

EPIDEMIOLOGÍA Y MEDICINA LABORAL UNIDAD 1

OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA)
VERSIÓN DESCARGABLE



DIRECCIÓN DE VIRTUALIDAD

FUNDADA EN 1977 - VIGILADA MINEDUCACIÓN. Resolución No. 13370 de 19 de Agosto de 2014 - Otorgada por el M.E.N.

EPIDEMIOLOGÍA Y MEDICINA LABORAL - UNIDAD 1
OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA) - VERSIÓN DESCARGABLE
DIRECCIÓN DE VIRTUALIDAD



Dirección de Virtualidad



UNIDAD 1

Epidemiología ocupacional

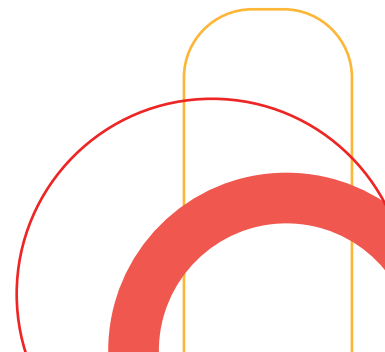




BIENVENIDA E INTRODUCCIÓN

General a la Unidad:

En las actividades industrializadas con procesos masivos de producción, existen un sin número de condiciones y de factores que impactan en las condiciones de salud de los operarios que se encuentran en la cadena productiva, esto hace necesario que el especialista en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo integre el concepto salud - enfermedad y los fundamentos de la epidemiología ocupacional; con el fin de gestionar los factores de riesgo ocupacionales y su impacto en las condiciones de salud de la población trabajadora para evitar accidentes y enfermedades asociadas al trabajo.



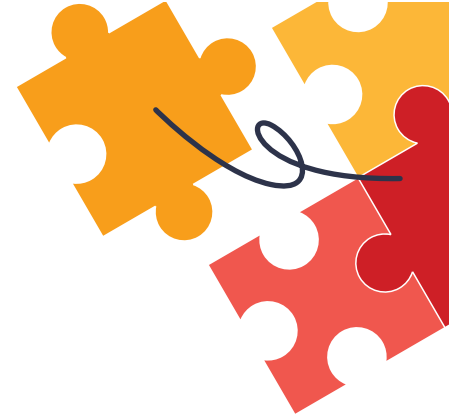
COMPETENCIAS

A

- Clasificar los factores de riesgos asociados a la generación de enfermedades laborales en los procesos productivos para implementar la estrategia de prevención en la población trabajadora.
- Implementar los elementos que conforman los sistemas de vigilancia epidemiológica para armonizarlos y así dar cumplimiento al sistema de gestión.
- Discriminar los diagnósticos de condiciones de salud de la población trabajadora para establecer las actividades de promoción y prevención.
- Clasificar los conceptos médicos labores en definición de origen de la enfermedad y/o accidente, conceptos médicos de aptitud y calificación de pérdida de capacidad laboral y ocupacional, para dar cumplimiento a los diferentes requerimientos de las entidades del sistema de seguridad social integral.

**BIENVENIDO
A LA UNIDAD**

Epidemiología ocupacional





CONTENIDO TEMÁTICO

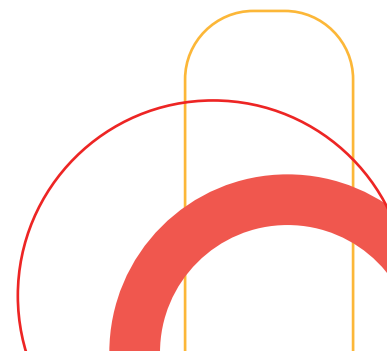
Unidad 1

TEMAS

1

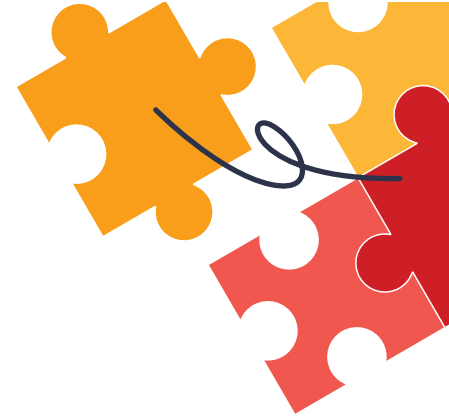
Epidemiología ocupacional

1. Conceptos generales en epidemiología y medicina del trabajo.
2. Factores de riesgo ocupacionales y su relación con patología ocupacional.





Shutterstock/2023



RESULTADO DE APRENDIZAJE

Unidad 1

El estudiante estará en la capacidad de diseñar sistemas de vigilancia epidemiológica para los riesgos específicos según el proceso productivo en el que se encuentre la población trabajadora; así mismo, dará cumplimiento a los requerimientos solicitados por los entes de control y las entidades del sistema de Seguridad Social integral en lo que respecta a seguridad y salud en el trabajo.



PROBLEMATIZACIÓN

Unidad 1

Los indicadores de enfermedades laborales o de accidentes aumentan de manera importante en el mundo. Según la OIT (Organización Internacional del Trabajo), en el año 2016 fallecieron 1,9 millones de personas por accidentes o enfermedades laborales, por tal motivo, frente al incremento de lesiones permanentes o temporales, fallecimientos o enfermedades laborales, se hace necesario implementar sistemas de gestión de riesgo y control, además de la generación de una cultura enfocada a la prevención de eventos generadores de riesgo, para poder impactar los indicadores de ocurrencia de los riesgos.

Las condiciones de trabajo precario en el país, por ejemplo el trabajo informal, y las raíces culturales de las regiones, son fenómenos que deben vincularse a ser objeto de análisis del entorno para la generación de sistemas de gestión del riesgo que sean enfocados a la realidad del país, empresa o sector económico, y es necesario vincularlos de forma adecuada, ya que se convierten en fenómenos sociales que impactan la productividad de las empresas y el crecimiento económico del país, quiere decir esto que, la salud del trabajador depende en gran medida de un Sistema de Gestión del Riesgo enfocado a cada empresa en particular.

De acuerdo a la situación, desde su perfil profesional ¿qué considera que las empresas del sector productivo



TEMA 1. CONCEPTOS GENERALES EN EPIDEMIOLOGÍA Y MEDICINA DEL TRABAJO

Definición de salud - enfermedad y causación de enfermedad

La salud es un derecho de todo ser humano independiente de su raza, ideología política, religiosa o su condición socioeconómica y está influenciada por factores políticos, sociales, somáticos, individuales colectivos y psicológicos. La salud está definida por la OMS (Organización Mundial de la Salud) como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”(La Valle, 2017).

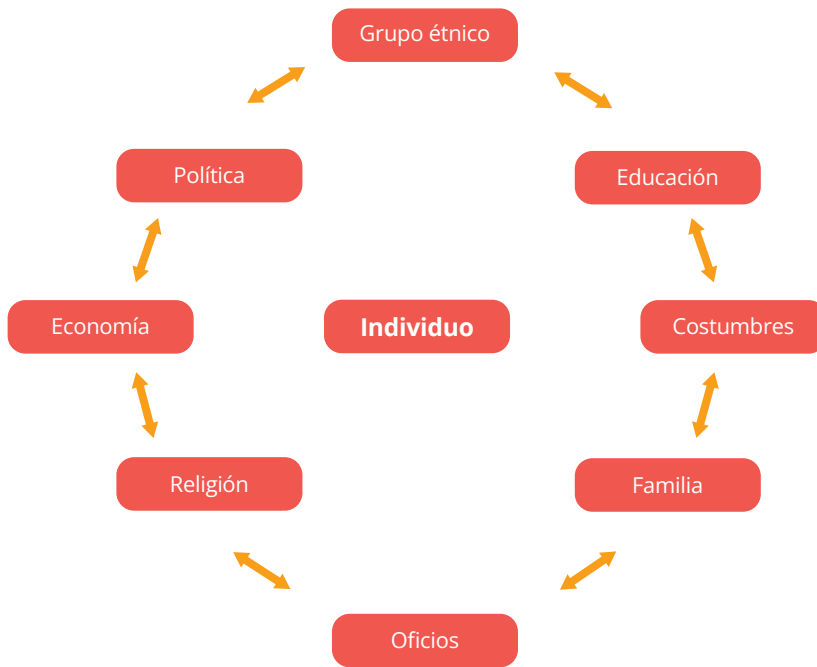
La enfermedad está definida como trastornos anatómicos, patológicos bioquímicos, fisiológicos que con llevan a cesación de las funciones de órganos o sistemas del cuerpo humano, la enfermedad se manifiesta en un conjunto signos y síntomas que dependen

- Causa evidente
- Causa desconocida
- Unicausal
- Multicausal: donde se involucran elementos de desequilibrio, azar, comportamiento erróneo y están involucrados: el individuo, el ambiente y el agente más los factores condicionantes

La historia social de la enfermedad se puede evidenciar en la siguiente figura.



