

# **GUIA 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**

ISBN xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

GUIA 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

Informe Final

Autor: Ana María Gutiérrez Strauss. MD MSO-ESO-Esp.Ergo

Autor Institucional: Ministerio de la Protección Social

Impresión: xxxxxxxxxxxxxx

Diseño Gráfico: xxxxxxxx.

Año de la publicación: 2009

Bogotá, Octubre de 2009

© Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento, por cualquier medio escrito o visual, sin previa autorización del Ministerio de la Protección Social

Supervisora Técnica: Gloria María Maldonado Ramirez

Profesional Especializado

Dirección General de Riesgos Profesionales

BERHAD

BERHAD



Libertad y Orden

**DIEGO PALACIO BETANCOURT**  
Ministro de la Protección Social

**CARLOS JORGE RODRÍGUEZ RESTREPO**  
Viceministro Técnico

**CARLOS IGNACIO CUERVO VALENCIA**  
Viceministro de Salud y Bienestar

**RICARDO ANDRÉS ECHEVERRY LÓPEZ**  
Viceministro de Relaciones Laborales

**CLARA ALEXANDRA MENDEZ CUBILLOS**  
Secretaria General

**ANA MARIA CABRERA VIDELA**  
Directora General de Riesgos Profesionales

**Ejecutora del Proyecto**  
**ANA MARIA GUTIÉRREZ STRAUSS**  
Médico, Magister y Especialista en Salud Ocupacional y  
Especialista en Ergonomía

## AGRADECIMIENTOS

Este documento Guía Técnica para el Análisis de Exposición Ocupacional a Factores de Riesgo para la calificación del origen de la Enfermedad Profesional en Colombia, es parte de la política de la Dirección de Riesgos Profesionales del Ministerio de la Protección Social, de desarrollar los lineamientos generales a tener en cuenta en la determinación de la exposición ocupacional, con los aportes recibidos en las sesiones de socialización de la misma con expertos consultores, representantes de Administradoras de Riesgos Profesionales, de las Empresas Promotoras de Salud, de las Universidades, Sociedades Científicas, empleadores, trabajadores pensionados y de organizaciones sindicales.

Profesionales que aportaron al desarrollo de la Guía a través de mesas de concertación con expertos:

### **Agentes Físicos y Químicos**

Ingeniero José Manuel López Camargo  
Magister en Higiene Industrial  
Docente Higiene Industrial en Postgrados  
Doctor Enrique Guerrero Medina  
Magister en Medicina Industrial  
Director Especialización en Higiene Industrial  
Universidad El Bosque

### **Agentes Biológicos**

Marlene Acosta Báez  
Bacterióloga Especialista en Salud  
Ocupacional  
Docente Facultad de Ciencias  
Departamento de Microbiología  
Pontificia Universidad Javeriana

### **Agentes de Carga Física**

Nelcy Arévalo Pinilla  
T.O. Especialista en Ergonomía  
Docente Ergonomía en Postgrados

### **Agentes Psicosociales**

Psicóloga Yolanda Sierra Castellanos  
Directora Especialización Psicología  
Ocupacional  
Universidad El Bosque  
Psicóloga Elsa Strauss Cortissoz  
Profesora Titular Universidad del Valle

### **Medicina Laboral**

Doctor Rubén Reyes  
Director Nacional Medicina Laboral ARP  
Liberty  
Docente Medicina Laboral Postgrados  
Dra. Marla Nieto Sánchez  
Especialista en Auditoría en SO y Gestión

Profesionales que aportaron sus experiencias en distintos aspectos de la evaluación de la exposición ocupacional a factores de riesgo, para construir una herramienta útil y eficaz:

Ing. Alvaro Araque – Higienista Industrial- Consultor ARP y empresas  
Ing. Miriam Dueñas - Higienista Industrial -Vicepresidente ARP Colmena  
Ing. Orlando Baute - Higienista Industrial – Consultor ARP y empresas

Las organizaciones que participaron en las sesiones de concertación son:

- ARP La Equidad
- ARP Alfa
- ARP Liberty
- ARP Colpatria
- ARP Bolivar
- ARP Colmena
- ARP Sura
- ARP Positiva
- ARP Mapfre
- ARP Aurora
- Fasecolda
- Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo
- Universidad Manuela Beltrán
- Universidad Jorge Tadeo Lozano
- Universidad Javeriana
- Universidad Distrital
- Universidad El Bosque
- Universidad del Rosario
- Junta Regional de Calificación de Invalidez Bogotá
- Junta Regional de Calificación de Invalidez Valle
- Instituto Nacional de Cancerología
- Saludvida EPS
- Coomeva EPS
- Nueva EPS
- Sintracarbon
- Ergoideal
- Brinsa S.A.
- Cerrejon
- Propal S.A.
- Químicos OMA S.A.
- ANDI
- Ergomed Ltda
- Grupo HUSA
- Responsabilidad Integral
- Rehabilitar Express

- Salud Ocupacional Rehabilitar
- CRP
- Secretaria de Salud de Bogotá
- Secretaria de Salud del Tunal
- Consejo Colombiano de Seguridad
- Ergosourcing
- Claripack S.A.
- Instituto Nacional de Sordos
- Pypromoción
- Serviatep
- CAR
- Ergios
- LER Prevención
- Profesionales independientes en Salud Ocupacional y áreas afines

