

FRANCISCO ÁLVAREZ H. MD.MSP.ESO.

# SALUD

## Ocupacional

ECOE EDICIONES

### **Francisco Álvarez Heredia**

Médico, profesor universitario, especialista en Salud ocupacional, Master en Salud Pública de la Universidad Nacional, con estudios de radiología en la Universidad Autónoma de Barcelona. Autor de: *Investigación y epidemiología, Instrumentos de la auditoría médica, Estimulación temprana, Calidad y Auditoría en salud.*

### **Leonardo Conti Parra**

Médico, especialista en Salud ocupacional, profesor universitario con amplia experiencia en el manejo de la consulta médica laboral y en asesoría para la planeación, organización y desarrollo del programa de salud ocupacional.

### **Fernando Valderrama Mantilla**

Médico de la Universidad Nacional de Colombia, especialista en Gerencia de Salud Ocupacional de la Universidad Colegio Mayor del Rosario, especialista en Docencia Universitaria de la Universidad El Bosque, docente universitario del Colegio Mayor de Cundinamarca y Escuela Colombiana de Ingeniería.

### **Oscar Moreno Vargas**

Médico y cirujano general de la Universidad de Bello Horizonte (Brasil) Escuela de Medicina Juan N. Corpas. Especialista en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial de la Universidad del Tolima. Abogado con especialidad en Derecho Laboral, Universidad Cooperativa de Colombia. Coordinador del programa de Salud Ocupacional para el magisterio desde 1997.

### **Ingrid Jiménez Barbosa**

Optómetra y Magíster en Administración de la Universidad de La Salle, especialista y asesora en Salud Ocupacional, especialista en pedagogía y docencia universitaria.

# SALUD Ocupacional

**Francisco Álvarez Heredia MD.MSP.ESO.**

---

**Leonardo Conti Parra**

---

**Fernando Valderrama Mantilla**

---

**Oscar Moreno Vargas**

---

**Ingrid Jiménez Barbosa**

---

## Tabla de contenido

<b>Prólogo</b> .....	XV
<b>Introducción</b> .....	XVII
<b>Capítulo I. Historia de la Salud Ocupacional</b> .....	1
Introducción .....	1
La revolución industrial .....	3
Cambios sociales .....	5
La salud ocupacional en la historia .....	8
Edad antigua .....	8
Grecia y Roma .....	9
Edad Media .....	10
Edad Moderna y actual .....	10
<b>Capítulo II. Salud Ocupacional</b> .....	15
Conceptos de salud .....	15
Los sistemas y los paradigmas .....	16
Relación salud-trabajo .....	17
El medio ambiente .....	17
El hombre y su trabajo .....	18
La salud ocupacional o del trabajo .....	19
El programa de salud ocupacional .....	20
Coordinador del programa de salud ocupacional .....	21
Participación del empleador .....	22
Participación de los trabajadores .....	23
Los comités paritarios de salud ocupacional .....	24
El subprograma de higiene industrial y seguridad industrial .....	24
Subprograma de medicina preventiva y del trabajo .....	27
Examen de ingreso o preocupacionales .....	28
Examen médico periódico .....	30
Exámenes paraclínicos periódicos de control .....	30
Manual de salud ocupacional .....	31