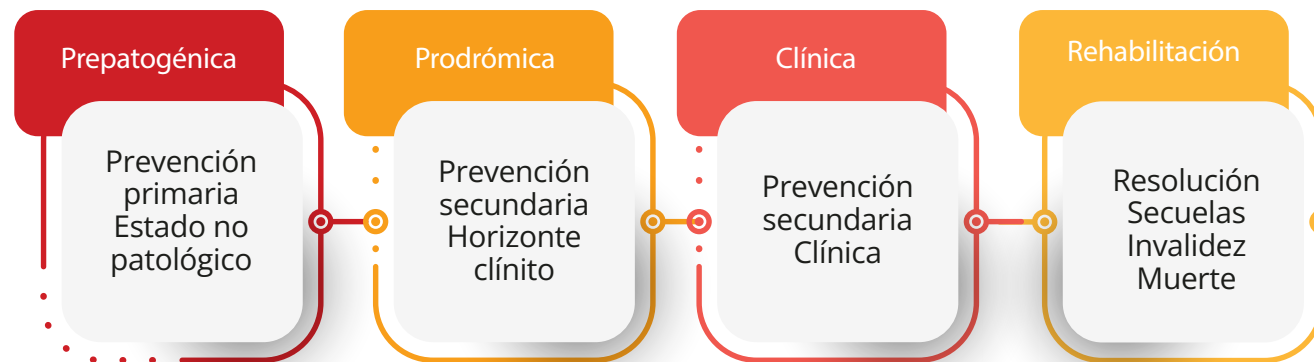
Figura 1. Historia social de la enfermedad



Historia natural de la enfermedad

Cuando se habla de la serie de acontecimientos que ocurren en el individuo, desde un estado no patológico a uno patológico, se está frente a la historia natural de la enfermedad (modelo de Leavell y Clark) que incluye un estado pre patogénico o de no enfermedad, donde se puede realizar una prevención primaria (medicina preventiva) impactando los factores de riesgo; este es un período patogénico que incluye la fase prodrómica, clínica y terapéutica, donde se realizan las actividades de prevención secundaria (diagnóstico y tratamiento) y la tercera fase prevención que corresponde a la rehabilitación (S´ute et al., 2015). En la siguiente figura se encuentra la descripción del modelo.

Figura 2. Modelo de Leavell y Clark



TEMA 2. FACTORES DE RIESGO OCUPACIONALES Y SU RELACIÓN CON PATOLOGÍA OCUPACIONAL

El riesgo es la probabilidad que un objeto material, sustancia o fenómeno pueda potencialmente ocasionar un daño a las personas o a la propiedad y este material, sustancia o fenómeno físico se le denomina objetivo de riesgo. El Decreto Único Reglamentario del

Riesgo: combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos y valoración del riesgo: Consiste en emitir un juicio sobre la tolerancia o no del riesgo estimado (Ley 1072, p.96).

Riesgo físico

Los factores de riesgo físico y su efecto sobre la salud están condicionados por la intensidad y concentración de la exposición y estos a su vez se pueden clasificar de la siguiente manera:

- “Ruido (continuo, de impacto, intermitente).
- Iluminación inadecuada (excesiva, deficiente).
- Vibraciones (de cuerpo entero, segmentaria).
- Radiaciones (ionizantes, no ionizantes).
- Presiones anormales (hipobarismo, hiperbarismo).
- Condiciones termo higrométricas (calor, frío, humedad, discomfort térmico)” (Gutiérrez, 2011, p.

Tabla 1. Patologías asociadas al factor de riesgo físico

Factor de riesgo	Patología
Ruido	Hipoacusia neurosensorial
Vibración	Acrocianosis, entesopatias, contractura de dupuytren, trastornos articulares, síndrome cervicobraquial, lesiones de hombro.
Hipobarismo	Síndrome de perforación de la membrana timpánica, laberintitis, trastornos específicos
Hiperbarismo	Otitis causada por barotrauma, enfermedad por descompresión.
Radiaciones ionizantes	Neoplasias malignas, síndromes mielodisplásicos, agranulocitosis, polineuropatía inducida por la radiación, queratoconjuntivitis, neumonitis por radiación, gastroenteritis. y colitis tóxicas, radiodermatitis, afecciones de la piel y del tejido conjuntivo relacionadas con la radiación, infertilidad.
Radiaciones no ionizantes (radiaciones ópticas, ultravioleta, infrarroja, laser, microondas, radiofrecuencias)	Conjuntivitis, queratitis, queratoconjuntivitis, catarata, quemadura solar, alteraciones agudas de la piel ocasionadas por la radiación ultravioleta, dermatitis de fotocontacto, neoplasias malignas de la piel.
Temperaturas extremas (Calor, Frío)	Golpe de calor e insolación, síncope por calor, urticaria debida al calor o al frío, congelamiento superficial, congelamiento con necrosis de tejidos, hipotermia, otros efectos de la reducción de la temperatura.



Riesgo químico

En los factores de riesgo químico, su efecto sobre la salud está condicionado por los siguientes elementos: vía de exposición, intensidad, concentración de la exposición, toxicocinética y toxicodinamia. Los químicos están clasificados de la siguiente manera: "sólidos divididos en polvo (orgánico, inorgánico), fibras (fibrogénicas, no fibrogénicas), líquido (neblinas, rocíos), humos (metálicos, no metálicos) y gases y vapores" (Gutiérrez, 2011, p. 96).

Debido a los avances tecnológicos del hombre se han generado grandes cantidad de sustancias químicas como resultados de actividades de manufactura y actividades industriales que contribuyen al desarrollo social, pero a su vez también contribuyen un alto riesgo para salud humana, ya que tiene la capacidad de producir intoxicaciones agudas, crónicas, quemaduras de primer, segundo y tercer grado, irritaciones, alergias y patologías neoplásicas; la interacción entre el ser humano y las sustancias químicas se estudian a través de la toxicología clínica.

Por lo anterior, se pueden clasificar las intoxicaciones según las circunstancias de exposición: accidental, ocupacional y ambiental, según el tipo de exposición en agudas cuando existe exposición a un agente químico durante 24 horas con una única exposición o repetidas exposiciones, y crónicas cuando la exposición es durante un tiempo prolongado.

Entre las actividades económicas que presentan gran riesgo de exposición a contaminantes químicos están: los procesos de producción, las explotaciones mineras, petroleras, curtido de pieles, fabricación de fertilizantes y el sector agrícola, ya que generan una gran cantidad de desechos y residuos peligrosos para el ser humano y contaminación medio ambiental (Briceno, 2022, p. 188).

Los contaminantes están definidos como todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico biológico, energía,

Por esto se tienen entonces contaminantes primarios o sustancias que se encuentran en la atmósfera tal como fueron emitidas; la interacción de los contaminantes primarios son denominados contaminantes secundarios.

