- La evaluación de las extremidades superiores resulta muy limitada.
- Es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares y esto puede ser sesgado por el evaluador (“Método OWAS - Ovako Working Analysis System”).

Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones, según las siguientes posiciones:

- De la espalda.
- Los brazos.
- Las piernas.

La magnitud de la carga que manipula mientras adopta una posición, a cada postura se le asignará un código de postura conformado por cuatro dígitos.

- El primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador.
- El segundo de la posición de los brazos.
- El tercero de la posición de las piernas.
- El cuarto de la carga manipulada.

4.6.1. Aplicación del método OWAS

Estimado estudiante para poder explicarle de una manera más clara la aplicación paso a paso del método OWAS, he creído conveniente ayudarme de una página web, en dónde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva esta herramienta, además esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.



Para que usted pueda aplicar el método OWAS le ruego que visite el siguiente enlace: [método OWAS](#).

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en las actividades que se describen a continuación.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Revise el siguiente video sobre: [método O.W.A.S - Implementación del método](#). Con esta actividad reforzará lo estudiado en la presente unidad.
2. Realice la autoevaluación 4 con el objetivo de evaluar el avance y el conocimiento adquirido en la unidad 4.



Autoevaluación 4

Dentro de las siguientes preguntas seleccione la opción correcta:

1. Las malas posturas de trabajo pueden ocasionar lesiones en:
 - a. La espalda.
 - b. El cuello.
 - c. Las dos propuestas.

2. Las estadísticas indican que un alto porcentaje de la población padecerá en algún momento de su vida un trastorno de columna.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

3. Una de las causas de las malas posturas se puede dar cuando:
 - a. Al levantar carga, alzar el peso con la espalda.
 - b. Al correr, sin tener la indumentaria adecuada.
 - c. Cuando soportamos un ambiente térmico desagradable.

4. Uno de los buenos hábitos que se tiene que incentivar en una empresa para evitar riesgos ergonómicos derivados de las malas posturas es:
 - a. Horario de trabajos más cortos.
 - b. Aumento de sueldo.
 - c. Pausas activas.

5. Una de las causas de enfermedades por malas posturas de trabajo es cuando se permanece en pie de 30 a 60 minutos sin hacer descansos o pausas activas.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

6. Para evaluar la carga postural se puede utilizar el método:
- Método ROSA.
 - RULA.
 - Estrés térmico.
7. El método REBA se encarga de la evaluación de:
- Carga postural.
 - Confort térmico.
 - Enfermedades ocupacionales en general.
8. Los riesgos por malas posturas o carga postural se suelen presentar comúnmente en oficinas.
- Verdadero.
 - Falso.
9. Los factores en los que se centran los métodos de valuación de carga postural son:
- El entorno de trabajo.
 - Posición.
 - Posición de la silla, mesa, etc.
 - Todas las propuestas
10. El método RULA se encarga de la evaluación de:
- Movimientos repetitivos.
 - Levantamiento manual de cargas.
 - Posturas de trabajo.

Verifique sus respuestas con el solucionario que se encuentra en la parte final de la presente guía.

[Ir al solucionario](#)



Semana 6

Estimado estudiante, hemos venido revisando algunos riesgos producidos por situaciones disergonómicas y sus respectivos métodos de evaluación. En la presente semana abordaremos el estudio de los movimientos repetitivos, que son parte de los riesgos ergonómicos.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 5 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados.

Unidad 5. Riesgos derivados de los movimientos repetitivos

Según (Muñoz, 2015), se entiende por movimiento repetitivo aquel que se produce cuando se presenta una de las siguientes circunstancias:

- El ciclo de movimiento de trabajo tiene un tiempo de repetitividad de menos de 30 segundos.
- La mitad del ciclo repetitivo es generado por el movimiento responsable de la fricción irritante.
- Los movimientos con una secuencia idéntica o similar que se repiten con alta frecuencia (más de 2 veces por minuto), durante más del 50% de la jornada laboral normal y no hay tiempo de recuperarse.

Las lesiones por movimientos repetitivos se presentan cuando una acción generalmente relacionada con girar o doblar ciertos miembros se hace repetidamente (Muñoz, 2015).

Los trastornos óseo-musculares más comunes que originan los movimientos repetitivos afectan con más frecuencias a los miembros superiores, como lo son:

- **Los hombros:** estos pueden estar afectados cuando se trabaja con el brazo significativamente levantado o se debe levantar frecuentemente, los movimientos que se realizan al levantar el brazo son flexión, extensión y abducción.

- **Los codos:** la exigencia más frecuente se genera con los movimientos amplios y continuos de flexión, extensión, pronación y supinación, los cuales se producen principalmente para cambiar de ubicación, objetos o herramientas una vez se tienen cercana, o cuando el área operativa de trabajo es amplia, trabajando alternativamente cerca y lejos del cuerpo.
- **La muñeca:** los movimientos más comunes son la flexión, la extensión, la desviación radial y la desviación cubital, los cuales se producen principalmente con el uso de herramientas de mano o interactuando con controles y equipos.
- **La mano:** el agarre es la postura de la mano que puede generar un riesgo en los movimientos repetitivos, existen diversas formas de agarrar entre las cuales se encuentran, el agarre de precisión, agarre de gancho y la presa palmar. ("Herramienta Ergonomía - foe.es").

Algunos de los síntomas de una lesión por movimientos repetitivos son:

- Entumecimiento.
- Hormigueo.
- Inflamación, dolor continuo o pérdida de fuerza.
- Pérdida de movimiento en alguna articulación.
- Pérdida de coordinación.

Factores que inciden en lesiones por movimientos repetitivos son:

- La frecuencia de movimientos.
- El uso de la fuerza.
- La adopción de posturas y movimientos forzados.
- Los tiempos de recuperación insuficiente.
- La duración del trabajo repetitivo.

Por ejemplo: un trabajador de una empresa de limpieza que realiza tareas tales como limpiar cristales, barrer, fregar, etc., realiza movimientos repetitivos con las muñecas.

5.1. Efectos del riesgo ergonómicos provocados por los movimientos repetitivos

Según la fundación de prevención de riesgos laborales (Presavia S.L.U, 2013), conceptualiza algunos tipos de lesiones osteomusculares provocadas por los movimientos repetitivos:

- **Bursitis:** es la inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón, se puede generar en la rodilla, el codo o el ojo, se manifiesta por la inflamación en el lugar de la lesión, sus causas típicas son arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
- **Dedo engatillado:** consiste en la inflamación de los tendones o de las vainas de los tendones de los dedos, genera incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor, es generado por movimientos repetitivos, por tener que sujetar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada frecuencia, o aplicando demasiada fuerza.
- **Epicondilitis:** es la inflamación de la zona en que se unen el tendón y el hueso, es conocido como codo de tenista cuando sucede en esta parte del cuerpo, genera dolor e inflamación en el lugar de la lesión, habitualmente es producido por la realización de tareas repetitivas en empleos como ebanistería, metalistería, mecánica automotriz o en la mampostería.
- **Síndrome del túnel del carpo bilateral:** consiste en la presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca, se manifiesta con hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo pulgar y de los demás dedos, sobre todo en horas de la noche, es producido por la ejecución del trabajo repetitivo con la muñeca encorvada, generalmente por la utilización de instrumentos vibratorios.
- **Tendinitis:** es la inflamación de la zona en que se unen el tendón y el músculo, esta patología genera dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca o el antebrazo, causando dificultad para utilizar la mano, se genera por el exceso de movimientos repetitivos.

- **Tenosinovitis:** se trata de la inflamación de los tendones o de las vainas de los tendones, produce dolores, reblandecimiento, inflamación y dificultad para utilizar la mano, es causada por movimientos repetitivos, a menudo no agotadores, también puede provocarla un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos para trabajar.

5.2. Evaluación de los riesgos ergonómicos provocados por los movimientos repetitivos

Para realizar la evaluación de estas tareas es importante tener en cuenta no solo la duración y repetitividad de estas, sino también el tipo de tareas que se realiza, el número de operaciones que componen cada tarea y las condiciones en las que se desarrolla cada una de ellas.

Para valorar las lesiones por movimientos repetitivos o sus factores de riesgo, los métodos que se utilizan se basan en evaluaciones de la probabilidad de que ocurra un daño, los *checklist* o cuestionarios se suelen utilizar para la valoración de los factores de riesgo.

5.3. Medidas preventivas

Cuando se sospeche que un determinado trabajo es el origen de lesiones osteomusculares de extremidad superior, se intentará identificar cuáles son los factores de riesgo presentes y en qué magnitud se encuentran, y así mismo se intentará evaluar la importancia del efecto sobre los trabajadores (Muñoz, 2015).

Los factores de riesgo más relevantes han de buscarse en cuatro grandes áreas:

- Factores de organización (formación, ritmo de trabajo, pausas, etc.).
- Factores relativos a la tarea y a los equipos (carga física, posturas, dimensiones de equipos, velocidad de movimientos, etc.) (“NTP 311: microtraumatismos repetitivos: estudio y prevención - INSST”).

- Factores antropométricos e individuales (tareas extralaborales, dimensiones antropométricas de los trabajadores y relación con su puesto de trabajo).
- Factores ambientales. “Generalmente, la solución al problema planteado pasa por un nuevo diseño de las condiciones de trabajo (herramientas, máquinas, entorno de trabajo y métodos) y por cambios en la organización del trabajo. (“Manual de ergonomía”).



Estimado estudiante, recuerde que, a mayor repetitividad y esfuerzo, mayor prevalencia de lesiones por movimientos repetitivos.

Le invito a reforzar sus conocimientos, desarrollando las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Revise y analice el siguiente video como ejemplo del efecto de los movimientos repetitivos en los puestos de trabajo: [catorce piezas por hora](#).
2. Revise el REA 6: [lista de enfermedades profesionales de la OIT](#). Este documento contiene recomendaciones sobre la lista de enfermedades profesionales y el registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.



Semana 7

Estimado estudiante, en la semana 6 se estudiaron los movimientos repetitivos, sus causas y consecuencias, además de los factores de riesgo para tener en cuenta. En la presente semana nos centraremos en el estudio de los métodos de evaluación más comunes en la detección de las enfermedades profesionales derivadas de los movimientos repetitivos.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 5 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados. Además, es necesario que realice la autoevaluación 5 para conocer la evolución de su formación.

Los movimientos repetitivos para evaluar se muestran en la figura 6, y entre los métodos de evaluación más utilizados tenemos:

- Evaluación de la repetitividad de movimientos (JSI).
- Método del Instituto Biomecánico de Valencia.
- La prueba de Michigan (lista de comprobación ergonómica).
- El checklist de Keyserling.
- El check List OKRA.

Figura 6.

Movimientos repetitivos en el ámbito laboral



Nota. Adaptado de quirón prevención 2018, [Imagen]:([Movimientos repetidos en el ámbito laboral](#)).

5.4. JSI (Job Strain Index): Evaluación de la repetitividad de movimientos

Este método permite evaluar el riesgo de desarrollar desórdenes musculoesqueléticas por movimientos repetitivos, en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano muñeca, por lo que es aplicable a una gran cantidad de puestos de trabajo. Los autores son Arun Garg y Esteve More, la institución en donde se realizó la publicación fue el departamento de Medicina preventiva del Medical College de Wisconsin en Estados Unidos, su fecha de publicación fue en 1995 (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Este método fue diseñado para tareas con movimiento repetitivo de la extremidad superior distal, las ventajas es que es aplicable a una amplia variedad de tareas, incluidas tareas de muy baja fuerza y muy alta repetición, entre las desventajas se pueden enunciar que solo evalúa la parte del brazo y no considera las vibraciones o golpes en el desarrollo de la tarea (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Son 6 las variables que toma en cuenta el método:

- Intensidad del esfuerzo.
- Duración del esfuerzo.
- Esfuerzo por minuto.
- Postura mano muñeca.
- Velocidad de trabajo.
- Duración de la tarea por día.