Saneamiento básico y protección ambiental .....	33
Evaluación de los programas de salud ocupacional .....	33
<b>Capítulo III. Factores de Riesgo Ocupacionales .....</b>	<b>35</b>
Higiene ocupacional .....	35
Clasificación de los factores de riesgo .....	37
Factores de riesgo mecánicos .....	38
Factores de riesgos físicos .....	39
1. Las radiaciones .....	39
2. La temperatura .....	41
Hipotermia .....	41
Clasificación .....	42
3. La iluminación .....	43
4. La falta de ventilación .....	44
5. El ruido .....	44
6. Las vibraciones .....	44
7. La electricidad .....	45
8. Incendios y explosiones .....	45
Factores de riesgos químicos .....	46
Vías de entrada en el organismo .....	48
Riesgos de origen biológico .....	49
Factores de riesgo ergonómicos .....	50
Factores de riesgos psicosociales .....	53
Descripción de los factores de riesgo psicosociales .....	54
Factores de riesgo de insalubridad y ambiental deficientes .....	55
Factores de riesgos eléctricos .....	55
Efectos de la corriente eléctrica según el valor de la intensidad .....	56
Físicos .....	57
Químicos .....	58
Biológicos .....	59
Ergonómicos .....	59
Psicosociales .....	60
<b>Capítulo IV. La Prevención de Riesgos Ocupacionales y</b>	
<b>Panoramas de Riesgo .....</b>	<b>61</b>
1. El reconocimiento .....	61
Actividades previas .....	63
Actividades posteriores .....	64
2. La evaluación .....	65

Evaluación de agentes químicos .....	65
La naturaleza y propiedades del factor de riesgo .....	65
Concentración ambiental del factor de riesgo .....	66
Tiempo de exposición del trabajador .....	66
Susceptibilidad individual .....	67
Toma de muestras .....	67
Tipo de muestras .....	67
Valor límite permisible .....	68
Evaluación de agentes físicos .....	68
Evaluación de factores ergonómicos .....	69
Evaluación de agentes biológicos .....	70
3. El control .....	71
Valores límite ambientales de exposición diaria .....	72
Control de los factores de riesgos psicosociales en el trabajo .....	77
Estrés .....	78
Prevención y control del estrés laboral .....	79
Trabajo infantil .....	80
Panorama de factores de riesgos ocupacionales .....	81
Las inspecciones .....	81
Levantamiento de factores de riesgos ocupacionales .....	85
Metodología .....	85
Grado de peligrosidad .....	86
Grado de peligrosidad (G.P.) = Exposición (E) x Probabilidad (p) x Consecuencias (C) .....	87
Grado de repercusión .....	87
Valores del grado de peligrosidad y de repercusión .....	88
Escalas de valoración de riesgos que generan accidente de trabajo ...	89
Escala de valoración de riesgos que generan enfermedad profesional	91
Consolidación de los factores de riesgo por área, proceso y prioridad	92
Consolidación de factores de riesgo .....	94
Jerarquización de las acciones de control .....	95
<b>Capítulo V. Valores Límite Permisibles (TLV). Dr Fernando</b>	
<i>Valderrama. M. D.</i> .....	97
Índices biológicos de exposición (IBE) .....	97
Formas de expresión .....	101
Sustancias de composición variable .....	102
Índices biológicos de exposición .....	104
Factores físicos .....	104

Factores químicos .....	104
Riesgos en el uso de estos compuestos .....	105
<b>Capítulo VI. Toxicología Clínica. Dr. Fernando Valderrama M.D.</b> .....	109
Definiciones y nociones generales .....	109
Clasificación de los agentes tóxicos .....	111
Factores que afectan la respuesta clínica a un agente tóxico .....	114
Absorción .....	115
Metabolismo y excreción de sustancias tóxicas .....	115
Diagnóstico de los efectos tóxicos .....	116
Tratamiento de los efectos tóxicos .....	117
<b>Capítulo VII. El Ruido</b> .....	119
El ruido .....	119
Tipos de ruido .....	121
Mecanismo del daño por ruido .....	122
La medición del ruido .....	123
Decibelios .....	123
Efectos en la salud de la exposición al ruido .....	123
Pérdida temporal de audición .....	124
Pérdida permanente de audición .....	124
Otros efectos .....	124
Niveles de ruido seguros .....	124
Métodos para controlar y combatir el ruido .....	125
Determinantes en los efectos del ruido .....	126
Variabilidad biológica .....	126
Desplazamiento permanente del umbral de la audición (DPU) o sordera ocupacional .....	128
Las escalas de calificación .....	129
Escala ELI .....	129
Escala SAL .....	130
Programa de prevención de pérdidas auditivas .....	132
Personal requerido .....	132
Evaluación de la exposición al ruido .....	133
Controles administrativos y de ingeniería .....	133
Evaluación audiométrica y monitoreo .....	133
Corrección por presbiacusia .....	134
Uso de protectores auditivos .....	134
Educación y motivación .....	135