Para entender la capacidad que tienen las sustancias químicas de comprometer la salud de los seres vivos es necesario entender los siguientes conceptos:

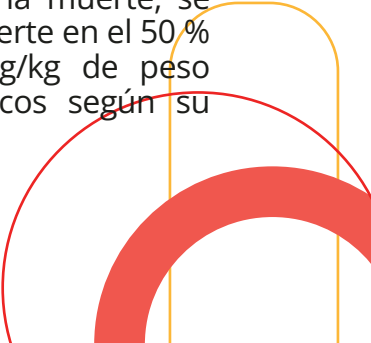
- **Toxicidad:** Capacidad inherente a un agente químico de producir un efecto nocivo para los organismos vivos luego de qué es absorbido.
 - **Exposición:** Situación de contacto del contaminante con el individuo.
 - **Dosis:** Es la cantidad de una sustancia a la que se está expuesto que puede estar contenida en el material ingerido, en el aire inspirado o un material que entra en contacto con la piel.
 - **Dosis interna:** Es la cantidad de una sustancia que es absorbida.
 - **Dosis tóxica:** Es aquella dosis que produce algún efecto dañino reversible o irreversible sobre el organismo.
 - **Dosis letal:** Es aquella que con una única dosis produce la muerte, se conocen como dosis letal 50 que produce la muerte en el 50 % de los animales que reciben esta dosis (mg/kg de peso corporal) y se utiliza para clasificar los tóxicos según su
- 

Figura 3. Conceptos clave

• **Dosis - efecto:** es la relación que existe entre la dosis y el efecto biológico producido.

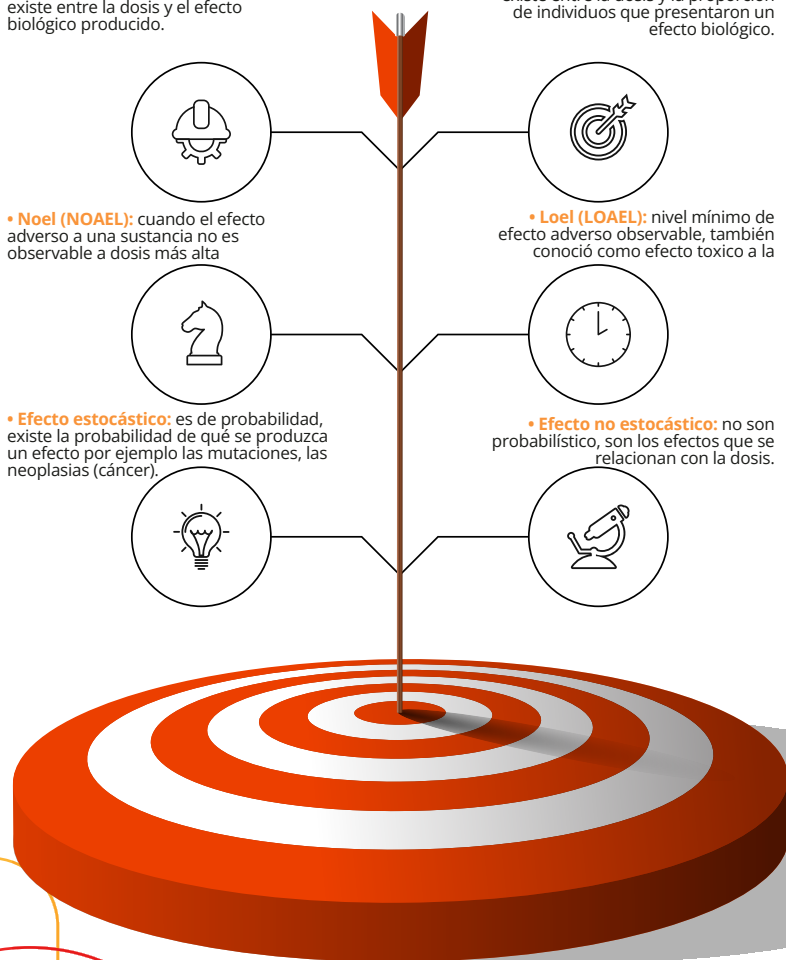
• **Dosis - respuesta:** relación que existe entre la dosis y la proporción de individuos que presentaron un efecto biológico.

• **Noel (NOAEL):** cuando el efecto adverso a una sustancia no es observable a dosis más alta

• **Loel (LOAEL):** nivel mínimo de efecto adverso observable, también conocido como efecto tóxico a la

• **Efecto estocástico:** es de probabilidad, existe la probabilidad de que se produzca un efecto por ejemplo las mutaciones, las neoplasias (cáncer).

• **Efecto no estocástico:** no son probabilístico, son los efectos que se relacionan con la dosis.



La toxicidad de una sustancia química es la capacidad que tiene de producir efectos negativos en el organismo y depende de los siguientes factores: factores inherentes al agente químico, factores propios del individuo y factores medioambientales (Briceno, 2022, p. 188).

Los factores del agente químico

De sus propiedades físico químicas depende su absorción, distribución, metabolismo y excreción, estas características determinan la intensidad del efecto tóxico y su concentración en los tejidos biológicos, también su impacto en el medio ambiente al

Tabla 2. Factores del agente químico.

Propiedades físico químicas	Característica
Estado físico	Estado gaseoso, líquido o sólido, siendo de mayor toxicidad el estado gaseoso ya que rápidamente puede ingresar al sistema respiratorio.
Estructura química	Predice la toxicidad de un compuesto o su comportamiento en el ambiente.
Presión de vapor	Indica la volatilidad de una sustancia y por lo tanto nos indica el potencial de inhalación o de movilidad de la sustancia en el medio ambiente.
Coefficiente de partición	Influye directamente en la absorción y distribución de un compuesto químico, la capacidad de atravesar membranas celulares según la liposolubilidad del compuesto o su hidrosolubilidad.
Tamaño de las partículas	Relevante para determinar la capacidad de llegar a las vías respiratorias inferiores y la eliminación. Toda partícula menor de 10 micras tiene la capacidad de llegar al alveolo respiratorio.
Grados de ionización	Las formas no iónicas atraviesan más fácilmente en las membranas celulares.



Estos factores del agente químico dependen las formar de ingreso de las sustancias químicas al organismo como se puede evidenciar en la siguiente

Tabla 3. Forma de ingreso de factores de riesgo químico

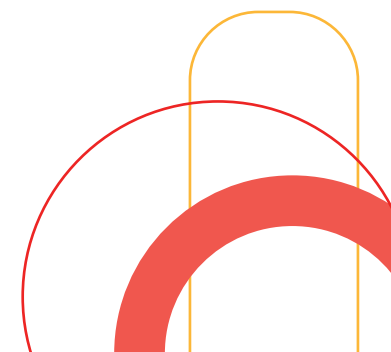
Vías de			
Respiratoria	Dérmica	Digestiva	Parenteral
Nariz, boca, faringe, bronquios, bronquiolos y alveolos pulmonares	Piel y mucosas	Boca, esófago, estomago, intestino delgado y grueso, ano.	Por una discontinuidad en la piel (herida o punción)
La mas importante depende de: tamaño (10 micras se retienen en el tracto superior, 5 micras hasta bronquiolos, 1 micra hasta el alveolo), solubilidad en fluidos respiratorios.	Es la segunda en importancia depende de su capacidad de penetrar la piel directamente a través de un vehículo, la temperatura y la sudoración influyen. Lipofílicos (capa grasa de fosfolípidos) destrucción de la piel.	De poca importancia salvo en trabajadores que fuman, comen o deben en el trabajo	Penetración por una discontinuidad en la piel (herida, lesión)

Tabla 4. Factores propios de individuo.

Factores del individuo	Característica
Edad	Susceptibilidad en niños y en personas de edad avanzada.
Género	Los factores hormonales y la distribución de la grasa corporal mayor susceptibilidad a los tóxicos de características lipofílicas.
Embarazo	Mayor riesgo y efecto tóxico a sustancias químicas.
Nutrición	Estado de desnutrición hacen más susceptibles a los efectos metabólicos de los tóxicos.
Susceptibilidad individual	Debido a la amplia variabilidad biológica los individuos responden de manera diferente a los efectos de las sustancias químicas (enzimas, edad, factores genéticos, patologías).
Estado de salud	La presencia de enfermedades o patologías en un individuo pueden adicionar efectos adversos a los sistemas u órganos ya afectados por la condición médica previa al momento de entrar en contacto con las sustancias químicas.

