



UTPL
La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

Ergonomía Aplicada

Guía didáctica





Facultad Ciencias Exactas y Naturales

Ergonomía Aplicada

Guía didáctica



Carrera

PAO Nivel

Seguridad y Salud Ocupacional

VI

Autor:

Angel Bayron Correa Guaman



S E O C _ 3 0 0 4



Ergonomía Aplicada



Guía didáctica

Angel Bayron Correa Guaman



Diagramación y diseño digital



Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilojacialtda@ediloja.com.ec

www.ediloja.com.ec

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



Año de edición: septiembre, 2022

Edición: primera edición reestructurada en enero 2025 (con un cambio del 20%)

Loja-Ecuador



**Reconocimiento-NoComercial-Compartirlgual
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-Compartirlgual 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	9
1.1 Presentación de la asignatura.....	9
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	9
1.3 Competencias del perfil profesional	9
1.4 Problemática que aborda la asignatura	9
2. Metodología de aprendizaje	10
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	11
Primer bimestre	11
 Resultado de aprendizaje 1:	11
 Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	11
 Semana 1	11
Unidad 1. Introducción a la ergonomía aplicada.....	12
1.1 ¿Qué es la ergonomía?	13
1.2 Conceptos básicos sobre ergonomía.....	14
1.3 Importancia de la ergonomía en los puestos de trabajo	14
1.4 La ergonomía como herramienta de mejora de condiciones laborales	15
Actividades de aprendizaje recomendadas	16
Autoevaluación 1	17
 Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	19
 Semana 2	19
Unidad 2. Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo	19
2.1 Factores de riesgo ergonómico y su valoración	20
2.2 Tipos de riesgos ergonómicos.....	22
2.3 Evaluación ergonómica	22
2.4 Procedimiento para evaluar un puesto de trabajo	23
Actividades de aprendizaje recomendadas	25
Autoevaluación 2.....	25

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	27
Semana 3.....	27
Unidad 3. Métodos globales de evaluación en ergonomía.....	27
3.1 Evaluación de riesgos en oficinas. Método ROSA	28
3.2 Método LEST	30
Actividades de aprendizaje recomendadas	34
Autoevaluación 3.....	35
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	37
Semana 4.....	37
Unidad 4. Riesgos derivados de las malas posturas de trabajo	37
4.1 Causas de las enfermedades profesionales por malas posturas de trabajo.....	38
4.2 Efectos del riesgo ergonómicos provocados por las malas posturas	39
4.3 Control del riesgo ergonómico provocado por malas posturas de trabajo	40
Actividades de aprendizaje recomendadas	41
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	41
Semana 5.....	41
Unidad 4. Riesgos derivados de las malas posturas de trabajo	41
4.4 Método RULA, evaluación específica de las posturas de trabajo	43
4.5 Método REBA, evaluación específica de las posturas de trabajo	44
4.6 Aplicación del Método OWAS, evaluación específica de las posturas de trabajo	45
Actividades de aprendizaje recomendadas	47
Autoevaluación 4.....	47
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	49
Semana 6.....	49
Unidad 5. Riesgos derivados de los movimientos repetitivos	49

5.1 Efectos del riesgo ergonómico provocados por los movimientos repetitivos	51	
5.2 Evaluación de los riesgos ergonómicos provocados por los movimientos repetitivos	52	
5.3 Medidas preventivas	52	
Actividades de aprendizaje recomendadas	53	
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	54	
Semana 7	54	
Unidad 5. Riesgos derivados de los movimientos repetitivos	54	
5.4 JSI (Job Strain Index): evaluación de la repetitividad de movimientos	55	
5.5 Método check list de OCRA (Occupational Repetitive Action).....	56	
Actividades de aprendizaje recomendadas	58	
Autoevaluación 5.....	58	
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	60	
Semana 8	60	
Actividades finales del bimestre	60	
Segundo bimestre.....	61	
Resultado de aprendizaje 1:	61	
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	61	
Semana 9	61	
Unidad 6. Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas	61	
6.1 Tipos de riesgos derivados del levantamiento manual de cargas.....	62	
6.2 Efectos del riesgo ergonómico provocados por el manejo manual de cargas	63	
6.3 Control del riesgo ergonómico provocado por la manipulación manual de cargas	65	
Actividades de aprendizaje recomendadas	69	
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	69	
Semana 10	69	

Unidad 6. Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas	69
6.4 Ecuación de NIOSH.....	70
6.5 Tablas de Snook y Ciriello.....	72
Actividades de aprendizaje recomendadas	73
Autoevaluación 6.....	74
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	75
Semana 11	75
Unidad 7. Riesgos derivados del estrés térmico	76
7.1 El estrés térmico por calor	77
7.2 Estrés térmico por frío	78
Actividad de aprendizaje recomendada	80
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	80
Semana 12	80
Unidad 7. Riesgos derivados del estrés térmico	81
7.3 Método FANGER.....	81
Actividades de aprendizaje recomendadas	82
Autoevaluación 7.....	83
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	85
Semana 13	85
Unidad 8. Riesgos derivados de la exposición al ruido	85
8.1 Causas de los riesgos por exposición al ruido	86
8.2 Efectos de la exposición al ruido	87
8.3 Control del riesgo ergonómico provocado por la exposición al ruido	88
Actividad de aprendizaje recomendada	90
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	90
Semana 14	90
Unidad 8. Riesgos derivados de la exposición al ruido	90
8.4 Procedimiento basado en la tarea	92
8.5 Procedimiento basado en la jornada completa	92

8.6 Procedimiento basado en el puesto de trabajo	92
8.7 Aplicación práctica de los tres procedimientos de evaluación del ruido	92
Actividades de aprendizaje recomendadas	93
Autoevaluación 8.....	93
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	95
Semana 15.....	95
Unidad 9. Diseño ergonómico del puesto de trabajo	95
9.1 El espacio de trabajo	96
9.2 El plano de trabajo	98
9.3 Zona de trabajo	98
9.4 Diseño del puesto de trabajo	99
Actividades de aprendizaje recomendadas	102
Autoevaluación 9.....	102
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	104
Semana 16.....	104
Actividades finales del bimestre	104
4. Autoevaluaciones	106
5. Referencias bibliográficas	116



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 del perfil profesional

Gestionar los riesgos para prevenir las enfermedades ocupacionales, generando ambientes saludables y productivos.