Documentación .....	135
Evaluación de la efectividad del programa .....	135
Corrección por presbiacusia de las audiometrías .....	135
<b>Capítulo VIII. El Fuego</b> .....	137
El fuego .....	137
Combustión-oxidación .....	137
Tipos de combustiones .....	139
Formas de propagación del fuego .....	140
Los riesgos de los productos de la combustión .....	140
Medios y medidas de protección .....	141
Medidas generales .....	141
Clases de fuego .....	141
Agentes extintores .....	143
Sistemas de extinción .....	143
Detección y alarma .....	144
Planes autoprotección y emergencias .....	145
Objetivos .....	145
Fases del plan de autoprotección .....	146
Medidas y medios de protección .....	146
Riesgo para la salud .....	149
Peligro de inflamabilidad .....	149
Peligro de radiactividad .....	149
Fuentes de ignición de los incendios .....	150
<b>Capítulo IX. Accidentes de Trabajo</b> .....	153
No se considera accidentes de trabajo .....	153
Índice de severidad global = No. de días perdidos por causa de ATEP/ horas hombre trabajadas en el período .....	160
Causas y consecuencias de los accidentes .....	160
Actos inseguros .....	165
Condiciones ambientales peligrosas .....	166
Investigación de los accidentes de trabajo .....	167
Objetivos .....	167
Las normas ANSI .....	167
Protocolo a seguir en caso de accidente .....	169
Estadísticas de los accidentes .....	170
Informe de la investigación del accidente .....	171
Derecho por riesgos profesionales .....	172
1. Prestaciones económicas .....	172
2. Prestaciones asistenciales o de salud .....	174

<b>Capítulo X. Enfermedad Profesional .....</b>	<b>175</b>
Diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional .....	179
Determinación de la relación de causalidad .....	179
<b>Capítulo XI. Salud Ocupacional y Calidad .....</b>	<b>181</b>
Introducción .....	181
OHSAS 18000 .....	182
Normas OHSAS 18000 como sistema de salud y seguridad ocupacional .....	182
Concepto y definición de calidad .....	183
Los modelos de la calidad .....	185
La garantía de la calidad .....	187
Sistema de garantía de la calidad .....	190
La gestión de la calidad .....	191
La monitoría o evaluación del desempeño .....	191
Niveles de auditorías .....	196
Elaboración del programa de gestión de prevención de riesgos laborales .....	198
Auditoría en salud ocupacional .....	198
Tipos de auditoría .....	199
Auditoría interna o de primera parte .....	199
Auditoría externa o de segunda parte .....	200
Auditoría de certificación o de tercera parte .....	200
Fases de la auditoría .....	201
Planificación .....	201
Preparación .....	202
Ejecución .....	202
La reunión de iniciación .....	203
La realización de la verificación .....	203
Análisis y discusión de los resultados .....	203
Reunión de cierre .....	204
Seguimiento .....	204
El análisis documental y el informe .....	204
Los comités de auditoría .....	205
Aportes de expertos .....	205
<b>Capítulo XII. Vigilancia Epidemiológica de los Factores de Riesgo .....</b>	<b>207</b>
La vigilancia epidemiológica .....	207
Salud ocupacional y vigilancia epidemiológica .....	211
Indicadores de salud ocupacional .....	217
Características de un indicador .....	219