Factores de propios organismos

Son los elementos del individuo que de alguna u otra manera al momento de entrar en contacto con la sustancia química influyen directamente sobre su efecto se encuentra en la Tabla 4.





Factores del medio ambiente

Son aquellas condiciones medio ambientales que inciden en la característica de la sustancia química y este a su vez en el efecto en la persona expuesta a dicha sustancia; tales características están descritas en la Tabla 5.

Tabla 5. Factores del medio ambiente.

Factores del medio ambiente	Característica
Temperatura ambiental	El aumento de la temperatura favorece la absorción de la sustancia química.
Presión atmosférica	Influye en la absorción de los gases y vapores y en la eliminación principalmente a través del sistema respiratorio.
Embarazo	Mayor riesgo y efecto tóxico a sustancias químicas.
Luminosidad	La exposición de la luz favorece las reacciones de hipersensibilidad.

Fases de la exposición a tóxicos

La interacción de un individuo con un tóxico comienza con la exposición y está condicionada por las características físico químicas de la sustancia y por la vía de ingreso al cuerpo. Para que el efecto tóxico se manifieste debe ocurrir la absorción de la sustancia tóxica y esta depende de elementos como el tiempo de exposición a la sustancia, dosis, liposolubilidad, hidrosolubilidad y posteriormente la fase de toxicocinética y toxicodinamia (Briceno, 2022, p. 188).

La toxicocinética incluye todas las fases que el cuerpo realiza con la sustancia tóxica (es lo que el organismo le hace al tóxico), mientras que la fase de toxicodinamia determina como el tóxico interactúa y afecta las funciones celulares de los diferentes sistemas o generalmente un órgano que es blanco del tóxico (lo que el toxico le hace al organismo).

En la Tabla 6 se encuentran las características de la fase de toxicocinética y en la Tabla 6 se encuentra las características de la

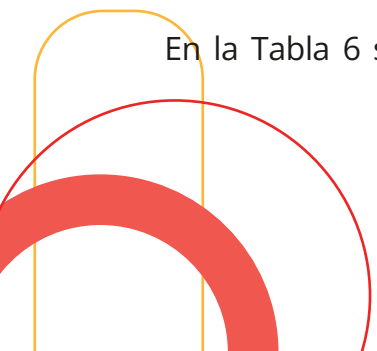


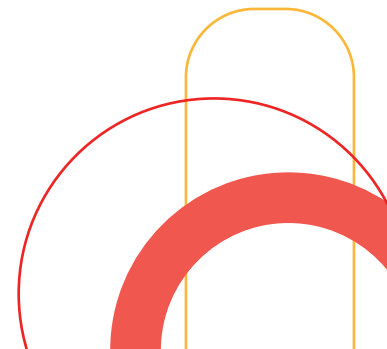


Tabla 6. Factores de la toxicocinética.

Factores de la toxicocinética	Característica
Absorción	Cuando el tóxico atraviesa membranas celulares y llega a la circulación sanguínea.
Distribución	Absorbido el tóxico es transportado y distribuido por la circulación sanguínea llegando a todos los órganos y sistemas de organismo.
Metabolismo	El tóxico estando en los órganos es transformado mediante reacciones químicas/enzimáticas liberando productos de estas reacciones llamados metabolitos.
Excreción	Última fase mediante la cual se eliminan las sustancias tóxicas del organismo, la mayoría se eliminan por orina, bilis, aire expirado, sudor, saliva, secreciones gastrointestinales o la leche materna.

Tabla 7. Fase de la toxicodinámica.

Factores de la toxicodinámica	Característica
Fase I	Dónde ocurren reacciones de oxidación, reducción e hidrólisis donde pueden alterar las estructuras celulares y producir un cambio en la actividad tóxica llevando a inactivarla o potenciarla.
Fase II (sistémica)	Es un fase sistémica donde el tóxico se combina con sustratos endógenos mediante procesos químicos de conjugación y produce afectación de la función celular.





La interacción de los tóxicos con el organismo puede generar varios tipos de efectos y dentro de estos están:

- **Efectos aditivos:** cuando dos o más agentes químicos interactúan simultáneamente.
- **Efectos sinérgicos:** cuando dos o más agentes químicos interactúan de manera conjunta y su efecto es aún mayor a cada agente de manera individual.
- **Efecto de potenciación:** cuando un agente químico no produce daño, pero aumenta el efecto de otro agente químico.
- **Efecto antagónico:** cuando la exposición de agentes químicos combinados es contrarrestar (Rodríguez, 2011, p. 57).

Actividades de prevención

La prevención intralaboral de exposición a las sustancias químicas empieza por conocer bien los procesos productivos de la empresa, identificar las áreas que presentan riesgo de exposición bien sea una o múltiples estancias químicas por parte de personal que labora en estas, establecer si el riesgo está dado por utilización, emisiones, residuos o desechos de la sustancias, definir la características físico químicas de estas sustancias (sólido, líquido, gaseoso) y caracterizar la peligrosidad de la sustancias y sus efectos en la salud (quemaduras, quemadura oculares, lesiones dérmicas, asfixia

En la evaluación de los factores de riesgo se realizan actividades de muestreo donde se debe definir el número de muestras, tiempo de duración, lugar del muestreo, tiempo en que se llevará a cabo, número de trabajadores a los que se les realizará la periodicidad de la muestra, luego se realiza la toma de las muestras y su posterior análisis químico para comparar los resultados con los valores de referencia y posteriormente la interpretación de estos resultados para obtener los resultados de exposición, posteriormente establecer las medidas de intervención que se deben realizar a estas sustancias químicas en los procesos productivos y así atenuar el riesgo (Briceño, L. 2022, p. 194).

El monitoreo y la vigilancia de la población trabajadora expuesta a sustancias químicas, requiere implementar estrategias que fomenten la prevención de los riesgos



Los indicadores biológicos de exposición que corresponden a la detección bajo vigilancia o sus metabolitos detectables en sangre, orina y aire espirado los cuales se compararan con los valores de referencia definidos por la normatividad, entre los que se encuentran los índices de exposición (BEI) de la ACGIH (Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) dicho protocolo debe considerar las acciones a seguir en las diferentes situaciones identificadas, entre las que se consideran la continuidad del proceso de vigilancia, la revisión de las condiciones de exposición en los casos que se identifican efectos sutiles o incrementos en los indicadores biológicos y las situaciones que requieran la suspensión temporal o permanente de la exposición, cuando se identifiquen condiciones de riesgo (Briceño, L. 2022, p. 194).





Como parámetro para medición y monitoreo de los factores de riesgo químico está lo establecido en la ACGIH donde están determinados los límites máximos permisibles de exposición y Colombia los adoptó mediante la Resolución 2400 de 22 de mayo de 1979 capítulo VIII artículo 154:

- **TLV-STEL:**

Valor límite umbral-límite de exposición de corta duración; concentración a la que los trabajadores pueden estar expuestos, no más de 15 minutos, (y no repetirse más de 4 veces en una jornada) sin sufrir 1. irritación, 2. daños crónicos, 3. narcosis, en grado suficiente para aumentar la probabilidad de accidente laborales.

- **TLV-C:**

Valor límite umbral-techo; es la concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento de la exposición durante el trabajo. Para su valoración se admiten muestreos de 15 minutos, excepto para aquellas sustancias que pueden causar irritación inmediata con exposiciones muy cortas.

- **TLV-TWA:**

Valor límite umbral-media ponderada en el tiempo); concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas a la que pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin efectos adversos.

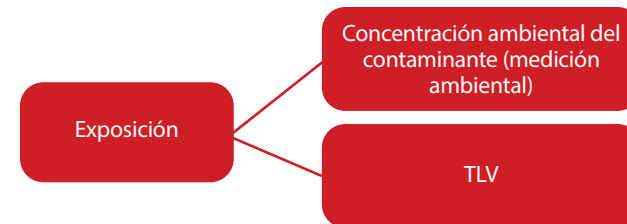
- **BEI:**

Indicadores biológicos de exposición (BEI).

1. **BEI de dosis:** mide la concentración del agente químico o de alguno de sus metabolitos.