1.4 Problemática que aborda la asignatura

Escasa generación de capacidades y promoción de oportunidades laborales en condiciones de equidad donde existe 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.

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, los cuales se los puede autoaplicar de manera sencilla, los cuales le servirán para su vida profesional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



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 adecuadas 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 posible, 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 [Conceptos básicos sobre ergonomía aplicada](#), el cual le ayudará a tener una visión general de lo que es la ergonomía aplicada:

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: musculoesqueléticos, hombros, espalda y rodillas, problemas en la vista, problemas en la piel, problemas de concentración, estrés, dolor muscular, la mala visión, etc.

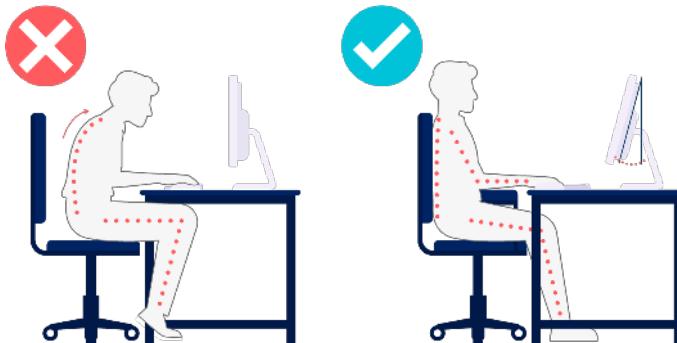
1.4 La ergonomía como herramienta de mejora de condiciones laborales

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 Wolkers 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 sobre: [¿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. Readeclarar la parte administrativa de la empresa.

3. La ergonomía aplicada consiste en adaptar a 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 y enfermedades profesionales que se hayan suscitado.
- a. Verdadero.
 - b. Falso.

[Ir al solucionario](#)





Semana 2

Estimado estudiante, la semana anterior se estudiaron 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 musculoesqueléticos 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 músculoesqueléticos 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 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.

Factor de riesgo ergonómico	Descripción
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, [scribd](#).

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 musculoesquelético (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 de realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo, para detectar el nivel de estos factores. Las legislaciones de cada país difieren sobre la 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

De acuerdo con las recomendaciones de la página Ergonautas de la Universidad Politécnica de Valencia (Universidad Politécnica de Valencia, 2022), el proceso de evaluación de un puesto de trabajo puede abordarse de la siguiente manera:

- Familiarícese con la empresa a la que pertenece el puesto. Considere su actividad productiva, su organización jerárquica, los turnos y horarios de trabajo. Incluya estos datos contextuales al inicio de su informe de evaluación ergonómica.
- Analice y describa las características del entorno que se va a evaluar, así como los factores de riesgo más relevantes, incorporándolos de forma clara en su documento.
- Examine el puesto de trabajo en detalle: señale las condiciones físicas, las herramientas manuales, el orden y la limpieza, el espacio disponible, la maquinaria, los indicadores y controles, el nivel y la calidad de la iluminación, la temperatura (calor, frío), el nivel de ruido y los equipos de protección individual. Todo ello debe quedar reflejado en su informe.

- Si a raíz del análisis anterior surgen aspectos que requieren mejoras en relación con las condiciones del lugar o el equipo de trabajo, indíquelos claramente en su documento.
- Antes de iniciar la evaluación, presente sus intenciones al trabajador asignado a ese puesto. Explíquele el motivo de su presencia y pídale que realice sus tareas de forma natural, sin alterarlas debido a la observación.
- Observe el trabajo real mientras el empleado desempeña sus funciones. Si lo considera necesario, realice grabaciones en video. Analice la variedad de tareas que ejecuta y la duración de cada una. Integre esta información en su informe.
- Una vez identificadas las distintas tareas, descríbalas detenidamente. Determine qué factores de riesgo ergonómico intervienen en cada una y detalle en su informe la relación entre cada tarea y los riesgos detectados.
- Para cada tarea y factor de riesgo, escoja el método de evaluación ergonómica más adecuado. Si una misma tarea presenta varios factores de riesgo, puede ser necesario aplicar más de un método. Aunque existen aproximaciones globales, como el método Lest, es recomendable utilizar técnicas específicas para cada tipo de riesgo.
- Durante el desarrollo de cada tarea, aplique los métodos elegidos y realice las mediciones precisas (como ángulos, distancias o pesos). Tome fotografías para documentar el análisis y registre toda la información en una hoja de campo.
- Con los datos obtenidos, aplique cada método de evaluación y valore el nivel de riesgo ergonómico. Si identifica niveles no tolerables, plantee acciones correctivas o proponga rediseñar el puesto de trabajo para reducir dichos riesgos.
- Para finalizar, redacte las conclusiones de la evaluación en su informe. Si se han detectado problemas, señálelos y sugiera medidas correctivas que contribuyan a mejorar la seguridad y la comodidad en el puesto evaluado.