5.4.1. Aplicación del método JSI

Estimado estudiante para poder explicarle de una manera más clara la aplicación paso a paso del método JSI, he creído conveniente ayudarme de una página web, en dónde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva esta herramienta, además esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.



Para que usted pueda aplicar el método JSI le ruego que visite el siguiente enlace: [método JSI](#).

Estimado estudiante, recuerde que el JSI es un método de evaluación que valora el riesgo de desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos, en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. (“Prevención De Riesgos Ergonómicos: Método de evaluación JSI - Blogger”).

Además, algunas variables del método son medidas subjetivas basadas en las apreciaciones del evaluador.

5.5. Método Check List de OCRA (Occupational Repetitive Action)

Este método es utilizado para la valoración de movimientos repetitivos en miembros superiores, el cual considera la valoración de los factores de riesgo recomendados por la International Economics Association.

Este método evalúa la repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerza, movimientos forzados y la falta de descanso o períodos de recuperación, a lo largo del tiempo de la actividad del trabajador.

El método OCRA ha sido reconocido por diversos consensos de ergonomía internacional, los cuales recomiendan su uso para la valoración del riesgo asociado al trabajo repetitivo en miembros superiores, por lo cual ha sido adoptado por la ISO 11228/3.

El objetivo del método de evaluación ergonómico, el *checklist* de OCRA es determinar la presencia del riesgo por repetitividad de movimientos en un puesto de trabajo, este método consiste en recopilar la información del puesto de trabajo, por medio de una plantilla que consta de 5 fichas, en las que se describe cada uno de los factores principales de riesgo, los factores complementarios, con la posibilidad de asignar las puntuaciones a cada factor y finalmente obtener el índice de riesgo (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Entre las fortalezas del método se pueden enunciar la consideración de los períodos de recuperación, tiene en cuenta la percepción del trabajador, considera gran cantidad de características del trabajo y se ha realizado estudios de validez predictiva que han sido incluidas en normativas internacionales.

Entre las limitaciones del método, podemos citar que es necesario realizar un estudio de tiempos para su empleo, lo cual puede llegar a ser costoso, por lo tanto, su empleo requiere más esfuerzo que otros métodos.

Otras indicaciones para tener en cuenta son las abundantes respuestas intermedias, la no consideración de pausas durante una tarea determinada, la no evaluación del uso repetitivo de la fuerza.

El fundamento de este modelo es la consideración que para cada tarea que contenga movimientos repetitivos, se considere los siguientes factores:

- Modalidad de interrupciones de trabajo, turnos o pausas o con otros trabajos de control visible haciendo pausas.
- Actividades de los brazos y la frecuencia del trabajo.
- Actividades del trabajo, con el uso repetitivo de la fuerza en mano y brazos.
- Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos, durante el desarrollo de la tarea repetitiva. (“NTP 629: movimientos repetitivos: métodos de evaluación - INSST”).
- Presencia de factores de riesgo complementarios.

5.5.1. Aplicación del método *Check List* de OCRA

Estimado estudiante para poder explicarle de una manera más clara la aplicación paso a paso del método OCRA, he creído conveniente ayudarme de una página web, en dónde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva esta herramienta, además esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.



Para que usted pueda aplicar el método *Check List* de OCRA le ruego que visite el siguiente enlace: [método Check List de OCRA](#).

Estimado estudiante, hasta el momento se ha realizado un buen avance de los temas concernientes a la ergonomía aplicada, por lo que lo felicito y lo animo a desarrollar las actividades recomendadas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Revise y analice el siguiente video como ejemplo de la aplicación del método *Check List* de OCRA: “[método OCRA CHECK-LIST](#)”.
2. Realice la autoevaluación 5, con el objetivo de evaluar el avance y el conocimiento adquirido en la unidad 5.



Autoevaluación 5

Dentro de las siguientes preguntas seleccione la opción correcta:

1. Los movimientos repetitivos son aquellos en los cuales la actividad laboral da tiempo para una buena recuperación.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. Una de las acciones que desencadenan las lesiones por movimientos repetitivos es cuando:
 - a. Giramos o doblamos.
 - b. Alzamos peso.
 - c. Nos exponemos a las inclemencias del tiempo.
3. Las partes del cuerpo que más afectan los movimientos repetitivos son:
 - a. Hombros.
 - b. Muñecas.
 - c. Las dos propuestas.
4. Uno de los síntomas más frecuentes relacionado con enfermedades profesionales derivadas de los movimientos repetitivos son:
 - a. Entumecimiento.
 - b. Sensación de euforia.
 - c. Dolor de cabeza.
5. La Bursitis es una enfermedad derivada de los movimientos repetitivos.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

6. ¿Cuál de los siguientes métodos se utiliza para evaluar los movimientos repetitivos?
- El *checklist* de Ocra.
 - Método rula.
 - Método reba.
7. El método JSI, es un método para valorar los movimientos repetitivos en el cual sus siglas significan:
- Jornada similar indicada
 - Job Strain Index.
 - Jornada extendida de movimientos.
8. El método JSI se centra la evaluación de tareas en donde usualmente se utiliza la interacción mano muñeca.
- Verdadero.
 - Falso.
9. Cuántas variables toma en cuenta el método JSI para la evaluación del puesto de trabajo:
- 10.
 - 8.
 - 6.
10. Una de las ventajas del método JSI es que no considera las vibraciones o golpes en el desarrollo de la tarea.
- Verdadero.
 - Falso.

Verifique sus respuestas con el solucionario que se encuentra en la parte final de la presente guía.

[Ir al solucionario](#)



Estimado estudiante, una vez concluidas las actividades recomendadas le sugiero un repaso de todas las actividades recomendadas de todas las unidades como preparación para el examen presencial.



Actividades finales del bimestre



Semana 8

Repaso de los contenidos del primer bimestre

Hemos llegado al final del primer bimestre, en el cual se ha estudiado temas como la Ergonomía aplicada en general, la evaluación de los riesgos ergonómicos, los diferentes riesgos ergonómicos específicos y sus métodos de evaluación.

Para que tenga mejores resultados en la evaluación bimestral, es necesario que realice un repaso de los temas propuestos, de las autoevaluaciones y revise las actividades recomendadas durante el desarrollo del primer bimestre del presente componente, como preparación para la evaluación bimestral.



Segundo bimestre

Resultado de aprendizaje 1

- Valora adecuadamente las condiciones del área de trabajo y herramientas en función de la comodidad del trabajador.

Mediante este resultado de aprendizaje, el estudiante podrá desarrollar un conocimiento práctico en la evaluación de los distintos riesgos ergonómicos aplicables en los puestos de trabajo.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 6 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas, como refuerzo de los conceptos estudiados.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 9

Bienvenido al segundo bimestre de la asignatura Ergonomía Aplicada. En el primer bimestre, estudió la Ergonomía Aplicada en general, la evaluación de los riesgos ergonómicos, los diferentes riesgos ergonómicos específicos y sus métodos de evaluación. En el presente bimestre seguiremos con el estudio de los diferentes riesgos ergonómicos específicos y sus métodos de evaluación. Por lo tanto, en la presente semana se abordará el estudio de los riesgos provocados por la manipulación manual de cargas.

Unidad 6. Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas

La manipulación manual de cargas está presente y con gran frecuencia en las diversas actividades que a diario se realiza: el levantar, trasladar, empujar y colocar objetos pesados o de grandes dimensiones en forma incorrecta, lo cual ocasiona accidentes que pueden afectar su integridad física.

6.1. Tipos de riesgos derivados del levantamiento manual de cargas

Se entiende por manipulación manual de cargas, cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, en los siguientes casos (“Tríptico Manipulación Manual De Cargas”):

- Levantamiento.
- La colocación.
- El empuje.
- La tracción.
- El desplazamiento.

Y que, por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas, entrañe riesgos dorsolumbares para los trabajadores del área de la columna, como se muestra en la figura 7.

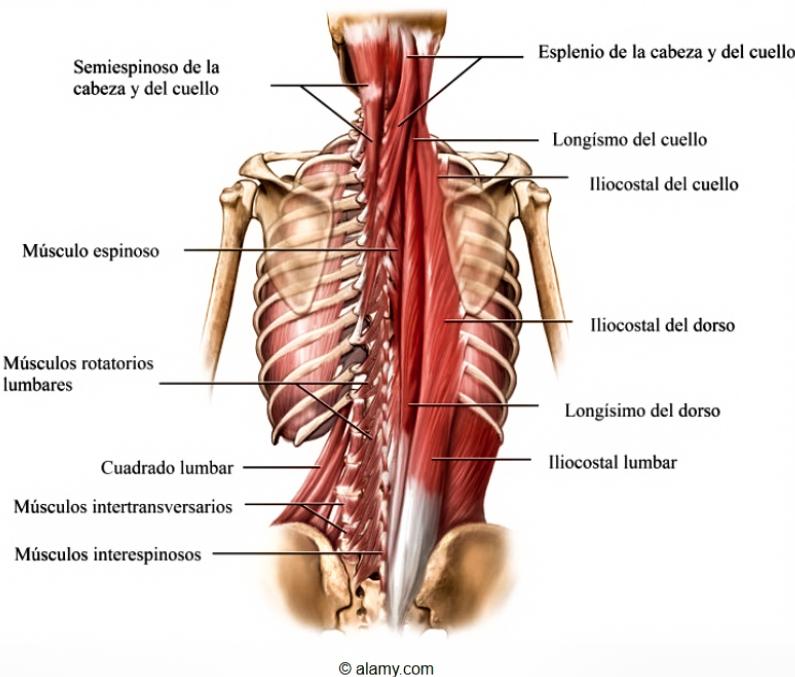
Es de suma importancia adoptar una cultura de autocuidado en el ámbito laboral, aplicando normas básicas de manipulación de cargas en las tareas casuales de la empresa, con el fin de evitar accidentes y lesiones osteomusculares.

Dentro de la manipulación manual de cargas, la parte del cuerpo con mayor riesgo de sufrir un problema ergonómico es la columna vertebral, por ello es necesario tener presente las funciones principales de la misma:

- Sujeción corporal.
- Contrarrestar la gravedad.
- Dar movilidad.
- Proteger la médula espinal.
- Servir de anclaje a ligamentos y músculos, que determinan el grado de flexibilidad y rigidez.

Figura 7.

Partes musculoesqueléticas que componen la espalda



Nota. Adaptado de patologías recientemente incorporadas al Listado de Enfermedades Profesionales. Hernias de Disco Doc Player 2016. [Imagen]. DocPlayer.

6.2. Efectos del riesgo ergonómicos provocados por el manejo manual de cargas

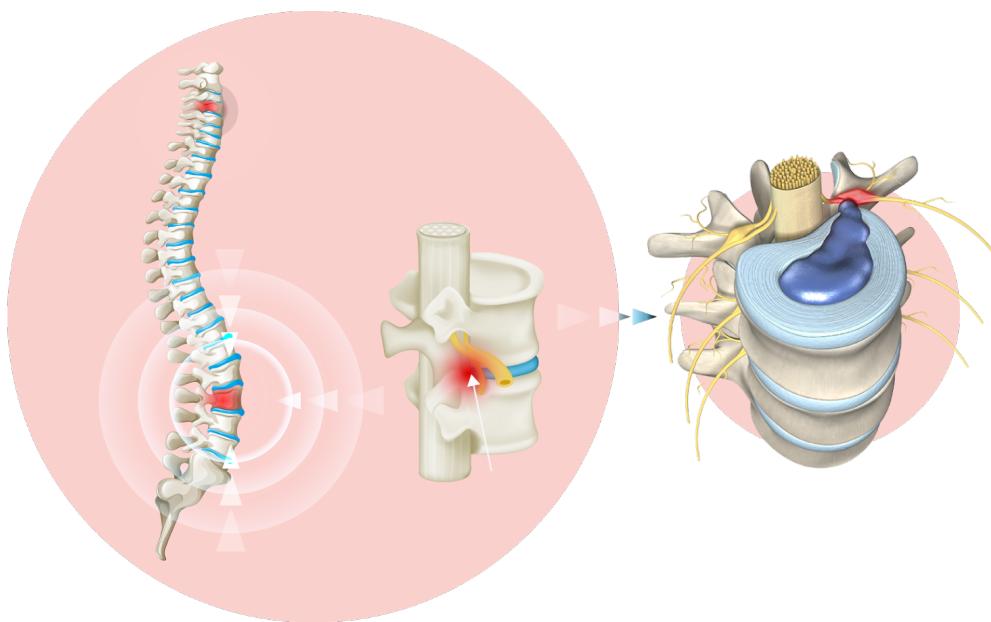
Los efectos del mal manejo manual de cargas suelen afectar básicamente a los huesos, articulaciones, ligamentos, músculos y tendones.