2. **BEI de efecto:** Puede identificar alteraciones bioquímicas reversibles, inducidas de modo característico por el agente químico al que está expuesto el trabajador. En las siguientes figuras se resumen el concepto

Figura 4. Concepto de Exposición con TLV.



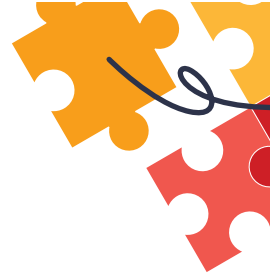
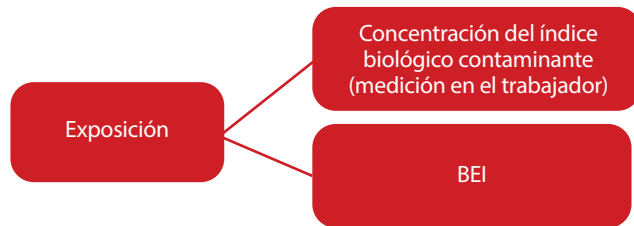


Figura 5. Concepto de Exposición con BEI.



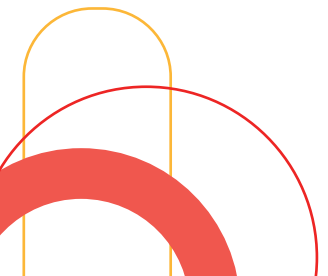
Riesgo ergonómico

Un gran conjunto de cuadros clínicos que comprometen los músculos, tendones, ligamentos, sinovia, nervios, articulaciones de los diferentes segmentos corporales, atrapamientos nerviosos o tendinosos están inmersos en lo que se denomina los trastornos musculo esqueléticos. Estos se encuentran entre los problemas más importantes en salud en el trabajo, tanto los países en vía desarrollo como en los países desarrollados, se caracterizan porque tienen gran diversidad de presentación y manifestaciones clínicas que son frecuentes, con la alta probabilidad de ser incapacitantes en la que se relacionan con esfuerzos

Para el entendimiento de los factores de riesgo biomecánico se hace necesario recordar que los movimientos de los segmentos corporales están dados por articulaciones y estas permiten diferentes tipos de movimientos en el plano frontal, transversal o sagital según el segmento corporal; de tal manera que para el cuello y el tronco se tienen movimientos de: flexión, extensión, inclinación y rotación, , hombros: flexión, extensión, abducción, aducción, rotaciones, antebrazos: pronación y supinación, muñecas: flexión, extensión, desviaciones radiales y cubitales, caderas: flexión, extensión, abducción, aducción, rotaciones, rodillas: flexión y extensión, tobillos: flexión, extensión, inversión y eversión.

El movimientos de los segmentos corporales implica que el uso de varios grupos de articulares como por el ejemplo: el movimiento realizado por el miembro superior derecho al realizar la actividad de alcanzar y agarrar con la mano en un objeto contundente como un bloque de ladrillo que se encuentra fuera del plano de alcance, a este tipo de movimiento se le llama la cadena cinética y es en esta que se evidencia el impacto de los factores de riesgo del sistema musculo articular asociados a patologías en el trabajo.

Los factores de riesgo del sistema músculo articular, asociados a patologías en el trabajo son: carga física, postura de trabajo, fuerza ejercida, movimientos repetidos y repetitivos, vibración y la organización del trabajo. También las combinaciones de las anter





La carga física del trabajo

Está determinada por los requerimientos físicos del trabajador principalmente por el trabajo que ejercen los músculos, y estos requerimientos puede ser de tipo dinámico y/o estático; el trabajo estático está determinado principalmente por la postura y la contracción muscular es continua y mantenida; el trabajo dinámico está determinado por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas, las contracciones musculares son de corta duración.

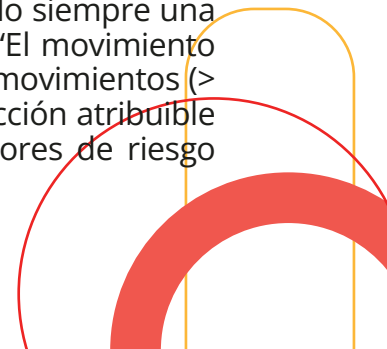
Postura: es la relación de las diferentes partes del cuerpo y estas deben mantener un equilibrio (ángulos de confort), en el desarrollo de un proceso productivo el trabajador que puede adaptar diferentes tipos de postura ya sea por voluntad propia del trabajador o porque el diseño del puesto de trabajo (planos de trabajo) y/o las herramientas obligan a adoptarlas, estas posturas se encuentran

Tabla 8. Posturas Corporales.

Posturas corporales	Descripción
Postura prolongada	Cuando se adopta una misma postura en el 75% o mas de la jornada laboral efectiva.
Postura mantenida	Cuando se adopta una misma postura por 2 horas continuas sin posibilidad de cambios, si esta postura es biomecánicamente incorrecta (fuera de confort) se considera mantenida su dura 20 minutos.
Posturas forzadas	Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.
Posturas antigravitacionales	Posición de un segmento corporal en contra de la gravedad.

Los riesgos musculo esqueléticos derivados de la fuerza se presentan cuando en la actividad productiva supera las capacidades del trabajador, se realizan esfuerzos con carga estática de forma repetida y los tiempos de recuperación son insuficientes.

Movimiento: es el desplazamiento en el espacio de todo el cuerpo o de uno de sus segmentos corporales, guardando siempre una relación biomecánica entre los diferentes segmentos que se desplazan. En relación a esto se tiene entonces que: "El movimiento repetitivo está dado por los ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o 1 minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50 %), que utilizan pocos músculos" (Polo, 2006, p.43). En la Tabla 8 se encuentran los factores de riesgo y la fracción atribuible para los trastornos músculo esqueléticos de miembros superiores y en la siguiente figura se encuentra los factores de riesgo



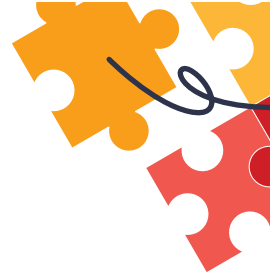
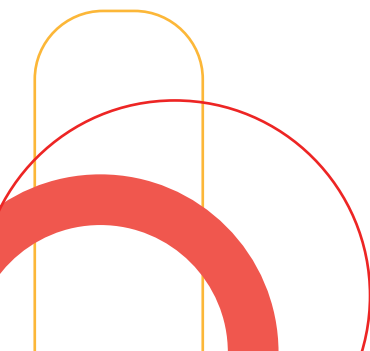


Tabla 9. Fracción atribuible para los trastornos musculo esqueléticos de miembros superiores.

Factor de riesgo	Fracción atribuibles % (rango)
Repetición	53 - 71
Fuerza	78
Repetición y fuerza	88 - 93
Repetición y frío	89
Vibración	44 - 95

Figura 6. Factores de riesgo psicosocial asociado a desordenes musculo esqueléticos.



En la Tabla 10 se encuentran los desórdenes músculo esqueléticos asociados a los factores riesgo musculo articular en el trabajo.