Proporción de incapacidades asociadas al trabajo .....	220
Variación de la proporción de expuestos .....	220
Índice de frecuencia de accidentes de trabajo (IFAT) .....	220
Proporción de accidentes de trabajo con incapacidad .....	221
Índice de severidad de accidentes de trabajo (ISAT) .....	221
Nuevos indicadores .....	221
Tasa de incidencia global de enfermedad común .....	222
Tasa de prevalencia global de enfermedad común .....	222
Incapacidades por ATEP .....	223
Razón de cumplimiento .....	224
Cobertura del programa .....	224
Protocolo del sistema de vigilancia epidemiológica del ambiente .....	225
Protocolo del sistema de vigilancia epidemiológica de efectos .....	226
La vigilancia centinela en salud ocupacional .....	227
<b>Capítulo XIII. Salud Ocupacional Visual . Ingrid Jiménez .....</b>	<b>231</b>
Visión del trabajo .....	232
Higiene visual .....	234
Seguridad visual .....	238
Ergonomía visual .....	240
<b>Capítulo XIV. Desarrollo Ergonómico de la Salud Ocupacional</b>	
<i>Oscar Moreno MD</i> .....	245
Patologías visuales .....	247
Alteraciones musculo-esqueléticas .....	248
Causas y factores .....	248
Riesgos psico-sociales .....	249
La evolución y el futuro .....	249
<b>Capítulo XV. Lesiones por Trauma Acumulativo .....</b>	<b>251</b>
La etiología .....	252
Entorno de las lesiones musculo-esqueléticas (L.T.A.) .....	253
Factores de riesgo asociadas a los desórdenes músculo esqueléticos	256
Modelos de análisis .....	256
Los factores asociados con el trabajo .....	258
Calificación de la evidencia .....	261
No existe evidencia de ningún efecto de factores de trabajo (-) ...	262
Magnitud e impacto epidemiológico .....	262
La industria y las lesiones músculo esqueléticas .....	264
La prevención .....	265
Los costos .....	265

Lesiones musculoesqueléticas según las partes del cuerpo .....	266
Lesiones según el órgano afectado .....	268
Lesiones según el tipo de trabajo desempeñado .....	268
Lesiones músculo esqueléticas por segmento .....	269
Lesiones de hombro .....	269
El codo (epicondilitis) .....	270
El síndrome del túnel carpiano: la mano muñeca .....	271
La dimensión del problema .....	271
Interrelación de variables en el síndrome del túnel carpiano .....	272
La tendinitis: mano-muñeca .....	276
El dolor lumbar .....	277
Los factores psicosociales .....	281
<b>Capítulo XVI. Los Docentes y la Salud Ocupacional</b> .....	285
Salud-trabajo en docentes .....	286
El régimen de excepción de los maestros en Colombia .....	290
Enfermedad profesional en el magisterio .....	291
Enfermedad profesional discriminada por diagnóstico. Magisterio. Primer semestre año 2001 .....	293
Legislación para los maestros .....	295
<b>Capítulo XVII. Seguridad Ocupacional (Industrial)</b> .....	301
Administración de la seguridad industrial .....	302
Evitar los accidentes .....	310
<b>Capítulo XVIII. Calificación de Pérdida de Capacidad Laboral.</b>	
<i>Leonardo Conti. MD.</i> .....	315
Juntas regionales de calificación de invalidez .....	316
Determinación del estado de invalidez .....	317
El manual único para la calificación de la invalidez .....	318
Instrucciones generales par los calificadores .....	321
Instrucciones para médicos interconsultores .....	323
Normas para la interpretación del manual .....	323
Aparato digestivo .....	326
Evaluación de la enfermedad neoplásica .....	327
Características de neoplasias con deficiencia del 40% .....	328
Sistema endocrino .....	328
Piel .....	329
Sistema nervioso central .....	330
<b>Bibliografía</b> .....	343