Dentro de las enfermedades que se pueden presentar por el mal manejo de cargas tenemos:

- **Hernia discal.** - Cuando se hacen esfuerzos al manipular una carga, estos discos pueden salirse de su sitio en su núcleo o desplazarse hacia delante, atrás o a la derecha o a la izquierda, esto se conoce como hernia discal, la misma que se muestra en la figura 8.

Figura 8.

Hernia del disco de la columna

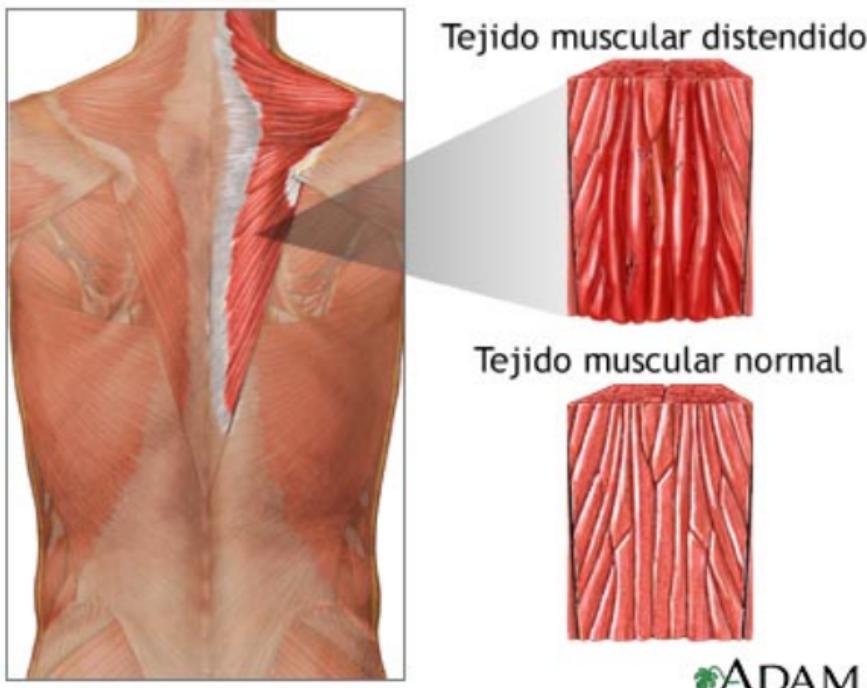


Nota. Adaptado de diagrama que muestra la hernia de disco [ilustración], por brgfx, 2022, [freepik](#). CC BY 2.0

Nota. Adaptado de Ilustración 3D que muestra un disco herniado doloroso o un disco deslizado [ilustración], por Axel_Kock, 2022, [shutterstock](#). CC BY 2.0

- **Lumbalgia.** - Es el dolor localizado en la parte inferior o baja de la espalda, cuyo origen tiene que ver con la estructura musculoesquelética de la columna vertebral. (“Lumbalgia: qué es, síntomas, diagnóstico y tratamientos”).
- **Distensión muscular (desgarro).** - La distensión aguda desgarra las fibras musculares por empleo vigoroso y forzado. El músculo contraído que está afectado se estira más allá de su capacidad inmediata para alargarlo, con desgarradura de tejido, hemorragia y reacción inflamatoria acompañante. La lesión muscular puede ser ligera y pocas veces abarca todo el cuerpo muscular, a veces involucra otros músculos como se muestra en la figura 9. (“Distensión muscular - Fisioterapia”).

Figura 9.
Distensión Muscular



Nota. Vista de una distensión muscular. Adaptado de Distensión muscular, de Mediplus 2021, ([Distensión muscular](#)). CC BY 2.0

6.3. Control del riesgo ergonómico provocado por la manipulación manual de cargas

Para evitar los accidentes o enfermedades profesionales derivados del mal manejo manual de cargas es necesario que siga las siguientes recomendaciones preventivas y así evitar con éxito las situaciones de peligro en esta labor:

- Es necesario que antes de iniciar tus labores habituales de manejo manual de cargas realices ejercicios de locación y calentamiento previo. ("Manejo manual de cargas - Ensayos - Franco Guzmán").
- Verifica el estado del circuito de carga, posibles obstáculos presentes en el camino y el tránsito de vehículos o maquinaria.

- Mantén siempre ordenado, limpio y bien iluminado los lugares de almacenamiento y las zonas de traslado.
- Ten presente que para evitar lesiones musculares debes utilizar todos tus músculos en el levantamiento y descenso de cargas.
- Recuerda mantener siempre la carga pegada al cuerpo.
- En cargas de un peso igual o mayor a 25 kg, solicita ayuda a tus compañeros, o ayúdate de algún equipo mecánico.
- Cuando la altura de almacenamiento sobrepase tus hombros, debes utilizar los accesorios o equipos para realizar carga o descarga en altura.
- Recuerda que es obligatorio utilizar siempre todos los elementos de protección personal, casco, guantes y zapatos de seguridad.

Estimado estudiante, al aplicar estas medidas preventivas reduce al máximo la posibilidad de sufrir lesiones o accidentes por el mal manejo manual de cargas, pero si tomamos en cuenta el cuidado que debemos tener, debemos tomar atención a los momentos del proceso de la manipulación de una carga:

Antes de empezar:

- Conozca el trayecto.
- ¿Existen barreras físicas?
- ¿El suelo es resbaloso?
- El recorrido es en ascenso, descenso, escaleras.
- Hay suficiente espacio para transitar con la carga cómodamente.
- Revise la ubicación de la carga.
- ¿De dónde va a tomar la carga?
- ¿A dónde la va a dejar?
- ¿Está libre ese espacio?

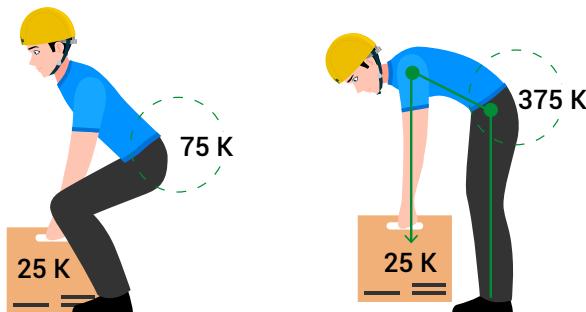
Al cargar:

- Asegúrese que se encuentra parado en una base firme.
- Acérquese a la carga, separe las piernas y asegúrese que su peso está bien balanceado.
- Doble sus piernas, manteniendo el tronco recto pero relajado.

- Agarre el objeto y acérquelo a usted.
- Levante la carga con sus piernas, no con su espalda como se muestra en la figura 10.

Figura 10.

Levantamiento de cargas



Nota. Adaptado de posturas correctas e incorrectas [ilustración], por Macrovector, 2022, [Vecteezy](#). CC BY 2.0

Al agarrar:

- “Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.” (“Levantamiento manual de carga - El Insignia”).
- El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro, como se muestra en la figura 11. (“lectura 10 tema 24 - juntadeandalucia.es”).
- “Cuando sea necesario cambiar de agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.” (“Recomendaciones sobre manipulación manual de cargas”).

Figura 11.
Agarre de cargas



Nota. Adaptado de repartidor con cajas de cartón en guantes de goma médicos y máscara [ilustración], por surik1528280206, 2022, [Vecteezy](#). CC BY 2.0

Manipulación de cargas difíciles o pesadas

- Utilice ayudas mecánicas siempre que sea posible.
- No la cargue solo, pida ayuda. Trabaje en grupo.
- Si es posible, que una persona dirija el traslado.

Si va a halar: aléjese de la carga.

Si va a empujar: flexione sus rodillas e inclínese ligeramente a la carga.

Si es mujer, joven, o adulto, no deberían manejar cargas superiores a 15 kg. Se establece que, en la manipulación manual de cargas, una carga cuyo peso sea superior a 3 kg puede suponer un riesgo dorsolumbar.

Cuando giramos el cuerpo al manipular una carga, las fuerzas de desplazamiento provocan un reparto desigual de las presiones sobre el disco intervertebral, facilitando el desgaste de este.

Cuando se cargan bolsos o maletas pesadas, impacta en la salud y se puede manifestar con dolores de cabeza, problemas de postura, hombros caídos, presión y estiramiento de los tejidos.

- Recomendaciones finales sobre el manejo de mochilas o bolsos:
- Reparta las cargas y distribuya en ambos lados.
- Revise a diario para sacar cosas innecesarias.
- Intercambie en sus hombros el bolso cada 10 minutos.
- Cuide su postura y lleve ambos hombros a la misma altura.
- Cuando llegue a su trabajo o su casa realice ejercicios de rotación de hombros y termine con estiramientos de cuello.

Estimado estudiante, lo invito a realizar la actividad recomendada para que pueda complementar su conocimiento sobre el manejo manual de cargas.



Actividad de aprendizaje recomendada

- Estimado estudiante, lo invito a revisar [las normas ISO 11228 en el manejo manual de cargas](#). La Organización Internacional de Normalización ISO, con el objeto de uniformizar los criterios de análisis y prevención, elaboró el grupo de normas 11228, donde las partes 1 y 2 especifican los límites recomendados para el levantamiento, descenso y transporte manual y para las tareas de empujar y jalar, respectivamente; siendo estos los cinco movimientos fundamentales en el manejo manual de cargas. Incluyen los criterios usados en los métodos NIOSH y Snook & Ciriello, así como otros procedimientos.



Semana 10

En la semana 9 revisamos el manejo manual de cargas, por lo que en la presente semana estudiaremos los métodos de evaluación de este tipo de riesgo.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 6 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados.

Dentro de los procedimientos para la evaluación de los riesgos debido a la manipulación manual de cargas, uno de los más extendidos es el empleo de las tablas de Snow y Ciriello. La manipulación manual de

cargas es un importante factor de riesgo para la aparición de trastornos musculoesqueléticas (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Dentro de la manipulación manual de cargas se engloban todas las actividades desarrolladas por un trabajador, que conllevan el cambio de posición u orientación de una carga, ejemplos de manipulación de cargas son el levantamiento, el descenso, el transporte, el empuje, o el arrastre de cargas. Existen diversos procedimientos para valorar el riesgo debido a las manipulaciones de carga, el más conocido y empleado es la ecuación de levantamiento de NIOSH, este método es preciso y se adapta de forma adecuada a las circunstancias de la manipulación que se está evaluando, sin embargo, esta ecuación es solo aplicable para valorar levantamientos y descensos de cargas, en lo que el transporte de esta se limita a la evaluación de unos cuántos pasos (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

La ecuación de NIOSH no puede ser empleada para otro tipo de manipulaciones de carga como el transporte, el empuje o el ascenso, en este sentido el empleo de las tablas de Snow y Ciriello ofrece la ventaja de que pueden ser aplicadas a un mayor número de tipos de manipulaciones, como contrapartida las tablas de Snow y Ciriello, son menos precisas y adaptables al caso de estudio.