Tabla 10. Desordenes musculoesqueléticos asociados a los factores riesgo musculo articular

Patologías	Características
Síndrome de túnel del carpo	<p>Es un atrapamiento nervioso. Lesión del nervio mediano a nivel de la muñeca. Neuropatía por atrapamiento. Diagnóstico: electromiografía y neuroconducción del miembro superior. Signos clínicos: Tincl y Phalen</p> <p>Riesgos: carga física, movimientos forzados de la muñeca, movimientos repetidos y repetitivos, vibración.</p> <p>Actividad asociada: Trabajadores de la industria textil (costureros, empacadores, tejedores), trabajadores de cultivos de flores, mecánicos, músicos de cuerda, electricistas, pintores industriales, perforadores de piedra, odontólogos, higienistas orales, cajeras, transcritores, digitadores, etc.</p>
Tenosinovitis de Quervain	<p>Tenosinovitis estenosante del primer compartimiento dorsal de la muñeca (tenosinovitis del tendón del abductor largo y extensor corto del pulgar) Proceso fibrozante que afecta a la vaina sinovial del tendón. Diagnóstico: cuadro clínico, examen físico por fisioterapia y/o ortopedia, signo de Finkelstein.</p> <p>Riesgos: movimientos repetidos o repetitivos del dedo pulgar en extensión y en abducción.</p> <p>Actividad asociada: Operarios de cultivo de flores, zapateros, odontólogos, digitadores estilistas cocineros carpinteros, operadores de perforadores, martillos nemáticos etc.</p>
Síndrome de manguito rotador	<p>Condición patológica en el hombro que afecta los músculos que conforman el manguito rotador (músculos supraespinoso infraespinoso y redondo menor). Diagnóstico: cuadro clínico, examen físico por fisioterapia y/o ortopedia, signos de Neer, Hawkins Kennedy, Yocum, Yergason. Paraclínicos: resonancia nuclear magnética de hombro (RNM), ecografía de hombro.</p> <p>Riesgos: movimientos de hombro en abducción, flexión y rotaciones asociados a fuerza. Posturas mantenidas, anti gravitacionales y levantamiento de cargas.</p> <p>Actividad asociada: Ensambladores de autos, pintores, fresadores, torneros, operadores de presión, mecánicos que realizan montajes por encima del nivel de la cabeza, soldadores que realizan su actividad por encima del nivel de la cabeza, empacadores, almacenistas, albañiles, carteros, etc.</p>
Epicondilitis y Epirocleititis (epicondilitis lateral y medial).	<p>Epicondilitis: involucra los músculos que se insertan en la cara lateral del humero a nivel del codo y es inflamación de los tendones de los músculos extensores del puño, dedos y supinadores.</p> <p>Epirocleititis: involucra los músculos que se insertan en la cara medial del humero a nivel del codo y es inflamación de los tendones de los músculos flexores del puño, dedos y pronadores. La gran mayoría de casos corresponde a epicondilitis lateral es más frecuente que la epirocleititis.</p> <p>Diagnóstico: cuadro clínico, examen físico por fisioterapia y/o ortopedia, no requiere ayuda diagnostica solo cuando se requiere descartar otras patologías.</p> <p>Riesgos: movimientos repetitivos con requerimiento de fuerza en (extensión, flexión, o rotación forzadas de la muñeca o la mano).</p> <p>Actividad asociada: Uso de las manos para agarrar herramientas por periodos prolongados, máquinas neumáticas, perforadas mecánicas, perforadoras y remachado, obreros de la construcción, talladores de piedra, laminadores, carpinteros, pulidores de fundición, martilleros de plancha de acero y caldereros, carniceros, golfistas, tenistas, etc.</p>
Tendinitis de flexo extensores del puño	<p>Inflamación de los tendones flexores y/o extensores del puño a nivel del antebrazo.</p> <p>Diagnóstico: cuadro clínico, examen físico por fisioterapia y/o ortopedia, no requiere ayuda diagnostica solo cuando se requiere descartar otras patologías.</p> <p>Riesgos: combinación de movimientos repetitivos, posturas y fuerza a nivel de mano-muñeca.</p> <p>Actividad asociada: Operarios de armado de zapatos, cocineros, sastres, operarios que trabajan por cenando piezas cárnicas, operarios de la construcción, embaladoras de alimentos, actividades en servicios generales, etc.</p>

TEMA 3. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Conceptos epidemiológicos

El incremento en el siglo XXI de las enfermedades crónico degenerativas ha llevado a estudiar las causas de las enfermedades con una gran variedad de factores biológicos, físico, social, económico y de comportamientos que interactúan y contribuyen con la causa de las enfermedades, este modelo de comprensión de génesis de las enfermedades es el modelo de multicausalidad que se encuentra vigente.

Hoy en día existen elementos que influyen la génesis de las enfermedades y se denominan determinantes en salud que están dados por: nivel socioeconómico, educación, entorno físico, empleo y condiciones de trabajo, características biológicas y dotación genética,



Shutterstock/2023

Medidas de frecuencia en epidemiología ocupacional

Estas medidas permiten cuantificar la ocurrencia de eventos en salud como enfermedades, accidentes, severidad, incapacidad, muerte y describir el comportamiento dependiendo de las características de las personas; la escogencia de estas medidas va ligada al propósito o al evento que se quiera describir (Polo, 2011, p.44). Para el enfoque en prevención y vigilancia médica, en aras de dar cumplimiento al sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, se tienen unas medidas de obligatoria medición en la población trabajadora; estas medidas se encuentran en la tabla 10 donde se hace una descripción de las medidas epidemiológicas más utilizadas en seguridad y salud en el trabajo, su frecuencia de medición según los estándares



Medidas de frecuencia en epidemiología ocupacional

Estas medidas permiten cuantificar la ocurrencia de eventos en salud como enfermedades, accidentes, severidad, incapacidad, muerte y describir el comportamiento dependiendo de las características de las personas; la escogencia de estas medidas va ligada al propósito o al evento que se quiera describir (Polo, 2011, p.44). Para el enfoque en prevención y vigilancia médica, en aras de dar cumplimiento al sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, se tienen unas medidas de obligatoria medición en la población trabajadora; estas medidas se encuentran en la tabla 10 donde se hace una descripción de las medidas epidemiológicas más utilizadas en seguridad y salud en el trabajo, su frecuencia de medición según los estándares mínimos del SG-SST resolución 0312 de 2019.

- **Prevalencia:**

La medición de la prevalencia se hace a través de proporciones que expresan la frecuencia con la que se presenta una enfermedad o evento de interés en relación con la población total en la cual esta puede ocurrir. Su medición directa o estimaciones de utilidad para establecer programas de salud, ya que son datos que reflejan la magnitud del problema en una zona como proporción que es, toma valores entre 0 y 1. Puede expresarse como porcentaje e indica la probabilidad de que un individuo en una población sea un caso de enfermedad en un momento T (Villa, A. 2011, p. 45).

- **Incidencia:**

Se refiere a los casos nuevos (incidentes) de una enfermedad o un evento determinado” (Villa, A. 2011, p. 47), hay dos formas de medirla: como incidencia acumulada o riesgo y como tasa densidad de incidencia. “Ambas incluyen en el numerador el número de sucesos nuevos ocurridos en una población definida a lo largo de un tiempo específico, pero difieren en la manera en que se conforma el denominador (Villa, A. 2011, p. 47).

- **Tasa de mortalidad:**

Son indicadores que relacionan el número de defunciones ocurridas en una región con el tamaño de la población en la que ocurrieron, en el caso de la tasa de mortalidad general el numerador está constituido por el total de defunciones, sin tomar en cuenta las causas;



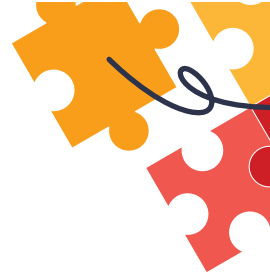
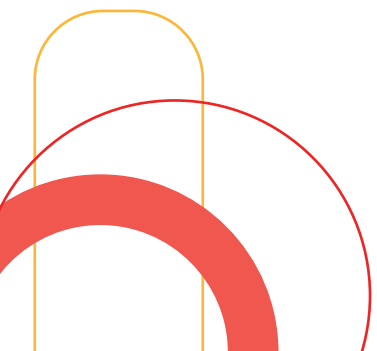