Estimado estudiante puede profundizar en el procedimiento antes mencionado visitando el siguiente sitio web: [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: [Evaluación de un puesto de trabajo](#).
2. Revise la [Lista de comprobación ergonómica](#). La cual se citó en el procedimiento de evaluación ergonómica de puestos de trabajo.
3. Revise el REA 3: [NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo](#).
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 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.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 3

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 globales de evaluación 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:

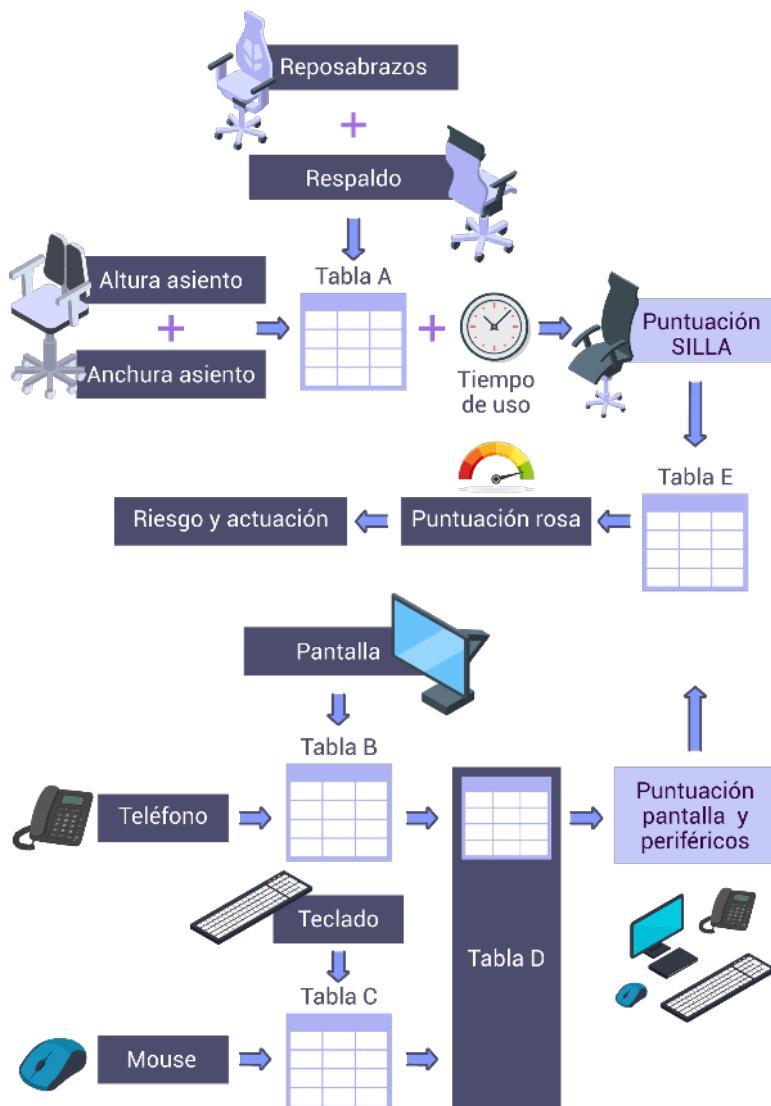
- Silla.
- Pantalla.
- Teclado.
- Mouse.
- Teléfono.

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 ayudarse 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 permite 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 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: confort acústico, térmico, lumínico y cromático

Según el resumen de datos necesarios para la aplicación del método LEST, citado por la página Ergonautas de la Universidad Politécnica de Valencia (Universidad Politécnica de Valencia, 2022), este procedimiento va más allá de una simple lista de verificación. El método contempla 16 variables que se organizan en 5 grandes dimensiones:

1. Carga física (carga estática y dinámica)

- Posiciones que suele adoptar el trabajador y el tiempo, en minutos por hora, que las mantiene.
- Peso en kilogramos que representa el esfuerzo a realizar.
- Frecuencia con que el trabajo exige esfuerzos continuos o breves, pero repetitivos.
- En caso de esfuerzos continuos, señalar cuántos minutos por hora se mantienen.
- Si los esfuerzos son repetitivos pero breves, especificar cuántas veces por hora se realizan.
- Distancia recorrida al transportar materiales, frecuencia horaria de ese transporte y peso en kilogramos del material movido. peso en kilogramos del material movido.

2. Entorno físico (condiciones ambientales: temperatura, ruido, iluminación, vibraciones)

- Velocidad del aire en el área de trabajo.
- Temperatura del aire, tanto seca como húmeda.
- Duración diaria de la exposición a estas condiciones ambientales.
- Número de veces que el trabajador experimenta cambios de temperatura durante su jornada.
- Nivel de atención que exige la tarea.
- Cantidad de ruidos de tipo impulsivo a los que se ve expuesto el empleado.
- Nivel de iluminación directa en el puesto.



- Iluminación media general del taller.
- Grado de contraste visual en el área de trabajo.
- Nivel de percepción requerido.
- Si la luz es artificial.
- Presencia de deslumbramientos.
- Tiempo de exposición diario a vibraciones.
- Tipo o naturaleza de las vibraciones.

3. Carga mental (presión temporal, atención y complejidad de la tarea)

- Tiempo necesario para alcanzar un ritmo normal de trabajo.
- Sistema de remuneración del empleado.
- Posibilidad de realizar pausas.
- Si el trabajo se organiza en cadena.
- Si es necesario recuperar retrasos.
- En caso de incidentes, si el empleado puede detener la máquina o la cadena.
- Si es posible ausentarse momentáneamente fuera de las pausas programadas.
- Necesidad de ser reemplazado por otro trabajador.
- Consecuencias derivadas de las ausencias del empleado.
- Nivel de atención que exige la tarea.
- Tiempo durante el cual se debe mantener dicha atención.
- Riesgos vinculados a la falta de atención.
- Frecuencia con que el trabajador enfrenta situaciones de riesgo por falta de atención.
- Posibilidad de establecer comunicación verbal en el puesto.
- Tiempo que el trabajador puede desviar la vista de la tarea cada hora, según el nivel de atención exigido.
- Número de máquinas atendidas por el trabajador.
- Promedio de señales por máquina y por hora.
- Cantidad de intervenciones diferentes que el trabajador debe realizar.
- Duración total de esas intervenciones cada hora.
- Duración media de cada operación repetida.
- Duración media de cada ciclo.