6.4. Ecuación de NIOSH

Este tipo de métodos se basa en el desarrollo de una ecuación y propone la búsqueda de 2 valores:

- **Peso límites recomendados:** que se define como el peso de la carga que casi todos los trabajadores sanos podrían manipular, durante un periodo de tiempo de hasta 8 horas, sin que aparezcan riesgos de desarrollar lesiones dorso lumbares debidas a esta actividad.
- **Índices de Levantamiento (LI):** es una expresión que fundamenta una apreciación de referencia sobre el nivel de riesgo que está implícito en una tarea o actividad laboral que incluya una manipulación de levantamiento de una carga. Por lo tanto, el índice de levantamiento se define como la razón entre el peso real de la carga y el límite de peso recomendado.

Este método se enfoca en evaluar las actividades de trabajo que están relacionadas con el levantamiento de cargas, y su característica fundamental es la aplicación de una ecuación con la que se obtiene el peso máximo que se puede manipular, con el objetivo de prevenir enfermedades profesionales, como por ejemplo la lumbalgia.

Varios estudios afirman que cerca del 20% de todas las lesiones provocadas en los puestos de trabajo son lesiones de la espalda, y que cerca del 30% son debidos a sobreesfuerzos, por lo que estos son problemas que no deben pasar desapercibidos (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Este método cuenta ciertos criterios al momento de definir la ecuación que son:

- **El criterio biomecánico**, este básicamente se trata de manejar una carga pesada y una carga ligera incorrectamente levantada, en donde se puede considerar que solo se recomienda 3,4 kN como fuerza límite para evitar la compresión de las vértebras.
- **Criterio fisiológico**, se trata de los levantamientos repetitivos y generalmente se basa en el desgaste físico y energético, que la persona tiene en el puesto de trabajo, si se excede podría tener una disminución de resistencia y una probabilidad de aumento de una lesión, de acuerdo con el método NIOSH se recomienda un levantamiento máximo aeróbico de 9,5 calorías por minuto.
- **Criterio Psicológico**, basado en datos sobre las tolerancias de los trabajadores y su capacidad para manejar cargas de diferentes características.

Para considerar combinadamente los efectos de un criterio biomecánico y el fisiológico del levantamiento, el método cuenta con una localización estándar del levantamiento que se considera óptima, que sería el peso máximo que se recomienda y está en los 23 kg.

6.4.1. Aplicación del método de NIOSH

Estimado estudiante para poder explicarle de una manera más clara la aplicación paso a paso del método NIOSH, he creído conveniente ayudarme de una página web, en donde encontrará todo lo necesario para aplicar de

una manera efectiva esta herramienta, además esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.



Para que usted pueda aplicar el método NIOSH le ruego que visite el siguiente enlace: [método de NIOSH](#).

6.5. Tablas de Snook y Ciriello

Este método fue publicado en 1979, Stover Snook y Vice Ciriello dieron a conocer sus estudios sobre manipulación manual de cargas, desarrollados en la compañía aseguradora Liberty Mutual. El estudio presentó un conjunto de tablas con pesos máximos aceptables para diferentes procedimientos de manipulación de cargas manuales, diferenciadas por sexo y proporción poblacional (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Para la realización de las tablas se evaluaron las capacidades de hombres y mujeres trabajadores del ámbito industrial, para ello se realizaron diversas medidas psicofísicas mientras realizaba manipulaciones de carga, con diferentes frecuencias, distancias, alturas y duraciones y con objetos de distintos tamaños y agarres. Los resultados de estos experimentos fueron integrados con los de experimentos similares publicados con anterioridad, dando lugar a las conocidas tablas (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

El objetivo de las tablas de Snook y Ciriello es proporcionar directrices para la evaluación y el diseño de tareas, en donde se produce manipulación manual de cargas, teniendo en cuenta las limitaciones y capacidades de los trabajadores y las características de las cargas. Las tablas son fácilmente accesibles en publicaciones, revistas o realizando una búsqueda en *Internet*, pero cuando las use, asegúrese de emplearlas correctamente porque pueden presentar los datos empleando diferentes formatos y unidades (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

6.5.1. Aplicación de las Tablas de Snook y Ciriello

Estimado estudiante para poder explicarles de una manera más clara la aplicación paso a paso de las Tablas de Snook y Ciriello, he creído conveniente ayudarme de una página web, en dónde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva esta herramienta, además

esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.



Para que usted pueda aplicar las tablas de Snock y Ciriello le ruego que visite el siguiente enlace: [tablas de Snock y Ciriello](#).

Estimado estudiante, lo animo a realizar las actividades de aprendizaje recomendadas en donde encontrara información complementaria para reforzar los temas estudiados.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Revise el siguiente video sobre [aplicación del método NIOSH](#) Con esta actividad profundizará el conocimiento en la aplicación de métodos específicos de ergonomía.
2. Revise las tablas de Snock y Ciriello en el siguiente documento. [Manipulación manual de cargas. Tablas de Snock y Ciriello. Norma ISO 11228](#). Con esta actividad profundizará el conocimiento en la aplicación de métodos específicos de ergonomía.
3. Realice la autoevaluación 6 con el objetivo de evaluar el avance y el conocimiento adquirido en la unidad 6.



Autoevaluación 6

Dentro de las siguientes preguntas seleccione la opción correcta:

1. La manipulación manual de cargas es un factor de riesgo al que los trabajadores están expuestos a diario.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. En qué casos se puede llamar movimientos manuales de cargas.
 - a. Levantamiento.
 - b. El empuje.
 - c. Las dos propuestas.
3. En el movimiento manual de cargas, la parte del cuerpo que más sufre son las piernas.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
4. Cuáles son las funciones principales de la columna:
 - a. Sujeción corporal.
 - b. Dar movilidad.
 - c. Las dos propuestas.
5. Uno de los efectos del mal manejo manual de cargas es:
 - a. Dolor de manos.
 - b. Dolor de piernas.
 - c. Hernia discal.
6. ¿Qué método se utiliza para la evaluación manual de cargas?
 - a. Método NIOSH.
 - b. Método ROSA.
 - c. Burnout.

7. El método de NIOSH se basa en una ecuación.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
8. ¿Qué porcentaje de lesiones laborales se presenta en la espalda?
 - a. 10%.
 - b. 20%.
 - c. 30%.
9. El 30% de lesiones en los puestos de trabajo son debido a sobreesfuerzos.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
10. El método de la aplicación de la ecuación de NIOSH aborda el siguiente criterio:
 - a. Superior.
 - b. Biomecánico.
 - c. Inferior.

Verifique sus respuestas con el solucionario que se encuentra en la parte final de la presente guía.

[Ir al solucionario](#)



En la presente semana nos enfocaremos en uno de los riesgos ergonómicos a los que nos podemos enfrentar en los puestos de trabajo, como es el estudio del estrés térmico.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 7 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados.

Unidad 7. Riesgos derivados del estrés térmico

Existen numerosos puestos de trabajo en los que la exposición a temperaturas extremas es habitual. El estrés térmico aparece por la reacción del organismo ante la sobrecarga térmica, cuando se presenta un exceso de calor o enfriamiento local, que se experimenta cuando la permanencia en un ambiente determinado exige un sobreesfuerzo desmesurado de los mecanismos del que dispone el cuerpo, para mantener la temperatura interna del mismo (37°C), produciéndose una acumulación o pérdida excesiva de calor (Martínez, 2013).

Existen factores individuales de riesgo que pueden llegar a reducir la tolerancia individual al estrés térmico, los más importantes son:

- La edad.
- El sobrepeso.
- El consumo de medicamentos y bebidas alcohólicas.
- Los niveles de hidratación.
- La alimentación.

7.1. El estrés térmico por calor

Para que nuestro cuerpo pueda funcionar con normalidad necesita que su temperatura interior se mantenga en torno a los 37°C . El calor se convierte en un peligro para la salud, cuando provoca que la temperatura central del cuerpo supere los 38°C , pues a esa temperatura pueden manifestarse daños a la salud, y a partir de los 40.5°C puede existir riesgo de muerte. El estrés térmico por calor puede aparecer en procesos que requieren

o producen mucho calor como hornos o fundiciones, pero también en cualquier trabajo al aire libre como en la construcción, la agricultura o los trabajos en obras públicas (Martínez, 2013).

7.1.1. Efectos sobre la salud de la exposición al calor

El golpe de calor puede desembocar en fuertes dolores de cabeza, malestares en el cuerpo, escalofríos e incluso provocarle la muerte a un trabajador. Por ello, en estas condiciones como prevencionista es necesario hacer una medición del estrés térmico, para ver qué tan cerca están los trabajadores de sufrir un accidente de trabajo (Martínez, 2013).

Los riesgos que pueden llegar a generar calor excesivo pueden presentarse muy rápidamente y tener consecuencias graves e irreversibles, aunque con una correcta formación de los trabajadores sobre este tema, pueden ser fácilmente detectados y actuar en consecuencia.

Los efectos de un golpe de calor se pueden presentar de diversas formas, los más importantes irreconocibles son los siguientes:

- Temperatura corporal por encima de 40 °C.
- Taquicardia y respiración rápida.
- Convulsiones, cefalea, náuseas y vómitos.
- Piel seca o caliente con ausencia de sudoración.
- Confusión, pérdida de conciencia y pupilas dilatadas.

7.1.2. Control del riesgo ergonómico provocados por la exposición al calor

Establecer protocolos de aclimatación adecuados:

- Asegurar la reposición de líquidos (agua fresca).
- Nutrición adecuada.
- Incorporar medidas de control, cómo ventilación o climatización general o localizada.
- Instalar toldos en trabajos al aire libre.
- Implantar medidas organizativas para limitar el tiempo o la intensidad de la exposición, cómo por ejemplo planificando las tareas más pesadas en las horas de menos calor o adaptando los horarios de trabajo.

- Formación e información.
- Uso de equipos de protección individual adecuados.
- Vigilancia específica de la salud.

7.2. Estrés térmico por frío

El cuerpo humano necesita mantener una temperatura interna estable de unos 37°C, y para ello utiliza la piel, que actúa como aislante, si la temperatura desciende por debajo de los 35°C, el organismo no puede producir el calor necesario para asegurar un mantenimiento adecuado de las funciones importantes (Martínez, 2013). Las ocupaciones expuestas al frío natural o provocado por el hombre se encuentran en muchas actividades laborales como:

- Industria alimentaria.
- Trabajador de mantenimiento de sistemas de refrigeración.
- Trabajo al aire libre.
- Trabajo en altura.
- Trabajos en agua fría.
- Etc.

7.2.1. Efectos sobre la salud de la exposición al frío

Si el frío no es muy intenso, el trabajador o trabajadora tendrá una incomodidad térmica que puede desencadenar en situaciones de distracción, sobre todo en trabajos que exijan especial concentración, lo que incrementa el riesgo de la aparición de incidentes o incluso de accidentes, si ya nos encontramos ante situaciones de frío intenso, los principales efectos sobre la salud de una exposición directa al frío pueden ser la hipotermia y la congelación, además de riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos (Martinez, 2013).

Las consecuencias a nivel clínico de la exposición al frío son inmediatas, por lo que los trabajadores deben estar informados y capacitados para identificar los siguientes síntomas:

- Entumecimiento.
- Escalofríos.

- Disminución neuromuscular.
- Lesiones por congelación en la cara, los dedos de las manos y pies.

La consecuencia más grave de la exposición al frío es la hipotermia, pero antes de llegar a ella, se puede manifestar otras situaciones que nos pondrán en alerta.

7.2.2. Control del riesgo ergonómico provocados por la exposición al frío

- Medidas técnicas de orden general: cómo calefacción o disponer de bebidas calientes.
- Diseñar protocolos de emergencia para proporcionar primeros auxilios y cuidados médicos.
- Formación a los trabajadores.
- Medidas organizativas como el establecimiento de pausas para calentarse en una zona habilitada.
- Planee trabajar al aire libre teniendo en cuenta el pronóstico del tiempo.
- Evitar el trabajo en solitario.
- Uso de equipos de protección individual adecuados, que reduzcan la pérdida de calor corporal.
- Vigilancia de la salud específica.