Tabla 11. indicadores mínimos del sg-sst

Nombre del indicador	Definición	Fórmula	Interpretación	Periodicidad mínima
Frecuencia de accidentalidad	Número de veces que ocurre un accidente de trabajo en el mes	$(\text{Número de accidentes de trabajo que se presentaron en el mes} / \text{Número de trabajadores en el mes}) * 100$	Por cada cien (100) trabajadores que laboraron en el mes, se presentaron x accidentes de trabajo	Mensual
Severidad de accidentalidad	Número de días perdidos por accidentes de trabajo en el mes	$(\text{Número de días de incapacidad por accidente de trabajo en el mes} + \text{número de días cargados en el mes} / \text{Número de trabajadores en el mes}) * 100$	Por cada cien (100) trabajadores que laboraron en el mes, se presentaron x accidentes de trabajo	Mensual
Proporción de accidentes de trabajo mortales	Número de accidentes de trabajo mortales en el año	$(\text{Número de accidentes de trabajo que se presentaron en el año} / \text{Total de accidentes de trabajo que se presentaron en el año}) * 100$	En el año, el X% de accidentes de trabajo fueron mortales	Anual
Prevalencia de la enfermedad laboral	Número de casos de enfermedad laboral presentes en una población en un periodo de tiempo	$(\text{Número de casos nuevos y antiguos de enfermedad laboral en el periodo "Z"} / \text{Promedio de trabajadores en el periodo "Z"}) * 100.000$	Por cada 100.000 trabajadores existen X casos de enfermedad laboral en el periodo Z	Anual
Incidencia de la enfermedad laboral	Número de casos nuevos de enfermedad laboral en una población determinada en un periodo de tiempo	$(\text{Número de casos nuevos de enfermedad laboral en el periodo "Z"} / \text{Promedio de trabajadores en el periodo "Z"}) * 100.000$	Por cada 100.000 trabajadores existen X casos nuevos de enfermedad laboral en el periodo Z	Anual
Ausentismo por causa médica	Ausentismo es la no asistencia al trabajo, con incapacidad médica	$(\text{Número de días de ausencia por incapacidad laboral o común en el mes} / \text{Número de días de trabajo programados en el mes}) * 100.000$	En el mes se perdió X% de días programados de trabajo por incapacidad médica	Anual



Enfoque en la elaboración de sistemas de vigilancia en el entorno laboral

El Decreto Único Reglamentario del sector trabajo número 1072 de 2015 define la vigilancia de la salud en el trabajo o vigilancia epidemiológica de la salud en el trabajo como la que:

Comprende la recopilación, el análisis, la interpretación y la difusión continuada y sistemática de datos a efectos de la prevención. La vigilancia es indispensable para la planificación, ejecución y evaluación de los programas de seguridad y salud en el trabajo, el control de los trastornos y lesiones relacionadas con el trabajo y el ausentismo laboral por enfermedad, así como para la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Dicha vigilancia comprende tanto la vigilancia de la salud de los trabajadores como la del medio ambiente de trabajo (Ley 1072 de 2015).

Por su parte, el concepto de vigilancia epidemiológica corresponde a la recolección sistemática y específica sobre los factores de riesgo laborales (exposición) o los efectos en la salud (enfermedades) con una forma de procesamiento, análisis e interpretación que permitan observar fenómenos de interés, tomar decisiones de intervención de dichos fenómenos, evaluar las medidas de intervención del fenómeno y hacer seguimiento en cuento a la eficiencia y efectividad de los sistemas de control que realizamos en una población trabajadora expuesta a algún



Shutterstock/2023

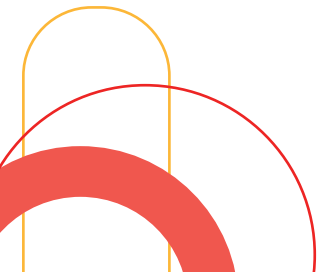


Pasos en la elaboración y componentes del sistema de vigilancia epidemiológico:

- **Justificación:** aquí se debe fundamentar con las referencias bibliográficas y datos nacionales e internacionales y los datos disponibles que se tengan en la empresa y que soportan la importancia del evento que se va a vigilar.
- **Selección:** el evento al cual se le hará seguimiento (riesgo biológico, pérdida auditiva, desordenes musculo esqueléticos, riesgo químico, riesgo cardiovascular, entre otros). Se utilizan dos criterios para seleccionar los eventos a estudiar, los más frecuentes, o los que no sean tan frecuentes pero que tengan un gran impacto por la severidad de las lesiones o secuelas en caso de enfermedades o accidentes.
- Definir el objetivo general y los objetivos específicos del sistema de vigilancia epidemiológico.
- Definir la población objeto de estudio donde indique que información se debe recolectar y durante cuánto tiempo, de tal manera que nos ayude a detectar cambios en la ocurrencia de un evento en salud.
- Definir indicadores cualitativos y cuantitativos de acuerdo con el evento, su enfoque y factor de riesgo a vigilar donde se calcule indicadores de proceso, estructura y de impacto donde se puedan medir los procesos, la gestión y los resultados ya que sus resultados ayudan al control o prevención del evento en estudio.

- Establecer un cronograma o plan de acción: definir actividades con las áreas implicadas y los tiempos de ejecución concordantes con el cronograma anual del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Definir recursos: humanos, técnicos, locativos y económicos.
- Ejecución y registro de las oportunidades de mejora.
- Inicio del nuevo ciclo del sistema de vigilancia epidemiológico.

Es importante señalar que el anterior diseño permite que el sistema de vigilancia epidemiológica que se vaya a realizar a una población trabajadora, esté en armonía con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, ya que está basado en ciclo del mejoramiento continuo PVHA (planear, hacer, verificar y actuar) a través del procedimiento



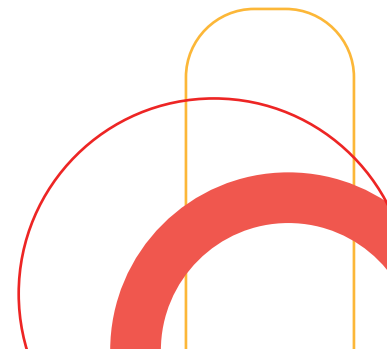


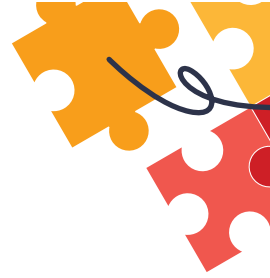
Estándares mínimos

El Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo número 1072 de 2015 establece en su capítulo 6 las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) que les aplica a todos los empleadores públicos y privados, e indica en su artículo 2.2.4.6.16. Evaluación inicial del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST que: “Esta autoevaluación debe ser realizada por personal idóneo de conformidad con la normatividad vigente, incluyendo los estándares mínimos que se reglamenten” (Ley 1072 de 2015). Esta reglamentación está definida en la Resolución 0312



Shutterstock/2023





Por lo anterior, las actividades de promoción de la salud y prevención de los riesgos para evitar la presencia de enfermedad y/o accidentes laborales en la población trabajadora se concentran en los estándares mínimos, las actividades que dependen de personal con formación profesional en salud están comprendidos por las siguientes actividades:

Empresas, empleadores y contratantes con de menos de 10 trabajadores y clasificadas con riesgo I, II o III:

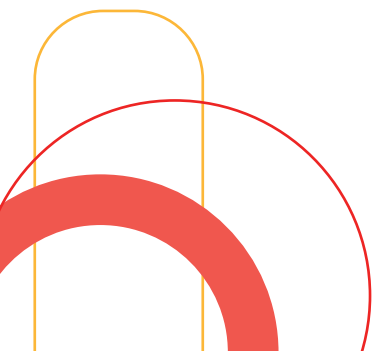
Evaluaciones médicas ocupacionales que deben ser realizadas por médico especialista en medicina del trabajo y seguridad y salud en el trabajo.

Empresas de 11 a 50 trabajadores clasificadas con riesgo I, II o III:

Descripción socio demográfica y diagnóstico de condiciones de salud, actividades de medicina del trabajo y de prevención y promoción de la salud, evaluaciones medicas ocupacionales, restricciones y recomendaciones médico laborales, reporte de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, investigación de accidentes y enfermedades laborales.