4. Aspectos psicosociales (iniciativa, comunicación, relación con el mando, estatus social)



- Posibilidad de cambiar el orden de las operaciones.
- Capacidad de controlar el ritmo de trabajo.
- Posibilidad de adelantarse al trabajo programado.
- Control sobre las piezas producidas.
- Realización de retoques eventuales.
- Norma de calidad establecida para el producto.
- Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto.
- Margen de error admisible.
- Quién interviene en caso de incidente.
- Quién ajusta la máquina.
- Número de personas que el trabajador tiene a la vista en un radio de seis metros.
- Posibilidad de ausentarse temporalmente del puesto.
- Normas internas en relación con el derecho a conversar.
- Viabilidad técnica de mantener una conversación en el puesto.
- Necesidad de comunicarse mientras se trabaja.
- Presencia de algún tipo de organización obrera.
- Frecuencia con la que el mando da instrucciones durante la jornada.
- Alcance del control de línea frontal.
- Intensidad del control jerárquico.
- Dependencia de puestos con categoría superior (no jerárquica).
- Tiempo necesario para que el trabajador aprenda su función.
- Nivel de formación general requerido.

5. Tiempos de trabajo (cantidad y organización del tiempo laboral)

- Duración semanal en horas del trabajo.
- Tipo de horario del empleado.
- Normativa con respecto a las horas extras.
- Tolerancia ante retrasos en el horario.
- Posibilidad de que el trabajador decida sus pausas.
- Posibilidad de fijar el final de su jornada.

- Tiempos de descanso disponibles.

El método LEST se apoya en un análisis exhaustivo que va más allá de un simple listado; examina tanto las condiciones físicas como el entorno ambiental, la carga mental, los factores psicosociales y la organización del tiempo, con el objetivo de identificar y evaluar los distintos riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo.

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 ayudarse 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 sitio web: [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](#)
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](#).
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 la evaluación de puestos de trabajo en oficinas es:

a. LEST.

b. ROSA.

c. Lista de chequeo.



[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 de ciertos malos hábitos posturales, que pueden desembocar 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

En cualquier entorno laboral, independientemente de la actividad de la organización, el profesional de la prevención debe prestar especial atención a las posturas que adoptan los trabajadores. Las posturas inadecuadas pueden desencadenar lesiones que afectan sobre todo la espalda, el cuello o las extremidades superiores.

Una postura incorrecta puede presentarse en distintas situaciones, por ejemplo:

- Al estar de pie.
- Al permanecer sentado.
- Al encontrarse acostado.
- Al agacharse.
- Al levantar objetos pesados.

El verdadero riesgo surge cuando pasamos de una de estas posiciones a otra que supera los rangos normales de movilidad de nuestras articulaciones. En ese punto estamos forzando el cuerpo y generando un riesgo ergonómico. (Muñoz, 2015).



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 relacionados 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 sobreexijan al cuerpo, la mejor postura a realizar trabajando con un ordenador es la que dura menos tiempo (División 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 control del riesgo ergonómico por malas posturas en el trabajo pasa por adaptar el espacio y los elementos que utilizamos, de modo que podamos cambiar de posición con frecuencia y mantener una postura saludable. Un escritorio amplio, un teclado y un ratón que puedan colocarse cerca del cuerpo —permitiendo apoyar antebrazos y muñecas—, así como ubicar la pantalla justo en línea con los ojos, son pasos esenciales para evitar tensiones. Además, la silla debe ser estable, ajustable en altura, con respaldo que brinde apoyo a la zona lumbar, y el espacio bajo la mesa debe ser suficiente para estirar las piernas; si no se alcanza el suelo cómodamente, un reposapiés regulable puede ser de gran ayuda (Muñoz, 2015).

No basta con tener un puesto de trabajo bien diseñado, es necesario usarlo adecuadamente: ajustar la silla a la altura de la mesa, alinear el teclado y la pantalla frente al cuerpo, apoyar los antebrazos en la superficie de trabajo y no mantener la misma postura durante largos períodos. Alternar entre escribir, utilizar el ratón y leer, así como levantarse con regularidad —para realizar tareas breves o simplemente estirar las piernas— ayuda a liberar tensiones y mejorar la circulación.

Cuidar la alineación del cuerpo es fundamental para prevenir molestias, lesiones y otros problemas de salud a largo plazo. Podemos distinguir dos tipos de postura: la dinámica, que se presenta mientras nos desplazamos (al



caminar, correr o subir escaleras), y la estática, que corresponde a las posiciones en las que permanecemos sin movimiento (como estar sentados, de pie o acostados). Para mantener una postura adecuada, resulta esencial contar con músculos fuertes y equilibrados, así como con una columna vertebral sana. De lo contrario, las estructuras corporales acaban resintiéndose, provocando dolores y malestar que afectan nuestra calidad de vida (Muñoz, 2015).

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 explican 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 \(PRÁCTICO\)](#).

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 5

Unidad 4. Riesgos derivados de las malas posturas de trabajo

En la semana 4 se estudiaron 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.