Estimado estudiante, si su temperatura corporal llega a más de 38° o menos de 35° C, podría dañar tu salud, por ello es necesario que en las charlas como técnico de seguridad enfaticen este dato como prevención de un riesgo de estrés térmico.

Con la finalidad de reforzar su aprendizaje, realice la siguiente actividad recomendada.



Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, revise el siguiente enlace donde encontrará un accidente de trabajo real, de un trabajador que realizaba sus labores en un invernadero, el cual estuvo en coma durante varios días producto de un golpe de calor: [golpe de calor en invernadero](#).



Estimado estudiante, en la presente semana vamos a desarrollar uno de los métodos enfocados en la evaluación y prevención de los riesgos causados por estrés térmico.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 7 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados.

7.3. Método FANGER

Nace a partir de la falta de confort térmico global. Fue desarrollado por Povl Fanger en 1973, quien elaboró un procedimiento para estimar la sensación térmica global de los presentes a través del Voto Medio Estimado (VME), el Porcentaje de Personas Insatisfechas (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

Con el método FANGER, se estima el *confort* térmico, para esto se utiliza en diferentes variables, como lo son:

- El nivel de actividad.
- Las características de la ropa.
- La temperatura seca.
- La humedad.
- La velocidad del aire.

Para la aplicación del método, se estableció un procedimiento que empieza con la recolección de información como: la temperatura y las características ambientales, seguido de los cálculos del PMW y PPD y por último se establecen las oportunidades de mejora y se analizan y se proponen diferentes soluciones (Universidad Politécnica de Valencia, 2022).

El primero recolecta información acerca de las características ambientales como lo son: la temperatura del aire, el aislamiento de la ropa, la velocidad del aire que estará entre cero y un metro por segundo. Para la estimación del confort térmico se utilizan dos medidas como lo son el Voto Medio Estimado (PMW) y el Porcentaje de Personas Insatisfechas (PPD).

El PMW, Voto Medio Estimado, es un índice que refleja el valor medio de los votos estimados por un grupo numeroso de personas, respecto a una situación dada en una escala de sensación térmica que va, desde 3 muy caluroso a menos 3 frío, cero neutral.

La PPD de la segunda escala de personas insatisfechas refleja el porcentaje de personas que pueden considerar incómodas las sensaciones de mucho frío o mucho calor.

A partir de este método se establece, que la falta de *comfort* térmico es uno de los principales factores de riesgos ergonómicos y está íntimamente relacionada con la aparición de trastornos músculos esqueléticos. Este método tiene gran relevancia, ya que es parte de la norma ISO 7730, relativo a la evaluación del ambiente térmico.

7.3.1. Aplicación del método de FANGER

Estimado estudiante, para poder explicarle de una manera más clara la aplicación paso a paso del método de FANGER, he creído conveniente ayudarme de una página web, en dónde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva esta herramienta, además esta página le enseñará diversos mecanismos de base que respalda la aplicación del método.



Para que usted pueda aplicar el método de FANGER le ruego que visite el siguiente enlace: [método de FANGER](#).

Ahora, le invito a reforzar sus conocimientos, desarrollando las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Estimado estudiante, revise y realice una lectura comprensiva del REA 7: [NTP 74: confort térmico - Método de Fanger para su evaluación](#).
- Revise el siguiente video sobre la aplicación paso a paso del método de fanger: [clase completa confort termico \(metodo de Fanger\)](#).
- Revise el REA 8: [estrés térmico](#). Para profundizar los conceptos estudiados.
- Realice la autoevaluación 7 con el objetivo de evaluar el avance y el conocimiento adquirido en la unidad 7.



Autoevaluación 7

Dentro de las siguientes preguntas seleccione la opción correcta:

1. El estrés térmico aparece cuando el organismo de un trabajador reacciona ante la presencia y un exceso de calor o frío.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. La temperatura interna del cuerpo tiene que estar aproximadamente en:
 - a. 27 °C.
 - b. 37 °C.
 - c. 35 °C.
3. ¿Qué factores personales pueden llegar a reducir la tolerancia al estrés térmico?
 - a. La edad.
 - b. El sobrepeso.
 - c. Las dos propuestas.
4. A partir de qué temperatura que experimenta el cuerpo de un trabajador ya se convierte en un peligro para la salud:
 - a. 40 °C.
 - b. 45 °C.
 - c. 38 °C.
5. A partir de qué temperatura puede convertirse en un riesgo de muerte para un trabajador:
 - a. 40 °C.
 - b. 40,5 °C.
 - c. 50 °C.

6. Uno de los métodos para poder evaluar el estrés térmico es el método:
 - a. La ecuación de NIOSH.
 - b. Método FANGER.
 - c. Método ROSA.
7. ¿Cuántas variables evalúa el método FANGER?
 - a. 1.
 - b. 3.
 - c. 5.
8. Dentro de las variables que evalúa el método de FANGER se encuentran:
 - a. La humedad.
 - b. El nivel de actividad.
 - c. Las dos propuestas.
9. ¿Qué significan las siglas PMW dentro del método de FANGER?
 - a. Voto medio estimado.
 - b. Porcentaje de personas insatisfechas.
 - c. Plan masivo de hidratación.
10. ¿Qué significan las siglas PPD dentro del método de FANGER?
 - a. Voto medio estimado
 - b. Porcentaje de personas insatisfechas
 - c. Plan masivo de hidratación

Verifique sus respuestas con el solucionario que se encuentra en la parte final de la presente guía.

[Ir al solucionario](#)



Dentro de las sensaciones físicas que puede percibir un trabajador, además del *comfort* térmico, también debe tener un buen ambiente sonoro, de tal forma que no afecte el desarrollo de sus actividades y no desarrolle enfermedades profesionales. Es por ello que en la presente semana vamos a estudiar los riesgos producidos por el ruido.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 8 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados. Además, es necesario que realicen la autoevaluación 8, para conocer la evolución de su formación.

Unidad 8. Riesgos derivados de la exposición al ruido

El oído es el órgano que nos permite captar sonidos y a través de ellos comunicarnos con otras personas, adaptarnos y vivir en el mundo. Los sonidos son vibraciones del aire que pueden mostrarse de diferentes maneras, estos son recogidos por la oreja y conducidos a través del canal auditivo hasta el tímpano (Organización Internacional del Trabajo, 2015).

Cuando los sonidos son de gran intensidad y provocan una sensación desagradable al oído, le llamamos ruido, la exposición continua a este puede causar daños irreparables al oído y efectos negativos para la salud (Observatorio de Salud y Medio Ambiente, 2011).

8.1. Causas de los riesgos por exposición al ruido

Entendemos por ruido todo sonido no deseado, molesto y desagradable, que interfiere con la actividad humana, siendo este de naturaleza subjetiva, dependiendo, por tanto, de la sensibilidad de cada persona. No obstante, el daño que puede causar en el organismo no depende de que el sonido sea o no agradable, sino de su nivel y del tiempo durante el que se permanezca expuesto, debemos tener en cuenta qué distintos sonidos a igualdad de intensidades no causan los mismos efectos, ya que el oído humano no es igualmente sensible a todas las frecuencias, siendo más molesto e irritante, un ruido de alta frecuencia como los sonidos agudos, que uno de baja

frecuencia como son los sonidos graves (Observatorio de Salud y Medio Ambiente, 2011).

Hay cuatro factores que determinan la presencia de riesgo del ruido:

- La presión sonora, cuanto mayor sea el ruido, mayor será el daño.
- En cuanto al tipo de ruido, el ruido continuo es menos dañino que el ruido de impacto de igual intensidad.
- Tiempo de exposición, el efecto del ruido es proporcional al tiempo de exposición.
- Factores personales, especialmente el envejecimiento del sistema auditivo de un trabajador.

A lo largo de la jornada laboral se perciben constantemente sensaciones acústicas, que son la suma de los sonidos emitidos en el ambiente. Para evaluar la exposición al ruido, es necesario medir el equivalente diario y los niveles máximos.

- El nivel equivalente diario es el nivel de presión auditiva continua durante la jornada laboral, estimado en 8 horas al día.
- El nivel más alto, o pico, es la presión negativa máxima a la que están expuestos los empleados.

La unidad que generalmente se utiliza para medir estos valores es el decibelio, que relaciona la presión acústica de forma logarítmica, esto quiere decir que dos fuentes que generan 80 decibelios cada una y en combinación producirían 83 decibelios, y no 160 como se pudiera esperar (Observatorio de Salud y Medioambiente, 2011).

La exposición a niveles de ruido elevados durante un periodo de tiempo significativo, pueden dar lugar a pérdidas de audición, que en un principio son recuperables, aunque con el tiempo, si no se toman medidas adecuadas, pueden llegar a hacer irreversible, convirtiéndose en una pérdida permanente de la audición o hipoacusia.

8.2. Efectos de la exposición al ruido

Para saber cómo se encuentran nuestros oídos, podemos practicarnos un examen llamado audiometría, el cual es un examen que mide la capacidad que tienen nuestros oídos de percibir los sonidos.

Los efectos de una exposición inadecuada al ruido pueden producir no solo daños de tipo auditivo, sino también pueden desencadenar otro tipo de problemas para la salud de una persona, los cuales se citan a continuación:

- Dificultad con la comunicación oral.
- Falta de concentración, estar molesto e irritable.
- Efectos fisiológicos: alteraciones del sueño, dificultad para conciliar el sueño, cambios en la fase y profundidad del sueño.
- Efectos cardiovasculares: aumento de la presión arterial, frecuencia cardíaca y amplitud del pulso.
- Cambio en la frecuencia respiratoria: latido irregular del corazón.
- Respuestas hormonales: hormonas del estrés y posibles consecuencias para el metabolismo humano y el sistema inmunológico.
- Desempeño laboral: interferir con los comportamientos sociales, gritar y sentirse impotente.

8.3. Control del riesgo ergonómico provocado por la exposición al ruido

Estimado estudiante, el ruido es el contaminante físico más común en nuestro ambiente de trabajo y, en ocasiones, puede alcanzar niveles que pueden ser perjudiciales para la salud, no solo en el lugar de trabajo sino también en la vida cotidiana. Por ejemplo, el trabajo en aeropuertos, hangares, talleres, etc., implica estar expuesto a ruido, disponer de la información necesaria sobre las características del ruido que se genera, así como de los efectos que este puede causar en nuestro organismo, nos ayudará a tomar las decisiones adecuadas para prevenir sus efectos (Observatorio de Salud y Medioambiente, 2011).

Sin embargo, todos estos efectos se pueden reducir adoptando una serie de medidas preventivas como:

- **Medidas técnicas:** que están encaminadas a disminuir la generación y propagación del ruido, las más eficaces son las dirigidas a controlar el ruido en el mismo momento en el que se produce, bien adquiriendo máquinas con bajo nivel de ruido o con un mantenimiento adecuado de las que ya existen. Cuando no sea posible eliminar o reducir suficientemente el ruido en la fuente, se debe intentar interrumpir

el medio de transmisión entre esta y el trabajador, mediante cerramientos, pantallas o cabinas insonorizadas.

- **Las medidas organizativas:** van encaminadas a reducir el tiempo de exposición, entre estas cabe destacar realizar el descanso en ambientes silenciosos, restricción de acceso a personal no autorizado, por rotación de personal, si a través de las medidas de protección aplicadas no se ha conseguido la suficiente reducción de la exposición al ruido, se tendrá que recurrirse al uso de equipos de protección individual.
- **Los equipos de protección individual:** como protectores auditivos son equipos que, debido a sus propiedades para la atenuación del sonido, reducen los efectos del ruido en la audición para evitar así un posible daño al oído, estos equipos se pueden clasificar en orejeras, tapones y tapones con banda.
- **Vigilancia de la salud:** no debemos olvidar que es importante realizar controles auditivos, que nos permitan determinar el grado de afectación del aparato con el fin de poder tomar medidas para su conservación.
- **Proporcionar formación e información:** sobre la exposición al ruido para que se puedan tomar las precauciones más adecuadas.