Empresa de más de 50 trabajadores clasificadas con riesgo I, II, III, IV o V y de 50 o menos trabajadores con riesgo IV o V:

Identificación de trabajadores que se dediquen de forma permanente a actividades de alto riesgo y cotización de pensión especial, formación y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral, descripción socio demográfica y diagnóstico de condiciones de salud de los trabajadores, actividades de medicina del trabajo y de prevención y promoción de la salud, perfiles de cargos, evaluaciones médicas ocupacionales, restricciones y recomendaciones médico laborales, custodia de las historias clínicas, estilos de vida y entornos saludables, reporte de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, investigación de accidentes y enfermedades laborales, registro y análisis estadístico de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, frecuencia de accidentalidad, severidad de la accidentalidad, porción de





RESUMEN

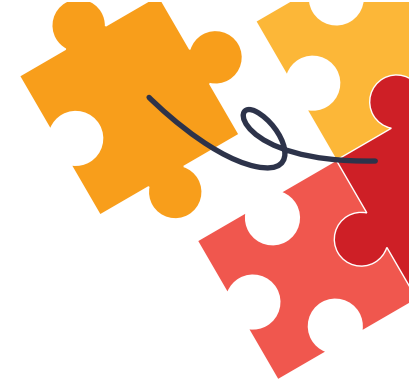
Unidad 1

En esta unidad se expondrán los conceptos de salud enfermedad y su historia natural con el fin de entender el este proceso, el impacto que tienen los factores de riesgo ocupacionales en la salud de los trabajadores y la multicausalidad en la génesis las enfermedades.

Adicional a lo anterior, se revisarán las herramientas que la epidemiología ocupacional brinda desde la prevención y control de casos, con el fin de realizar promoción de la salud y prevención de la enfermedad las poblaciones trabajadoras, los elementos de obligatorio cumplimiento como responsables del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo desde el enfoque prevencionista.

Para lograr un mejoramiento de la seguridad y salud de los trabajadores, se hace necesario el uso continuo de métodos para la

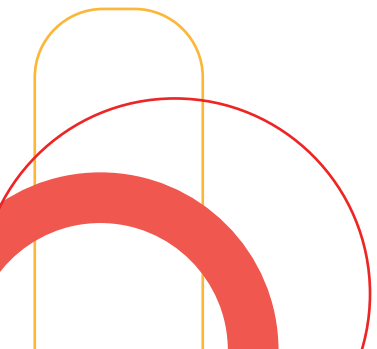




GLOSARIO

Unidad 1

- **Diagnóstico:** proceso que se realiza mediante el estudio de las manifestaciones clínicas de la salud y de la enfermedad. Su puesto de manifiesto es en la exploración física, con la ayuda de la historia clínica completa y los resultados de diversas pruebas analíticas.
- **Patología:** estudio de las características, causas y efectos de la enfermedad tales como se reflejan en la estructura y función de los órganos.
- **Tendinitis:** proceso inflamatorio de un tendón debido generalmente a una tensión externa.
- **Tenosinovitis:** inflamación de la vaina de un tendón por depósitos de calcio, irrigación o traumatismos reiterados.
- **Somático:** sufijo que significa que causa efectos sobre el organismo.
- **Prodrómico:** signo precoz de una enfermedad o alteración que está comenzando a manifestarse, primera fase de una alteración





LECTURAS SUGERIDAS

Unidad 1

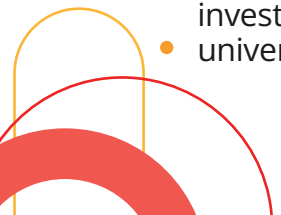
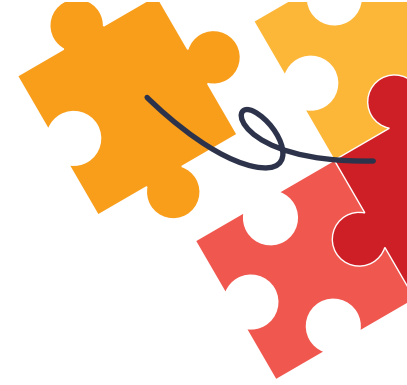
- Medina, Velásquez, Vargas, Henao, & Trespalacios. (2013). Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. Revista CES Salud Pública, 4(2), 116-124.
<file:///Users/oscaralbertosierracarrillo/Downloads/Dialnet-SorderaOcupacional-4890175.pdf>
- Ministerio de trabajo. (s.f.). Guía para el proceso de inclusión laboral de personas con discapacidad.
<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59111836/GUIA+PARA+EL+PROCESO+DE+INCLUSION+LABORAL+DE+PCD.pdf/1d8631c0-58d5-8626-69cb-780b169fcdf7?version=1.0>
- Resolución 4272. (2021, 27 de diciembre). Ministerio del trabajo. Requisitos mínimos de seguridad para el trabajo en alturas.
<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/4272.pdf>
- República de Colombia. (2012). Ley 1562: Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

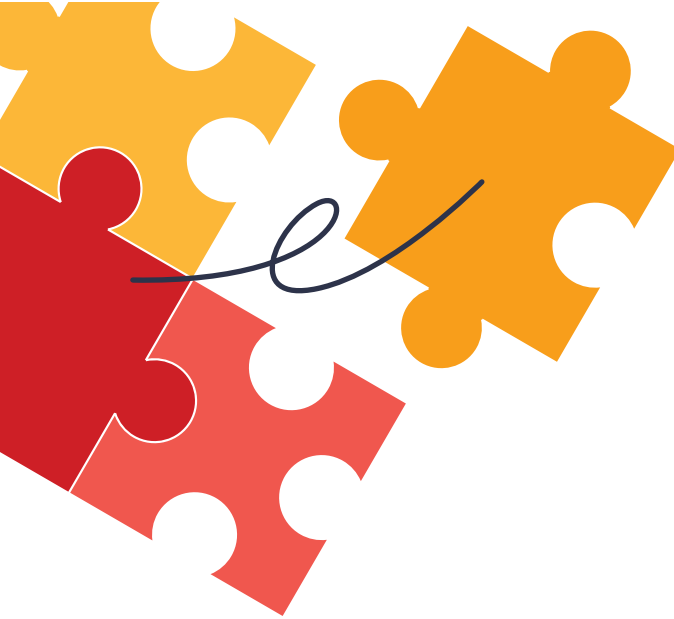


REFERENCIAS

Unidad 1

- Arouca. (2018). La historia natural de las enfermedades. Revista Cubana de Salud Pública, 44, 220-228. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsalpub/csp-2018/csp184r.pdf>.
- Briceño, Pena, Varona, Guzmán, Hernández, Trillos, & Córdoba, A. I. G. (2022). Medicina Preventiva Ocupacional y Ambiental. Manual moderno.
- Gutiérrez, A, (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional. Ministerio de la protección social.
- La Valle, R. (2017). Sobre la definición de salud (About the definition of health). 14, 27-31.
- Ministerio del trabajo. (2015). Ley 1072 de 2015. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+1072+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Marzo+25+de+2022.pdf/5d390e5-03a7-f7e2-3b6a-2bd1e3b162cf?t=1648845402458>
- Ministerio del trabajo. (2019). Resolución 0312 - Estándares Mínimos Seguridad Salud <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf>
- Mosby, O. (2002). Diccionario de Medicina Océano Mosby. España: Editorial Océano.
- Polo, Nieto, & Camacho. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculo esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome del Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain) (GATI-DME). Ministerio de la Protección Social.
- Rodríguez. (2018). riesgos laborales en trabajadores de la salud. Sociedad colombiana de medicina del trabajo.
- Rodríguez, (2011). Nuevos protocolos para el diagnóstico de enfermedades profesionales. Sociedad colombiana de medicina del trabajo.
- Sánchez-Pérez, M. P., & Velasco-Benítez, C. A. (2015). El modelo de Leavell y Clark como marco descriptivo dentro de las investigaciones sobre el virus de la hepatitis b en niños con infección por VIH/SIDA del grupo de investigación gastrohnp de la universidad del valle de Cali, Colombia. Gastrohnp, 17(3 S1), S6-S6.





CRÉDITOS

Autor de contenido: Oscar Alberto Sierra Carrillo
Equipo de producción Dirección de Virtualidad
Directora virtual: Anny Daian Garzón Madero
Coordinador pedagógico: Germán Darío García Largo
Corrector de estilo: Ángela Viviana Silva Rodríguez
Administrador de aulas: Robinson Leonardo Pimiento Gómez
Virtualizadora: Nathalia Duarte
Diseñadora gráfica: Lina María Trujillo Zuluaga

2023

Versión 4.11