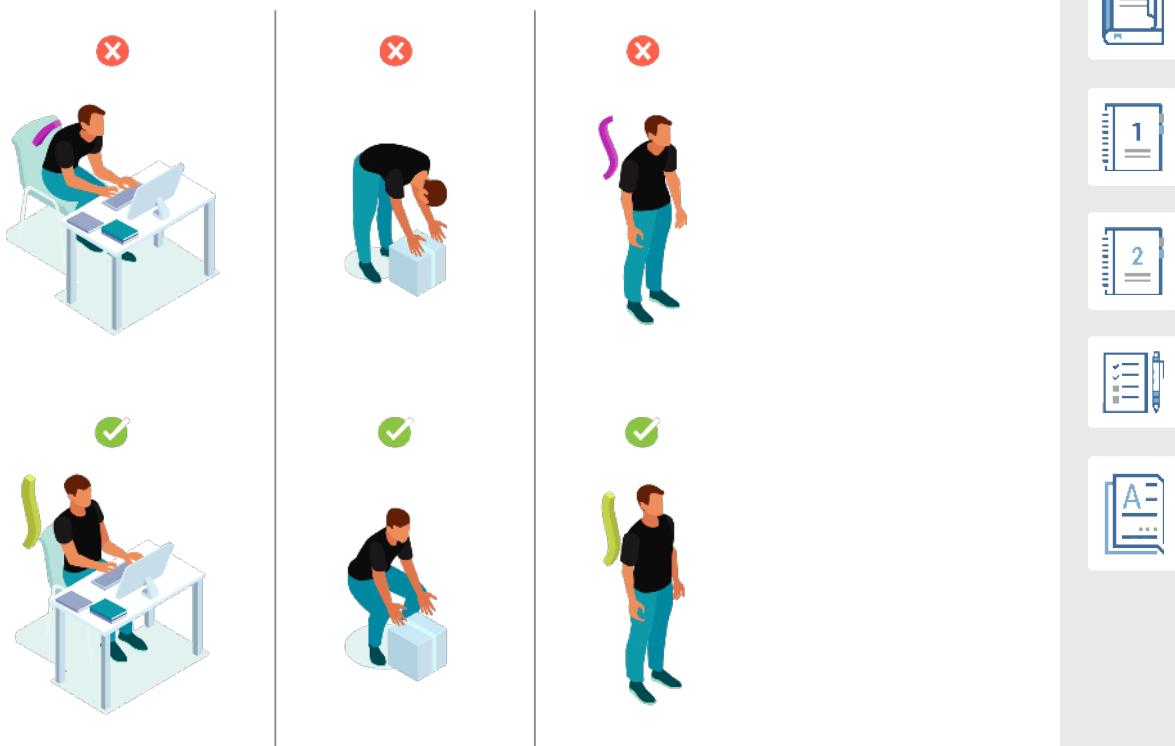
Además, es necesario que realice la autoevaluación 4, para conocer la evolución de su formación.

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 siguientes 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 Corelitt, 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 musculoesqueléticos 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).

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 ayudarse 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 sitio web: [Método RULA](#).

4.5 Método REBA, evaluación específica de las posturas de trabajo

El método REBA es una herramienta de análisis postural que evalúa el riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, al considerar la carga física, la gravedad y la variabilidad de las posturas. Desarrollado por un equipo multidisciplinario, se centra especialmente en situaciones con cambios inesperados de posición, como la manipulación de cargas inestables. Su aplicación permite determinar el nivel de urgencia de las acciones correctivas y realizar comparaciones antes y después de las intervenciones, ofreciendo así una valoración rápida y sistemática del riesgo postural global. (Universidad Politécnica de Valencia, 2022)

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 ayudarse 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 sitio web: [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 ayudarse 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 sitio web: [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 la aplicación del [método OWAS](#).
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 la 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:
- a. Método Rosa.
b. Rula.
c. Estrés térmico.
7. El método Reba se encarga de la evaluación de:
- a. Carga postural.
b. Confort térmico.
c. Enfermedades ocupacionales en general.
8. Los riesgos por malas posturas o carga postural se suelen presentar comúnmente en oficinas.
- a. Verdadero.
b. Falso.
9. Los factores en los que se centran los métodos de valuación de carga postural son:
- a. El entorno de trabajo.
b. Posición.
c. Posición de la silla, mesa, etc.
d. Todas las propuestas.
10. El método Rula se encarga de la evaluación de:
- a. Movimientos repetitivos.
b. Levantamiento manual de cargas.
c. Posturas de trabajo.





Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



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 agarré 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 son insuficientes.

- 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 ergonómico 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 sobre [Lista de enfermedades profesionales de la OIT](#).



Semana 7

Unidad 5. Riesgos derivados de los movimientos repetitivos

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, desarrollado por Arun Garg y Esteve More en 1995 en el Medical College de Wisconsin (EE. UU.), evalúa el riesgo de desórdenes musculoesqueléticos causados por movimientos repetitivos que involucran intensamente la mano y la muñeca. Su principal ventaja es su amplia aplicabilidad, incluso en tareas con muy baja fuerza pero alta repetición. Sin embargo, se limita al análisis del brazo y no considera factores como vibraciones o impactos. (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 ayudarse 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 sitio web: [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).

El método OCRA se utiliza para valorar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos en los miembros superiores, siguiendo las pautas de la International Economics Association. Evalúa factores como repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerza, movimientos forzados y períodos de descanso, asignando puntuaciones a cada aspecto para obtener un índice de riesgo.