La pérdida de la audición como la que sufre un trabajador se conoce en el campo laboral como hipoacusia neurosensorial y es una de las enfermedades de ruido más comunes, para evitar todos estos inconvenientes es importante la relación empresa-trabajador y tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Eliminar las molestias que producen el ruido.
- Realizar control de producción del ruido.
- Lograr la mitigación a través de medidas en el medioambiente.
- Aplicar medidas de tipo individual.
- Usar siempre los elementos de protección adecuados.

- Realizar evaluaciones de ruido, con el fin de generar controles efectivos de acuerdo con los resultados obtenidos.
- Asegúrese que las maquinarias y herramientas que emitan ruido estén en buen estado y bajo un programa de manutención preventiva.
- Aplicar procedimientos de trabajo para evitar o reducir la exposición a fuentes de ruido.
- Utilice su protección auditiva certificada y que esta esté en óptimas condiciones durante el tiempo que está realizando su labor.
- Planifique su tarea, si estas emitirán un nivel de ruido alto y por un tiempo prolongado procure realizarla lejos de otros colaboradores.
- Si es posible, realice rotaciones entre las tareas más o menos ruidosas que realizará durante el día.
- Sigue el programa de protección auditiva que utilice su empleador y el correcto uso de elementos de protección personal.
- Utilice los equipos de música a volumen moderado, ya que estos pueden generar el mismo daño auditivo que el de origen laboral.
- Recuerde consultar a su médico si en su vida diaria le cuesta entender la comunicación hablada con sus amigos, familiares u otros interlocutores.

Si en su entorno laboral está siempre o parcialmente expuesto a elevados niveles de ruido, es primordial protegerse de los posibles daños que este pueda causar, principalmente en la operación de herramientas o con maquinarias que están cerca de su entorno.



Estimado estudiante, recuerde que un alto nivel de ruido y un tiempo de exposición prolongado, pueden causar una sordera permanente e irreversible, para prevenir este tipo de riesgos, es necesario que realicemos un trabajo técnico y profesional adecuado, con el objetivo de proteger a los trabajadores y todo el personal que está a nuestro cargo.

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación.



Actividad de aprendizaje recomendada

Revise y analice el siguiente video con respecto a la exposición al ruido: [exposición a ruido](#). Esto lo ayudará a entender que consecuencia provoca una exposición descontrolada al ruido.



Semana 14

Como hemos venido trabajando en el presente componente, después de la descripción del riesgo ergonómico, que en este caso fue el ruido, es necesario la propuesta de métodos o herramientas de evaluación del riesgo, con el propósito de tener datos de base con los cuales podamos tomar decisiones de prevención de enfermedades profesionales.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 8 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados. Además, es necesario que realicen la autoevaluación 8, para conocer la evolución de su formación.

Para realizar la evaluación del ruido en la mayoría de los métodos existen límites y valores que dan lugar a la medición de dos parámetros: por un lado, está el nivel sonoro que recibe el trabajador durante su jornada laboral de 8 horas y por el otro está el nivel de pico, que representa el nivel sonoro máximo que recibe el trabajador durante la jornada laboral.

El valor límite para el nivel equivalente diario es de 85 decibelios y el valor límite para el nivel de pico es de 140 decibelios, los valores de acción se emplearán para la propuesta de medidas preventivas. Cuando determinemos el nivel equivalente diario y el nivel de pico, los valores obtenidos los tenemos que comparar con los valores de referencia.

El nivel de pico nos lo indica directamente el sonómetro, por ejemplo, si el nivel de pico medido es de 128 decibelios, este valor no supera, ni los valores de acción, ni el valor límite. Para poder obtener el valor de nivel

diario, en este caso el cálculo es más complejo, se puede obtener de distintas maneras según las características del puesto de trabajo.

Se distinguen 3 procedimientos de medida y cálculo de los valores necesarios para evaluar el puesto de trabajo con base en el ruido, los cuales son los siguientes:

- Procedimiento basado en la tarea.
- Procedimiento basado en el puesto de trabajo.
- Procedimiento basado en la jornada completa.

8.4. Procedimiento basado en la tarea

Para aplicar el método basado en la tarea, el puesto de trabajo se podrá descomponer en distintas tareas con exposición a ruido, y de cada tarea hay que conocer el nivel sonoro de la tarea y el tiempo de exposición, con estos datos podremos calcular el nivel equivalente diario.

8.5. Procedimiento basado en la jornada completa

En este caso, se debe realizar 3 mediciones en 3 jornadas de trabajo, si los resultados de las 3 medidas, difieren en 3 o más decibelios, deben realizarse otras dos medidas más, es decir podemos tener 3 medidas o 5 medidas, con estas mediciones lo primero que hay que calcular es el promedio.

8.6. Procedimiento basado en el puesto de trabajo

Este método se aplica cuando el puesto de trabajo no se puede descomponer en tareas y no se puede aplicar el método basado en la tarea, además cuando tenemos un grupo de trabajadores con la misma exposición, es decir, un grupo de exposición homogéneo.

El procedimiento es muy similar al realizado en el método de la jornada completa, en primer lugar, tenemos que realizar el promedio de las 5 medidas y luego obtener el nivel equivalente diario, teniendo en cuenta el nivel promedio obtenido y el tiempo de exposición.

8.7. Aplicación práctica de los tres procedimientos de evaluación del ruido

Estimado estudiante para poder explicarles de una manera más clara la aplicación paso a paso los procedimientos de evaluación del ruido, he creído conveniente ayudarme de un video, en donde encontrará todo lo necesario para aplicar de una manera efectiva estas herramientas.



Para que usted pueda aplicar los tres procedimientos de evaluación del ruido en los puestos de trabajo, le ruego que visite el siguiente enlace: [UD3 evaluación de la exposición laboral a ruido.](#)

Con la finalidad de reforzar su aprendizaje, realice las siguientes actividades recomendadas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Se invita a revisar [NTP 270: evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.](#) Esto lo ayudará a saber prevenir la exposición al ruido de los trabajadores en una organización.
2. Revise el REA 9: [ruido laboral y su impacto en la salud.](#) Este le mostrará los riesgos de la exposición al ruido de un trabajador.
3. Realice la autoevaluación 8 con el objetivo de evaluar el avance y el conocimiento adquirido en la unidad 8.



Autoevaluación 8

Dentro de las siguientes preguntas seleccione la opción correcta:

1. El sonido, son vibraciones que se transmiten a través del aire y son captados por nuestro oído.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. ¿En qué momento un sonido se convierte en un ruido?
 - a. Cuando los sonidos son de gran intensidad.
 - b. Cuando provocan una sensación desagradable.
 - c. Las dos propuestas.
3. Los efectos que puede tener el ruido sobre las personas dependen de la sensibilidad de cada persona.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
4. ¿De qué depende el daño del ruido sobre el organismo y un trabajador?
 - a. De su nivel y tiempo de duración.
 - b. Características físicas del trabajador.
 - c. Nivel de formación.
5. ¿Cuál es uno de los factores que determinan la presencia del riesgo del ruido sobre un trabajador?
 - a. Presión sonora.
 - b. Tipo de trabajador.
 - c. Características ambientales.

6. Para realizar una evaluación del ruido generalmente se utiliza límites y valores máximos de riesgo.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
7. Dentro de los parámetros que se miden en la evaluación del ruido se encuentran:
 - a. Nivel sonoro.
 - b. Nivel de pico.
 - c. Las dos propuestas.
8. En el Ecuador en nivel equivalente diario es de:
 - a. 80 decibelios.
 - b. 85 decibelios.
 - c. 90 decibelios.
9. El nivel máximo de pico sonoro al que puede estar expuesto un trabajador es de:
 - a. 140 decibelios.
 - b. 130 decibelios.
 - c. 100 decibelios.
10. ¿Cómo podemos obtener el nivel de pico sonoro?
 - a. Un multímetro.
 - b. Con un sonómetro.
 - c. Vatímetro.

Verifique sus respuestas con el solucionario que se encuentra en la parte final de la presente guía.

[Ir al solucionario](#)



Estimado estudiante en la presente semana vamos a estudiar el último tema del presente componente, como lo es el diseño de los puestos de trabajo. Es de suma importancia diseñar puestos de trabajo que no perjudiquen la salud de los trabajadores, además que aumenten la productividad mediante la evaluación de factores que inciden en un buen o mal confort de los trabajadores en el desarrollo de sus actividades.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas correspondientes a la unidad 9 y se lo invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados.

Unidad 9. Diseño ergonómico del puesto de trabajo

La ergonomía se la puede aplicar en muchas áreas de la industria, el comercio y el estado, ya que se la considera el proceso de adaptación entre los elementos que componen el sistema de trabajo y el trabajador. Se debe tener como objetivo primordial la aplicación global de la ergonomía, iniciando desde la configuración de los puestos de trabajo, que van a hacer la base de la prevención de enfermedades profesionales de los trabajadores en un futuro.

Como hemos venido estudiando en el presente componente, la ergonomía aplicada se la considera como el estudio de las características antropométricas, anatómicas, fisiológicas y biomecánicas humanas. En cuanto a su relación con la actividad física, en donde están incluidas áreas como el estudio de las posturas de trabajo, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, trastornos musculoesqueléticos, de origen laboral, entre otros.

Cada uno de los campos antes mencionados tienen una ciencia de apoyo base, que estudia las actividades físicas de los trabajadores, y que sirven de apoyo a la ergonomía aplicada, por lo tanto, su conocimiento es fundamental para entender y diseñar un puesto de trabajo ergonómico, en el presente componente no vamos a profundizar en cada una de estas ciencias de apoyo a la ergonomía, pero si es necesario que tengan un conocimiento básico de las mismas.

Entre las disciplinas fundamentales podemos citar las siguientes:

- La anatomía.
- La fisiología.
- La organización.
- La psicología.
- La ingeniería.
- La arquitectura.

Ciencias de apoyo a la Ergonomía

Como prevencionista es importante que verifiquemos que los puestos de trabajo estén diseñados para evitar enfermedades relacionadas con la parte óseo-muscular, por lo que hay que tener en cuenta tres factores indispensables a la hora de diseñar o evaluar un puesto de trabajo:

- El espacio de trabajo.
- El plano de trabajo.
- Zona de trabajo.

9.1. El espacio de trabajo

Corresponde al asignado a cada puesto y donde se ubican los diferentes elementos y materiales, como se muestra en la figura 12. El diseño de todo puesto de trabajo debe tener un espacio determinado y está definido por la distancia con respecto a otros puestos de trabajo, por ejemplo, cuando hablamos de una oficina, esta deberá tener unos límites separados con paredes, paneles, divisiones, etc., o estos límites los puede dar algunos muebles o elementos dentro del espacio, pero siempre tienen que estar definidos mediante un diseño arquitectónico (Vega, 2001).

Figura 12.
Espacio de trabajo



Nota. Adaptado de sala de gerente moderna con escritorio y computadora, sillón, pared de listones grises y gabinete de madera incorporado. [fotografía], por phongphanh.pl559872, 2022, [Vecteezy](#). CC BY 2.0

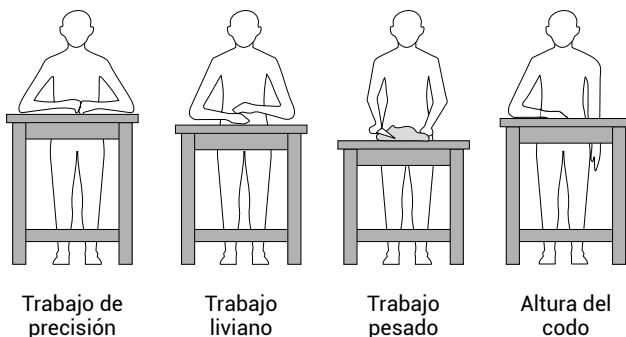
Las principales características de un espacio de trabajo para tener en cuenta son las siguientes:

- Que permitan la adopción de posturas adecuadas dependiendo del tipo de labor.
- Que tenga un suficiente espacio de circulación.
- Que permita la organización adecuada de los elementos de trabajo.
- La distancia entre los puestos de trabajo debe ser suficiente para evitar la influencia negativa de personas y el trabajo que realizan otras.