## *INTRODUCCIÓN*

La Salud Ocupacional a nivel mundial es considerada como un pilar fundamental en el desarrollo de un país, constituye una estrategia de lucha contra la pobreza, sus acciones están dirigidas a la promoción y protección de la salud de los trabajadores, y la prevención de accidentes de trabajo y riesgos profesionales causados por las condiciones de trabajo y riesgos ocupacionales en las diversas actividades económicas.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), informó en el año 2002, que cada año en el mundo 270 millones de asalariados son víctima de accidentes de trabajo, 160 millones contraen enfermedades profesionales, el número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, que por año cobra más de 2 millones de vidas, parece estar aumentando debido a la rápida industrialización de algunos países en desarrollo. La Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), al conmemorar el Día Mundial sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo plantearon:

“Una nueva evaluación de los accidentes y las enfermedades profesionales indica que el riesgo de contraer una enfermedad profesional se ha convertido en el peligro más frecuente al que se enfrentan los trabajadores en sus empleos. Estas enfermedades causan anualmente unos 1,7 millones de muertes relacionadas con el trabajo y superan a los accidentes mortales en una proporción de cuatro a uno.”

La OIT estima, que en países en vías de desarrollo, el costo anual de los accidentes y enfermedades ocupacionales está entre el 2% al 11% del Producto Bruto Interno (PBI), es posible disminuir estos costos con acciones preventivas promocionales de bajo costo e inversión.

Con frecuencia los trabajadores están expuestos a factores de riesgos como los físicos, químicos, biológicos, psicosociales, mecánicos, eléctricos, locativos y ergonómicos presentes en las actividades laborales. Dichos factores pueden conducir a una ruptura del estado de salud, y pueden causar accidentes, enferme-

dades profesionales y otras relacionadas con el ambiente laboral. Si bien ya se ha reconocido la trascendencia del estudio de estos factores y, considerando que una vez bien definidos se pueden eliminar o controlar, aún se necesita incrementar el interés y la responsabilidad social.

En sus últimas estimaciones, la OIT describió que además de las muertes relacionadas con el trabajo, cada año los trabajadores son víctimas de unos 268 millones de accidentes no mortales que causan ausencias de al menos tres días del trabajo y unos 160 millones de nuevos casos de enfermedades profesionales. Calcula que los accidentes y las enfermedades profesionales son responsables de que alrededor del 4 por ciento del PIB mundial se pierda en concepto de pago de compensaciones y ausencias del trabajo.

El número de accidentes del trabajo se ha estabilizado en muchos países industrializados, pero aumenta en países de Asia y América Latina. La OIT encontró que aunque el número de accidentes laborales mortales y no mortales permaneció estable o disminuyó en la mayoría de las regiones, en estos se incrementó de 29.500 a 39.500 durante el mismo período de tiempo.

“En muchos países industrializados, donde el número de muertes por accidentes relacionados con el trabajo ha ido disminuyendo, las muertes por enfermedad profesional, sobre todo la amiantosis, están aumentando. Globalmente, el amianto se cobra unas 100.000 vidas al año. Mientras tanto, en el sector de la agricultura, que emplea a la mitad de la fuerza laboral del mundo y predomina en la mayoría de los países en desarrollo, el uso de plaguicidas provoca unas 70.000 muertes por envenenamiento cada año, y al menos siete millones de casos de enfermedades agudas y de larga duración.” (OMS)

El sector de la construcción es uno de los más afectados, produce cerca de 60.000 accidentes mortales al año, lo que equivale a una muerte cada diez minutos, el 17 % de todos los accidentes mortales en el trabajo se producen en ese sector agravado por la exposición a elementos como polvo cargado de amianto, sílice y productos químicos peligrosos. También se predice el aumento en el número de trabajadores jóvenes y de personas de edad avanzada (60 años o más) que se incorporarán a la fuerza laboral en los próximos 15 años, que puede agravar la situación de Salud Ocupacional.

Esta situación se agrava ante la ausencia de profesionales en Salud Ocupacional por el desinterés de las empresas hacia la prevención. Este documento debe contribuir a formar profesionales en esta importante área y concientizar a los empresarios, que las acciones de salud ocupacional también protegen su patrimonio.