Reconocido por consensos internacionales y adoptado en la norma ISO 11228/3, este método destaca por considerar los tiempos de recuperación, la percepción del trabajador y múltiples características de la tarea. Sin embargo, su aplicación requiere estudios de tiempos, lo que implica mayor complejidad y costos. Además, presenta limitaciones como la abundancia de respuestas

intermedias, la ausencia de evaluación de pausas en tareas específicas y la falta de valoración del uso repetitivo de la fuerza. (Universidad Politécnica de Valencia, 2022)

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

- Modalidad de interrupciones de trabajo, turnos o pausas o con otros trabajos de control visibles 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 ayudarse 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 sitio web: [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 relacionados 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?
- a. El *checklist* de Ocra.
- b. Método rula.
- c. Método reba.
7. El método JSI, es un método para valorar los movimientos repetitivos en el cual sus siglas significan:
- a. Jornada similar indicada.
- b. Job Strain Index.
- c. Jornada extendida de movimientos.
8. El método JSI se centra en la evaluación de tareas en donde usualmente se utiliza la interacción mano-muñeca.
- a. Verdadero.
- b. Falso.
9. Cuántas variables toma en cuenta el método JSI para la evaluación del puesto de trabajo:
- a. 10.
- b. 8.
- c. 6.
10. Una de las ventajas del método JSI es que no considera las vibraciones o golpes en el desarrollo de la tarea.
- a. Verdadero.



b. Falso.

[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.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 8

Actividades finales del bimestre

Repaso de los contenidos del primer bimestre

Hemos llegado al final del primer bimestre, en el cual se han 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.

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

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 9

Bienvenido al segundo bimestre de la asignatura de 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, entraña riesgos dorsolumbares para los trabajadores del área de la columna, como se muestra en la figura 7.

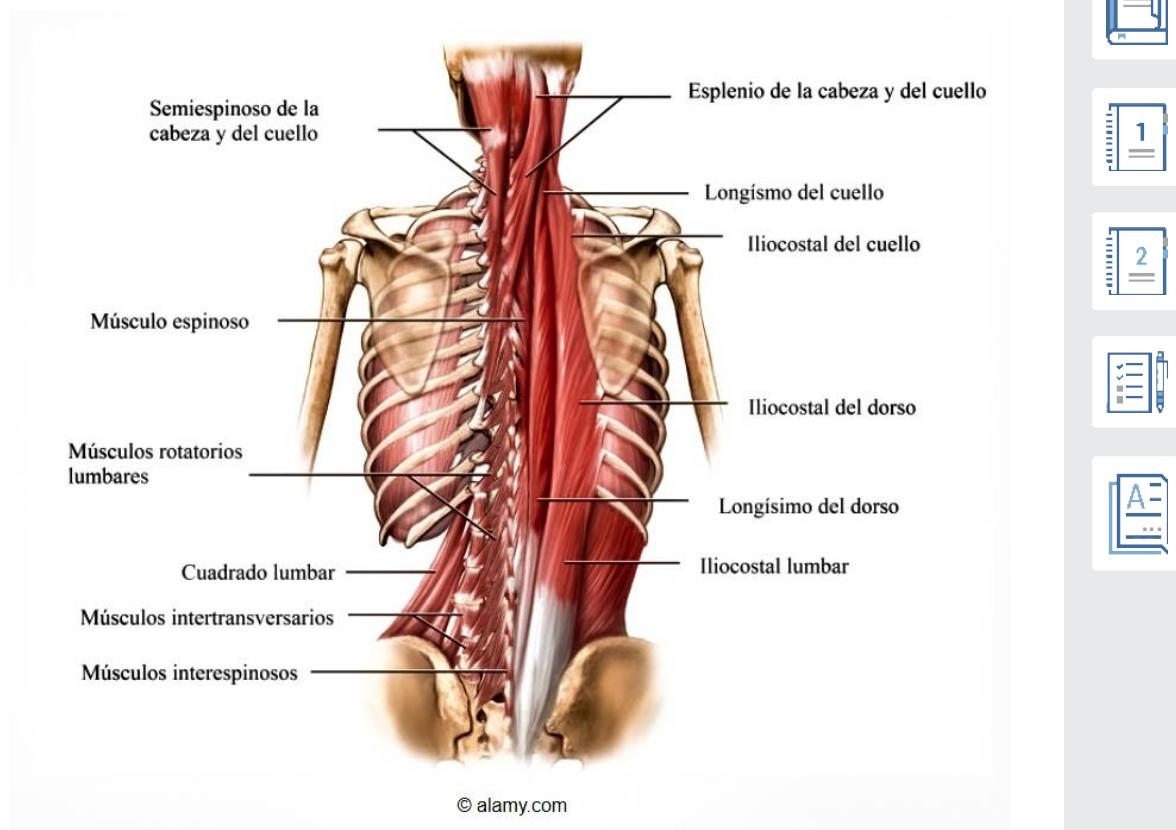
Es de suma importancia adoptar una cultura de autocuidado en el ámbito laboral, aplicando normas básicas de manipulación de cargas en las tareas casuales de la empresa, con el fin de evitar accidentes y lesiones osteomusculares.

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 presentes 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 ergonómico provocados por el manejo manual de cargas

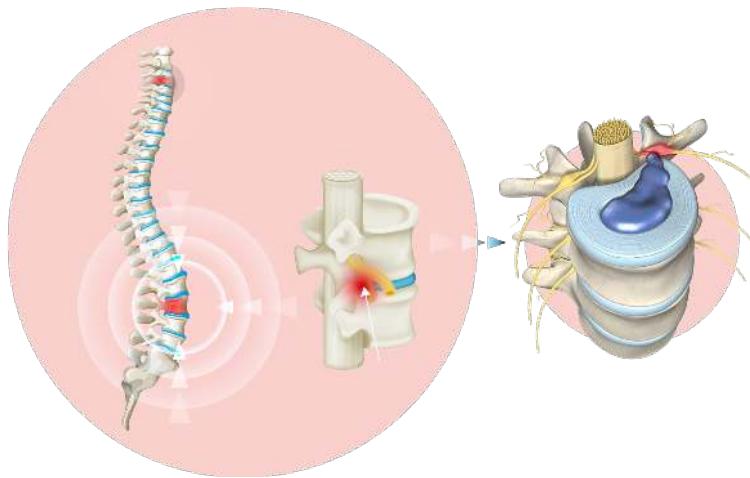
Los efectos del mal manejo manual de cargas suelen afectar básicamente a los huesos, articulaciones, ligamentos, músculos y tendones.