9.2. El plano de trabajo

Se refiere a la altura de la superficie en la cual el trabajador manipula los diferentes elementos, por ejemplo, su plano de trabajo puede ser un plano visual o un plano que esté al alcance de las manos con lo que opera el trabajador, como se muestra en la figura 13.

Figura 13.
El plano de trabajo



Nota. Adaptado de Posturas de trabajo en el diseño del puesto de trabajo, Ergonomía Ullilen 2018 ([Posturas de trabajo en el diseño de los puestos de trabajo](#)). CC BY 2.0

9.3. Zona de trabajo

Es el área relacionada con el cuerpo en la que hay máquinas, herramientas y materiales que los trabajadores utilizan continua u ocasionalmente para realizar su trabajo, como se muestra en la figura 14.

Figura 14.
Zona de trabajo



Nota. Adaptado de equipo de moda vacío de diseñador o costurera con hilos y máquina de coser sobre la mesa. No hay gente en su propio taller elegante de sastre o costurero. Diseño de ropa. Estilo y costura.. [fotografía], por Studio Romantic, 2022, [Shutterstock](#). CC BY 2.0

Podemos distinguir tres zonas de trabajo:

- **La zona usual**, en donde suelen estar los objetos que se utilizan más frecuentemente como el teclado, el ratón, etc.
- **La zona ocasional**, que se encuentra un poco más retirada, en donde se suele encontrar objetos que se utilizan periódicamente como por ejemplo el teléfono, la calculadora, las libretas, etc.
- **Zona poco común**, que suele estar a unos 50 cm, en donde se encuentran los objetos menos utilizados, los cuales nos pueden ofrecer una información visual y solo basta mirarlos, como pueden ser los retratos, relojes, portalápices, etc.

9.4. Diseño del puesto de trabajo

Es la técnica que consiste en la conformación teórica de un puesto de trabajo, teniendo en cuenta las características que debe tener ese puesto, en relación con las personas que lo van a ocupar y el tipo de tareas que van a realizar. En definitiva, se trata de proyectar la idea de un determinado puesto de trabajo y hacerlo realidad, teniendo en cuenta el perfil del operario (Vega, 2001).

Todo puesto de trabajo está pensado para realizar una serie de tareas, desde un punto de partida hasta alcanzar unos objetivos determinados. Desde este punto de vista, el ergólogo concibe mentalmente el puesto de trabajo, lo desarrolla teóricamente y posteriormente comienza a poner en práctica lo que ha concebido, que en definitiva se trata de un espacio de trabajo adecuado. Esto, desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, quiere decir, que será aquel que garantice a las personas que lo ocupen, la realización de su trabajo con seguridad y confort, de forma que el esfuerzo se minimice todo lo posible (Cosar, 1985).

El diseño del puesto laboral se basa en tres puntos principales:

- Conocimiento del entorno de trabajo como sistema relacionado con la actividad laboral.
- Las necesidades de producción y la calidad del producto final.
- Integración del ambiente de trabajo en la estructura de la organización.

Existen varias metodologías para crear un lugar de trabajo, y una de las más populares, especialmente en entornos industriales, es el método del perfil del trabajo. Los objetivos prioritarios de este método son:

- Mejorar la seguridad y el medioambiente.
- Reducción de la carga de trabajo físico y mental.
- Que se reduzca las molestias del trabajo repetitivo o las líneas de montaje.
- Crear un porcentaje cada vez mayor de puestos de trabajo con alto contenido laboral, mejorar eficiencia.

En el método de perfil de puesto, el perfil de puesto debe incluir al menos los siguientes criterios:

- Altura y distancia desde el tablero de la mesa (según la altura desde el suelo, la profundidad y la longitud de los lados).
- Suministro y descarga de la unidad de señales (dependiendo de la altura del colector y la distancia lateral de un nivel intermedio).
- Espacio de trabajo y accesibilidad (según barreras físicas y comodidad de movimiento de los trabajadores).
- Tamaño y ubicación de los dispositivos de control y señalización (dependiendo de su tamaño, ubicación y propósito para el cual están diseñados).

A continuación, el método profundiza en aspectos relacionados con la seguridad laboral; el entorno físico; la carga física; carga de trabajo mental y la autonomía de las relaciones personales.

La aplicación práctica del método se basa en la evaluación de cada uno de los criterios enumerados, correlacionándolos con los niveles de satisfacción, teniendo en cuenta las características de cada criterio. Como resultado, los trabajadores pueden adaptarse a los puestos de trabajo existentes o crear otros nuevos para la mejora continua y el bienestar de estos.

A continuación, se presenta el método de aplicación con base en perfiles de puestos de trabajo.

NTP 176: evaluación de las condiciones de trabajo: [método de los perfiles de puestos](#).

En la ergonomía aplicada tenemos diferentes métodos para el diseño y evaluación de puestos de trabajo, por ello les comparto el siguiente enlace en donde existe otra propuesta que pueden analizar con respecto a los diseños de puestos de trabajo: [¿cómo analizar y diseñar los puestos de trabajo?](#)



Estimado estudiante, la mejor medicina contra las enfermedades profesionales es la prevención, la cual pasa por seguir una serie de recomendaciones básicas, que se han venido ofreciendo a lo largo de todo el presente componente.

Ahora, le invito a reforzar sus conocimientos, desarrollando las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Revise el siguiente video sobre el diseño del puesto de trabajo: [diseño de puestos de trabajo](#). Con esta actividad podrá reforzar los conceptos estudiados en la unidad anterior, sobre diseño ergonómico de puestos de trabajo.
2. Revise el siguiente video sobre [fisiología laboral](#) en donde encontrará de una forma detallada información sobre las ciencias que se relacionan con la ergonomía.



Autoevaluación 9

Dentro de las siguientes preguntas seleccione la opción correcta:

1. En donde se puede aplicar la ergonomía.
 - a. En la industria.
 - b. El comercio.
 - c. Las dos propuestas.
2. Es necesario aplicarle la ergonomía desde el diseño de los puestos de trabajo.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
3. ¿Qué componentes están dentro del estudio de la economía?
 - a. Antropometría.
 - b. Biomecánica.
 - c. Las dos propuestas.
4. Qué factores son necesarios analizar a la hora de diseñar un puesto de trabajo.
 - a. El espacio de trabajo.
 - b. Clima laboral.
 - c. El tipo de empresa.
5. El espacio de trabajo corresponde al puesto asignado en donde se ubican los diferentes elementos y materiales para realizar las actividades laborales.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

6. ¿Qué se entiende como plano de trabajo?
 - a. Altura de la superficie en el cual el trabajador manipula los diferentes elementos.
 - b. Los metros cuadrados del puesto de trabajo.
 - c. La situación del mobiliario del puesto de trabajo.
7. La zona de trabajo es la relación que existe entre el trabajador y los materiales que utiliza continua u ocasionalmente.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
8. ¿Qué es un diseño del puesto de trabajo?
 - a. Es el diseño de una maqueta que represente el puesto de trabajo.
 - b. Configuración teórica de un puesto de trabajo teniendo en cuenta las características del puesto.
 - c. Un dibujo mediante el cual se expresa la ubicación de los diferentes elementos.
9. La metodología más popular a la hora de diseñar puestos de trabajo es:
 - a. Método ROSA.
 - b. Método del perfil de puestos de trabajo.
 - c. Acciones y condiciones colectivas.

10. La norma NTP 176, es la que aplica el método de perfiles de puesto de trabajo.
- a. Verdadero.
 - b. Falso.

Verifique sus respuestas con el solucionario que se encuentra en la parte final de la presente guía.

[Ir al solucionario](#)

¡Felicitaciones! Usted ha concluido con el estudio de todos los temas del componente educativo, espero que el acompañamiento en este proceso de enseñanza-aprendizaje, haya sido de mucha ayuda.



Actividades finales del bimestre



Semana 16

Resumen de los contenidos del segundo bimestre

Hemos llegado al final del segundo bimestre, en el cual se ha estudiado los riesgos ergonómicos específicos, así como sus métodos de evaluación, terminando con el análisis de la creación de puestos de trabajo saludables.

Para que tenga mejores resultados en la evaluación bimestral, es necesario que usted logre entender y saber aplicar los métodos específicos de ergonomía y el diseño ergonómico de un puesto de trabajo.

En esta semana usted debe dedicarla a estudiar, reforzar y comprender los temas revisados durante las 7 semanas de clases del segundo bimestre, repasar las actividades recomendadas como autoevaluaciones y los recursos educativos abiertos; todo esto como preparación para la evaluación presencial.



4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La ergonomía trata de la aplicación de ciertas metodologías, técnicas y herramientas que tienen como objetivo ayudar a mejorar la parte postural y fisiológica del cuerpo de los trabajadores de una organización.
2	b	La ergonomía trata de la aplicación de ciertas metodologías, técnicas y herramientas que tienen como objetivo ayudar a mejorar la parte postural y fisiológica del cuerpo de los trabajadores de una organización.
3	b	A la adaptación del puesto de trabajo a las condiciones de las personas que están laborando en el mismo, se le llama ergonomía aplicada.
4	d	Los factores que producen los problemas ergonómicos suelen ser principalmente factores personales como, por ejemplo: sedentarismo, obesidad, tensiones musculares y laborales, actividades repetitivas sin pausas activas.
5	b	Trata de las cargas físicas.
6	a	Tanto la ergonomía aplicada como la psicosociología aplicada tratan del estudio de cargas, la primera estudia las cargas físicas del trabajo y la segunda estudia las cargas mentales.
7	b	Tanto la ergonomía aplicada como la psicosociología aplicada tratan del estudio de cargas, la primera estudia las cargas físicas del trabajo y la segunda estudia las cargas mentales.
8	a	Es necesario saber por lo menos unas nociones básicas sobre ergonomía, ya que es la ciencia que busca mejorar la relación entre el trabajador, máquina y el entorno.
9	c	Pararse delante de la silla y ajusta el nivel a la altura de tu rodilla, ajusta el respaldo de la espalda para que soporte la parte curva de la espalda baja.

Autoevaluación 1

Pregunta | Respuesta | Retroalimentación

- 10 b La ergonomía es de gran importancia dentro de la seguridad y salud ocupacional, ya que es el corazón de lo que tiene que hacer un técnico de seguridad, como es prevenir, y eso es el fuerte de la ergonomía.

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 2		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	d	La ergonomía se centra en las características humanas, para diseñar apropiadamente el entorno vital y de trabajo, esta valiosa herramienta de prevención permite mejorar la seguridad y la salud del individuo, reducir el esfuerzo, el desgaste prematuro y la fatiga.
2	b	Existe una ergonomía llamada preventiva en donde los ambientes y puestos de trabajo se conciben con anticipación al uso de estos.
3	b	Es necesario utilizar la ergonomía correctiva, la cual identifica y evalúa las fallas o factores de riesgo presentes en los ambientes de trabajo corrigiéndolos, a esta actividad la llamamos evaluación ergonómica de un puesto de trabajo.
4	c	Uno de los factores de riesgo ergonómico es la alta frecuencia de movimientos que generalmente se lo conoce como un movimiento repetitivo.
5	a	Uno de los factores de riesgo ergonómico es la exposición de un trabajador a vibraciones.
6	c	Manipulación manual de cargas. Movimientos repetitivos. <i>Discomfort</i> térmico. Disconforme auditivo. Trabajo con PVD.
7	a	La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar la presencia de riesgos en los trabajadores que desarrollan las actividades dentro de un puesto de trabajo, detectando y anticipándose a la aparición de problemas de salud.
8	c	Existen diversos métodos de evaluación de los puestos de trabajo, los cuales se puede aplicar al puesto de trabajo o al trabajador.
9	a	Es necesario que exista una constancia de la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo, por lo que esta tiene que constar en un informe ergonómico.
10	c	Redacte en su documento las conclusiones de la evaluación. Indique los problemas detectados y las medidas correctivas propuestas.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 3		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Existen diversos métodos para realizar una evaluación global de un puesto de trabajo, uno de ellos es el método ROSA Y LEST.
2	b	Método ROSA, el cual se centra en los espacios administrativos o de oficinas.
3	a	El método Rosa se basa en un cuestionario de comprobación, el cual tiene como misión evaluar los riesgos que se desarrollan en oficinas.
4	d	El método ROSA analiza los siguientes elementos: silla. Pantalla. Teclado. Mouse. Teléfono.
5	b	El método LEST el cual es de carácter cuantitativo.
6	c	El método LEST no solo consiste en una lista de chequeo, de hecho, es más que eso, este método toma en consideración de 16 variables y 5 dimensiones.
7	c	El método LEST no solo consiste en una lista de chequeo, de hecho, es más que eso, este método toma en consideración de 16 variables y 5 dimensiones.
8	a	El método cuenta con una justificación teórica y respaldo científico, siendo una de las herramientas de evaluación y análisis ergonómico más difundidas y utilizadas en el mundo.
9	a	El entorno físico. La carga física. La carga mental. Aspectos psicosociales. Tiempos de trabajo.
10	b	Método ROSA, el cual se centra en los espacios administrativos o de oficinas.