# *Capítulo I*

## *Historia de la*

### *Salud Ocupacional*

#### **INTRODUCCIÓN**

Todo fin de siglo trae inquietudes producto de la sensación de inseguridad respecto al futuro. El paso hacia el Siglo XXI planteó varias inquietudes, Jeremy Rifkin en su libro *La desaparición del trabajo*, describió el desplazamiento del trabajo del hombre realizado por las maquinas Este proceso no es nuevo, ya sucedió a fines del Siglo XVIII con la Revolución Industrial.

La situación actual se presenta diferente, la tecnología ha ocupado un papel predominante en cuanto a la posibilidad de eliminar o reinventar tareas y ocupaciones, ha generado un crecimiento, que a la fecha ha sido exponencial, del cual se desconoce su final sin sospechar cuál va a hacer el efecto que llegue a producir en el humano y en sus relaciones sociales.

Hasta hoy el sistema capitalista tiene sus bases en el concepto de productividad, o sea, la producción y utilización eficiente de los recursos, con el fin de obtener bienes y servicios en cantidades superiores a la que se consumen. Con el avance tecnológico esa productividad se ha multiplicado en forma exponencial, desplazó las fronteras hasta límites no imaginados. El consumo, también se ha incrementado tanto en el aspecto cuantitativo, como en el cualitativo, en una constante innovación hacia los bienes, servicios y al confort.

**Textos universitarios publicados**  
**Área: Auditoría y**  
**Administración en salud**

- Auditoría 2005,  
**Samuel A. Mantilla**
- Auditoría de personal,  
**Jorge E. Burbano**
- Auditoría del control interno  
(incluye Cd), **Samuel A. Mantilla**
- Auditoría del sector solidario (incluye  
Cd), **Hernán Cardozo Cuenca**
- Auditoría forense (incluye Cd),  
**Miguel A. Cano – Danilo Lugo**
- Auditoría médica para garantía  
de calidad en salud, **Braulio Mejía**
  - Calidad y auditoría en salud,  
**Francisco Álvarez H.**
- Control interno, Informe COSO,  
**Samuel A. Mantilla, traductor**
  - Control interno de los nuevos  
instrumentos financieros,  
**Samuel A. Mantilla**
  - Control interno y fraudes,  
**Rodrigo Estupiñán G.**
- Instrumentos de auditoría médica,  
**Francisco Álvarez H.**
  - Introducción a la salud  
ocupacional,  
**Fernando Henao Robledo**
- Manual de auditoría y de revisoría  
fiscal, **Yanel Blanco Luna**
- Normas y procedimientos de la  
auditoría integral,  
**Yanel Blanco Luna**
  - **Salud ocupacional,**  
**Francisco Álvarez Heredia**

# SALUD Ocupacional

Según datos de la OIT, el número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, que anualmente cobra más de dos millones de vidas, parece estar aumentando debido a la rápida industrialización de algunos países en desarrollo. El número de accidentes de trabajo se ha estabilizado en muchos países industrializados, mientras que aumenta en países de Asia y América Latina.



El objetivo de las acciones en prevención de riesgos laborales es proteger la salud de los trabajadores, en su ejercicio profesional y en el ambiente de trabajo, evitando los riesgos derivados de las condiciones que puedan implicar accidentes o enfermedades profesionales.

Este libro trata de aportar conceptos básicos en el área de salud ocupacional y riesgos profesionales, su fin es ayudar a los profesionales médicos, odontólogos, optómetras, terapeutas e ingenieros, para que se apropien de éstos y torne más fácil su trabajo. También facilita a empresarios y trabajadores el conocimiento de los riesgos que se pueden producir, tanto en los procesos como en las condiciones de trabajo, así como las medidas preventivas que se deben establecer para cada tipo de riesgo.

**Colección:** Textos universitarios

**Área:** Auditoría y Administración en salud

ECOE  
EDICIONES

[www.ecoediciones.com](http://www.ecoediciones.com)