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 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 a otros músculos como se muestra en la figura 9. ("Distensión muscular - Fisioterapia")

Figura 9

Distensión muscular



Tejido muscular distendido



Tejido muscular normal



ADAM

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:

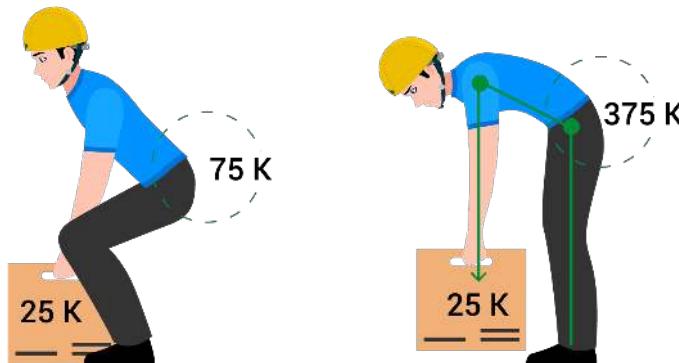
- Conozca el trayecto.
- ¿Existen barreras físicas?
- ¿El suelo es resbaloso?
- El recorrido es en ascenso, descenso, escaleras.
- Hay suficiente espacio para transitar con la carga cómodamente.
- Revise la ubicación de la carga.
- ¿De dónde va a tomar la carga?
- ¿A dónde la va a dejar?
- ¿Está libre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

Al cargar:

- Asegúrese de que se encuentra parado en una base firme.
- Acérquese a la carga, separe las piernas y asegúrese de 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 las actividades recomendadas para que pueda complementar su conocimiento sobre el manejo manual de cargas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Estimado estudiante, lo invito a revisar la [ISO 11228 en el manejo manual de cargas](#).
2. Revise el siguiente documento: [manipulación manual de cargas](#).

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 10

Unidad 6. Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas

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 musculoesqueléticos (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 cuantos 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 recomendado:** 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 ayudarse 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 NIOSH le ruego que visite el siguiente sitio web: [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 ayudarse 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 Snook y Ciriello le ruego que visite el siguiente sitio web: [tablas de Snook y Ciriello](#).

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



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Revise el siguiente video sobre la aplicación paso a paso del [método NIOSH](#).
2. Revise las tablas de Snock y Ciriello en el siguiente documento: [Norma ISO 11228. tablas de Snock y Ciriello](#).
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 pueden 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 las 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.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 11

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



El método OCRA sirve para analizar el riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos en las extremidades superiores, de acuerdo con las recomendaciones establecidas por la International Economics Association. En su evaluación considera la frecuencia de los movimientos, las posturas incorrectas o mantenidas, la fuerza aplicada, los esfuerzos forzados y los descansos disponibles, asignando una puntuación a cada uno de estos aspectos con el fin de obtener un índice de riesgo global (Martínez, 2013).



Acreditado por diversos consensos internacionales y reconocido en la norma ISO 11228/3, este método destaca por contemplar los períodos de recuperación, la perspectiva del propio trabajador y múltiples factores relacionados con la tarea. No obstante, su uso exige la realización de mediciones de tiempo, lo que puede aumentar la complejidad y los costes del análisis. Entre sus principales limitaciones se encuentran la presencia de numerosas respuestas intermedias, la falta de consideración de pausas durante determinadas tareas y la ausencia de valoración del uso repetitivo de la fuerza.



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 funcionar adecuadamente, nuestro organismo necesita mantener su temperatura interna alrededor de los 37 °C. Cuando el calor eleva la temperatura corporal por encima de los 38 °C, se incrementa el riesgo de sufrir daños en la salud, y a partir de los 40,5 °C podría incluso haber peligro de muerte. El estrés térmico producido por el calor puede darse en actividades que implican altas temperaturas, como en el caso de hornos o fundiciones, pero también en cualquier labor al aire libre, tales como la construcción, la agricultura o las tareas realizadas 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 provocar 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 provocado por la exposición al calor

Establecer protocolos de aclimatación adecuados:

- Asegurar la reposición de líquidos (agua fresca).
- Nutrición adecuada.
- Incorporar medidas de control, como 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, como 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

Para garantizar su correcto funcionamiento, el organismo humano mantiene una temperatura interna alrededor de los 37 °C, contando con la piel como barrera aislante. Si el cuerpo desciende por debajo de los 35 °C, pierde la capacidad de generar el calor suficiente para sostener adecuadamente sus funciones vitales (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.
- Trabajo en agua fría.
- Etc.

7.2.1 Efectos sobre la salud de la exposición al frío

Cuando las temperaturas no son extremadamente bajas, los empleados pueden experimentar molestias térmicas que podrían llevar a distracciones, especialmente en labores que requieren alta concentración. Esto eleva la posibilidad de que ocurran incidentes o incluso accidentes. En situaciones de frío severo, los principales impactos en la salud por una exposición directa al frío incluyen hipotermia y congelaciones, además de aumentar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (Martínez, 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: como 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 enfatices 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, en el siguiente documento: [Golpe de calor en invernadero](#) 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.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 12

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.



Unidad 7. Riesgos derivados del estrés térmico

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 (PPD (Predicted Percentage Dissatisfied)) (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 es 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 confort térmico es uno de los principales factores de riesgos ergonómicos y está íntimamente relacionada con la aparición de trastornos músculo 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 ayudarse 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 sitio web: [Método de Fanger](#).