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 4		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	Es necesario que se ponga atención a las posturas inadecuadas de los trabajadores, las cuales provocan lesiones que afectan principalmente a la espalda, el cuello o extremidades superiores.
2	a	Las estadísticas indican que el 80% de la población padece de algún trastorno de columna a lo largo de su vida.
3	a	Al levantar carga: no flexionar la espalda, hay que usar los brazos como palancas, evitar el sobrepeso, mantengan contraídos los músculos abdominales sobre todo si va a ser un esfuerzo.
4	c	Es de suma importancia tener buenos hábitos dentro de las organizaciones, tomando ciertas precauciones como lo pueden ser: Ajustar el puesto de trabajo a las características de cada trabajador. Realizar pausas activas permanentes. Procurar que el personal mantenga una vida activa y sana.
5	a	Permanecer de pie o sentado más de 30 a 60 minutos, haga un descanso si es posible con una pausa activa.
6	b	Este método es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de posturas.
7	a	El método RULA obtiene una puntuación, a partir de la cual se establece un determinado nivel de actuación.
8	b	El método se caracteriza por ser una herramienta capaz de medir los aspectos referentes a la carga física de los trabajadores, el análisis puede realizarse antes y después de una intervención.
9	c	Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones.
10	a	Dentro de los métodos más comunes con los que podemos evaluar estas características de los puestos de trabajo se encuentran los métodos: RULA, REBA y OWAS.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 5		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Los movimientos con una secuencia idéntica o similar que se repiten con alta frecuencia (más de 2 veces por minuto), durante más del 50% de la jornada laboral normal y no hay tiempo de recuperarse.
2	a	Las lesiones por movimientos repetitivos se presentan cuando una acción generalmente relacionada con girar o doblar ciertos miembros se hace repetidamente.
3	c	Son: los hombros - Los codos - La muñeca - La mano.
4	a	Algunos de los síntomas de una lesión por movimientos repetitivos son: entumecimiento, hormigueo, inflamación, etc.
5	a	Bursitis es la inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón, se puede generar en la rodilla, el codo o el ojo, se manifiesta por la inflamación en el lugar de la lesión, sus causas típicas son arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
6	c	Método Check List de OCRA (Occupational Repetitive Action).
7	b	Este método es utilizado para la valoración de movimientos repetitivos en miembros superiores.
8	a	El método OCRA ha sido reconocido por diversos consensos de ergonomía internacional, los cuales recomiendan su uso para la valoración del riesgo asociado al trabajo repetitivo en miembros superiores, por lo cual ha sido adoptado por la ISO 11228/3.
9	a	Entre las limitaciones del método, podemos citar que es necesario realizar un estudio de tiempos para su empleo, lo cual puede llegar a ser costoso, por lo tanto, su empleo requiere más esfuerzo que otros métodos.
10	b	Otras indicaciones para tener en cuenta son las abundantes respuestas intermedias, la no consideración de pausas durante una tarea determinada, la no evaluación del uso repetitivo de la fuerza.

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 6		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La manipulación manual de cargas está presente y con gran frecuencia en las diversas actividades que a diario se realizan: el levantar, trasladar, empujar y colocar objetos pesados o de grandes dimensiones en forma incorrecta, hace posibles accidentes que pueden afectar tu integridad física.
2	c	Levantamiento. La colocación. El empuje. La tracción. El desplazamiento.
3	b	Dentro de la manipulación manual de cargas, la parte del cuerpo con mayor riesgo de sufrir un problema ergonómico es la columna vertebral.
4	c	Sujeción corporal. Contrarrestar la gravedad. Dar movilidad. Proteger la médula espinal. Servir de anclaje a ligamentos y músculos, que determinan el grado de flexibilidad y rigidez.
5	c	Hernia discal. - Cuando se hacen esfuerzos al manipular una carga, estos discos pueden salirse de su sitio en su núcleo o desplazarse hacia delante, atrás o a la derecha o a la izquierda, esto se conoce como hernia discal.
6	c	Este tipo de métodos se basa en el desarrollo de una ecuación y propone la búsqueda de 2 valores: peso límites recomendados e Índices de Levantamiento (LI).
7	b	Este método fue publicado en 1979, Stover Snook y Vice Ciriello dieron a conocer sus estudios sobre manipulación manual de cargas, desarrollados en la compañía aseguradora Liberty Mutual.
8	a	El objetivo de las tablas de Snook y Ciriello es proporcionar directrices para la evaluación y el diseño de tareas.
9	a	Para la realización de las tablas se evaluaron las capacidades de hombres y mujeres trabajadores del ámbito industrial.
10	a	Las tablas son fácilmente accesibles en publicaciones, revistas o realizando una búsqueda en Internet, pero cuando las use asegúrese de emplearlas correctamente porque pueden presentar los datos empleando diferentes formatos y unidades.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 7		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	El estrés térmico aparece por la reacción del organismo ante la sobrecarga térmica, cuando se presenta un exceso de calor o enfriamiento local.
2	b	Un sobreesfuerzo desmesurado de los mecanismos del que dispone el cuerpo, para mantener la temperatura interna del mismo (37°C), produciéndose una acumulación o pérdida excesiva de calor.
3	c	La edad. El sobrepeso. El consumo de medicamentos y bebidas alcohólicas. Los niveles de hidratación. La alimentación.
4	c	El calor se convierte en un peligro para la salud, cuando provoca que la temperatura central del cuerpo supere los 38 °C.
5	b	A partir de los 40.5 °C puede existir riesgo de muerte.
6	a	Este método tiene gran relevancia, ya que es parte de la norma ISO 7730, relativo a la evaluación del ambiente térmico.
7	a	El PMW, voto medio estimado, es un índice que refleja el valor medio de los votos estimados por un grupo numeroso de personas, respecto a una situación dada en una escala de sensación térmica que va desde, 3 muy caluroso a menos 3 frío, cero neutral.
8	a	La PPD de la segunda escala de personas insatisfechas refleja el porcentaje de personas que pueden considerar incómodas las sensaciones de mucho frío o mucho calor.
9	a	A partir de este método se establece, que la falta de <i>confort</i> térmico es uno de los principales factores de riesgos ergonómicos y está íntimamente relacionada con la aparición de trastornos musculoesqueléticos.
10	b	Nace a partir de la falta de <i>confort</i> térmico global. Fue desarrollado por Povl Fanger en 1973.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 8		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Los sonidos son vibraciones del aire que pueden mostrarse de diferentes maneras, estos son recogidos por la oreja y conducidos a través del canal auditivo hasta el tímpano.
2	c	Cuando los sonidos son de gran intensidad y provocan una sensación desagradable al oído le llamamos ruido, la exposición continua a este puede causar daños irreparables al oído y efectos negativos para la salud.
3	a	Entendemos por ruido todo sonido no deseado, molesto y desagradable, que interfiere con la actividad humana, siendo este de naturaleza subjetiva, dependiendo, por tanto, de la sensibilidad de cada persona.
4	a	El daño que puede causar en el organismo no depende de que el sonido sea o no agradable, sino de su nivel y del tiempo durante el que se permanezca expuesto.
5	a	Los factores que determinan la presencia de riesgo: La presión sonora, cuanto mayor sea el ruido, mayor será el daño.
6	a	Método basado en la tarea, el puesto de trabajo se podrá descomponer en distintas tareas con exposición a ruido, y de cada tarea hay que conocer el nivel sonoro de la tarea y el tiempo de exposición, con estos datos podremos calcular el nivel equivalente diario.
7	a	Para aplicar el método basado en la tarea, el puesto de trabajo se podrá descomponer en distintas tareas con exposición a ruido, y de cada tarea hay que conocer el nivel sonoro de la tarea y el tiempo de exposición, con estos datos podremos calcular el nivel equivalente diario.
8	a	Este método se aplica cuando el puesto de trabajo no se puede descomponer en tareas y no se puede aplicar el método basado en la tarea.
9	c	En este caso se debe realizar 3 mediciones en 3 jornadas de trabajo.
10	b	La NTP 270: evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 9		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	La ergonomía se la puede aplicar en muchas áreas de la industria, el comercio y el estado, ya que se la considera el proceso de adaptación entre los elementos que componen el sistema de trabajo y el trabajador.
2	a	Se debe tener como objetivo primordial la aplicación global de la ergonomía, iniciando desde la configuración de los puestos de trabajo, que van a ser la base de la prevención de enfermedades profesionales de los trabajadores en un futuro.
3	c	La ergonomía aplicada se la considera como el estudio de las características antropométricas, anatómicas, fisiológicas y biomecánicas humanas.
4	a	El espacio de trabajo. El plano de trabajo. Zona de trabajo.
5	a	Corresponde al asignado a cada puesto y donde se ubican los diferentes elementos y materiales.
6	a	Se refiere a la altura de la superficie en la cual el trabajador manipula los diferentes elementos.
7	a	Es el área relacionada con el cuerpo en la que hay máquinas, herramientas y materiales que los trabajadores utilizan continua u ocasionalmente para realizar su trabajo.
8	b	La configuración de puestos de trabajo, es la técnica que consiste en concebir o formar de manera teórica la idea de un determinado puesto de trabajo, teniendo en cuenta las características que debe tener ese puesto.
9	b	Existen varias metodologías para crear un lugar de trabajo, y una de las más populares, especialmente en entornos industriales, es el "Método del perfil del trabajo".
10	a	NTP 176: evaluación de las condiciones de trabajo / Método de los perfiles de puestos.

[Ir a la autoevaluación](#)



5. Referencias bibliográficas

- Observatorio de Salud y Medioambiente. (2011). *Ruido y Salud*.
- Biblioteca Nacional de Medicina. (2019). *MediPLus*.
- Congreso Nacional. (16 de 12 de 2005). Código de Trabajo.
- Cosar, R. C. (1985). NTP 176: Evaluación de las condiciones de trabajo: Método de los perfiles de puesto.
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*.
Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- División of Wolkers Compensation. (2021). *La ergonomía para la Industria en General*. TDI.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (12 de julio de 2016).
Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Martinez, J. A. (2013). *Ergonomía y estrés térmico*. Editorial Universidad del Rosario.
- Muñoz, J. E. (2015). *Ergonomía básica*. Ediciones de la U.
- Organización Internacional del Trabajo. (2015). *Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales: guía Práctica para inspectores del trabajo*. Ginebra.
- Presavia S.L.U. (2013). *Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas*.
Cusoforum S.L.U.
- Sánchez, M. O. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria.
- Universidad Politécnica de Valencia. (2022). *Ergonautas*. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/>

Vega, M. F. (2001). NTP 602: El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización de datos.