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



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Revise el video explicativo de la forma de evaluar el confort térmico: [método de Fanger en página web](#).
2. Estimado estudiante, revise el REA 7 y realice una lectura comprensiva sobre el método de Fanger: [NTP 74: confort térmico - método de Fanger para su evaluación](#).
3. Revise el siguiente video sobre la aplicación paso a paso del método de Fanger: [clase completa confort térmico \(método de Fanger\)](#).

4. Revise el REA 8 sobre el [Estrés térmico](#).
5. Estimado estudiante, le invito a realizar la autoevaluación 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.
- Verdadero.
 - Falso.
2. La temperatura interna del cuerpo tiene que estar aproximadamente en:
- 27 °C.
 - 37 °C.
 - 35 °C.
3. ¿Qué factores personales pueden llegar a reducir la tolerancia al estrés térmico?
- La edad.
 - El sobrepeso.
 - 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:
- 40 °C.
 - 45 °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. 2.
 - 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.



Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 13



Dentro de las sensaciones físicas que puede percibir un trabajador, además del confort 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 realice 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 (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 Medioambiente, 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 (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 (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 produce 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 de 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](#).

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 14

Unidad 8. Riesgos derivados de la exposición al ruido

Como hemos venido trabajando en el presente componente, después de la descripción del riesgo ergonómico, que en este caso fue el ruido, es necesaria 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 ayudarse de un video, en dónde 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 video: [UD3 Evaluación de la exposición laboral a ruido.](#)

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



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Se invita a revisar la [NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.](#)
2. Revise el documento: [Exposición al ruido en una empresa de productos domésticos.](#)
3. Revise el REA 9: [Ruido laboral y su impacto en la salud.](#)
4. 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 utilizan 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.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 15

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 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 músculoesqueléticos 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.

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 osteo-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 phongphanl.pl559872, 2022, [Vecteezy](#). CC BY 2.0

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

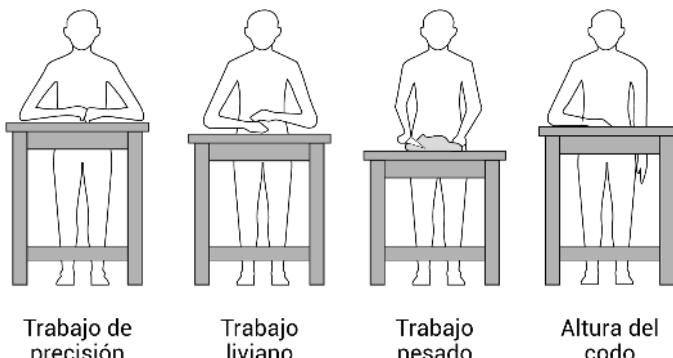
- Que permitan la adopción de posturas adecuadas dependiendo del tipo de labor.
- Que tenga un suficiente espacio de circulación.
- Que permita la organización adecuada de los elementos de trabajo.
- La distancia entre los puestos de trabajo debe ser suficiente para evitar la influencia negativa de personas 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 suelen 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, portalápicos, etc.

9.4 Diseño del puesto de trabajo

Este enfoque consiste en planificar de manera teórica las características y condiciones que debe tener un puesto de trabajo específico, teniendo en cuenta tanto a las personas que lo desempeñarán como las tareas que

deberán realizar. En otras palabras, se trata de diseñar una función laboral concreta y llevarla a cabo, siempre considerando el perfil del trabajador que la ejecutará (Vega, 2001).

Cada puesto de trabajo se diseña con el objetivo de realizar ciertas tareas, partiendo de una situación inicial hasta alcanzar metas específicas. Desde esta perspectiva, el ergólogo analiza mentalmente el entorno laboral, lo conceptualiza teóricamente y luego lo implementa, creando un espacio verdaderamente adecuado. Si lo observamos desde el enfoque de la prevención de riesgos, esto significa que el puesto debe permitir a sus ocupantes desempeñar sus funciones de manera segura y cómoda, minimizando al máximo el esfuerzo que deben realizar. (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 la 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 blog 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. Realice una lectura de NTP 602: [El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización de datos.](#)
2. Revise el siguiente video sobre el [diseño del puesto de trabajo](#).
3. Estimados estudiantes, los invito a revisar el siguiente documento, el cual le ofrece información sobre cómo crear un espacio de oficina saludable: [Normas para tener una oficina saludable](#).
4. Revise el siguiente video sobre [Fisiología laboral](#), en donde encontrará de una forma detallada información sobre las ciencias que se relacionan con la ergonomía.
5. Desarrolle la siguiente autoevaluación con el fin de comprobar los conocimientos adquiridos.



[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:
- Método Rosa.
 - Método del perfil de puestos de trabajo.
 - Acciones y condiciones colectivas.
10. La norma NTP 176, es la que aplica el método de perfiles de puesto de trabajo.
- Verdadero.
 - Falso.

[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.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 16

Actividades finales del bimestre

Resumen de los contenidos del segundo bimestre

Hemos llegado al final del segundo bimestre, en el cual se han 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. Autoevaluaciones

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, la 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.

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 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. Discomfort 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 pueden aplicar al puesto de trabajo o al trabajador.
9	a	Es necesario que exista una constancia de la evaluación ergonómico 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 las 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 siguientes 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 tú realizas: 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 límite recomendado 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	R. 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, cuándo se presenta un exceso de calor o enfriamiento local.
2	b	Un sobresfuerzo 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 confort térmico es uno de los principales factores de riesgos ergonómicos y está íntimamente relacionada con la aparición de trastornos músculo esqueléticos.
10	b	Nace a partir de la falta de confort 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 hacer 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 Medio Ambiente. (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 Workers 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.

Sanchez, M. O. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria.

Universidad Politécnica de Valencia. (2022). *Ergonautas*. Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es/>

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