BORRADOR

BRAND

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
<b>PRESENTACIÓN</b>	15
<b>DEFINICIONES</b>	16
<b>SIGLAS</b>	20
<b>INTRODUCCIÓN</b>	22
<b>1. PRIMERA PARTE: antecedentes nacionales e internacionales</b>	23
<b>1.1 Revisión bibliográfica internacional de metodologías, técnicas y manuales utilizados para la evaluación de puestos de trabajo.</b>	23
1.1.1 Metodologías y métodos de evaluación del riesgo psicosocial	23
1.1.2 Metodologías y métodos de evaluación del riesgo para Carga Física	40
1.1.2.1 Métodos de evaluación cuantitativa para las exigencias biomecánicas de trabajo desde la ergonomía de factores humanos	45
1.1.2.1.1 Valoración de movimientos repetitivos	46
1.1.2.1.2 Valoración postural	55
1.1.2.1.3 Valoración de carga física por manipulación manual de cargas	64
1.1.2.1.4 Valoración de las condiciones de trabajo	68
1.1.3 Metodologías y métodos de evaluación del riesgo en Higiene Industrial para agentes físicos y químicos	80
1.1.3.1 Evaluación Ambiental	87
Criterios de valoración para sustancias con TLV	88
Criterios de valoración para sustancias sin TLV	88
Criterio de valoración rápida	88
1.1.3.1.1 Metodología cuali-cuantitativa	89
1.1.3.1.2 Metodología cuantitativa	96
1.1.3.2 Evaluación Biológica	101
1.1.4 Metodologías y métodos de evaluación del riesgo en Higiene Industrial para agentes biológicos	106
1.1.4.1 Exposición a riesgo biológico y las características del agente	117
1.1.4.2 Medidas de identificación biológica	118

1.1.4.3 Métodos de toma de muestras ambientales para identificación del agente	118
1.1.4.4 Calculo de la presencia del agente biológico identificado	119
<b>1.2 Revisión a través de encuesta nacional de metodologías, técnicas y manuales utilizados para la evaluación de puestos de trabajo por ARP, EPS, JCI, Academia, Sociedades Científicas.</b>	121
<b>2. SEGUNDA PARTE: CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO OCUPACIONALES</b>	130
<b>2.1 Factor De Riesgo Físico</b>	130
<b>2.2 Factor De Riesgo Químico</b>	131
<b>2.3 Factor De Riesgo Biológico</b>	132
<b>2.4 Factor De Riesgo Ergonómico y Psicosocial</b>	132
<b>2.5 Factor De Riesgo De Seguridad</b>	133
<b>2.6 Factor De Riesgo Del Medio Ambiente Físico y Social</b>	134
<b>2.7 Factor De Riesgo De Saneamiento Ambiental</b>	135
<b>2.8 Definiciones Técnicas De La Clasificación De Factores De Riesgo</b>	135
2.8.1. Factores De Riesgo Físico	136
2.8.2. Factores De Riesgos Químicos	141
2.8.3. Factores De Riesgos Biológicos	142
2.8.4. Factores De Riesgo de Carga Física	143
2.8.5. Factores De Riesgo Psicosociales	144
2.8.6. Factor De Riesgo De Seguridad	146
2.8.7. Factor De Riesgo Del Medio Ambiente Físico y Social	147
2.8.8. Factor De Riesgo De Saneamiento Ambiental	148
<b>3. TERCERA PARTE: metodología unificada de análisis de exposición ocupacional a factores de riesgo para calificación de origen de la enfermedad profesional</b>	150
<b>3.1 Consideraciones Generales</b>	150
3.1.1 Información relacionada con el trabajador	150
3.1.2 Información relacionada con la historia laboral	150
3.1.3 Información relacionada con la exposición ocupacional	151
<b>3.2 Perfiles profesionales para la evaluación de la exposición a factores de riesgo ocupacionales.</b>	152
<b>3.3 Metodología en Higiene Industrial para Agentes Físicos, Químicos y Biológicos</b>	152
3.3.1 Parámetros técnicos para agentes físicos	154
3.3.2 Parámetros técnicos para agentes químicos	161
3.3.3 Parámetros técnicos para agentes biológicos	163
<b>3.4 Metodología en Ergonomía para agentes de riesgo de carga física</b>	165
<b>3.5 Propuesta Metodológica en Riesgos Psicosociales</b>	168
<b>4. CUARTA PARTE: FORMATOS DE REFERENCIA PARA RECOLECCIÓN DE CAMPO DE ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A FACTORES DE</b>	171

<b>RIESGO PARA CALIFICACIÓN DE ORIGEN DE ENFERMEDAD PROFESIONAL</b>	
<b>4.1 Guía General De Informe De Evaluación De Puesto De Trabajo - Agentes Físicos – Ruido Ejemplo</b>	171
<b>4.2 Guía General De Informe De Evaluación De Puesto De Trabajo - Agentes Químicos</b>	177
<b>4.3 Guía General De Informe De Evaluación De Puesto De Trabajo - Riesgos Biológicos</b>	183
<b>4.4 Guía General De Informe De Evaluación De Puesto De Trabajo – Ergonomía – Carga Física</b>	189
<b>4.5 Guía General De Informe De Evaluación De Puesto De Trabajo - Riesgos Psicosociales</b>	197
<b>ANEXOS</b>	203
NIOSH MANUAL ANALYTICAL METHODS	204
OSHA SAMPLING AND ANALYTICAL METHODS	224

### Listado de Tablas

Tabla 1. Métodos de Evaluación de riesgos psicosociales de INERMAP	28
Tabla No.1.2 CUESTIONARIO RED-WONT. Departamento de Psicología Evolutiva, Educativa, Social y Metodología de la Universidad de JAUME I	29
Tabla No. 1.3 PSICOLOGIA DE LA SEGURIDAD, UNIVERSIDAD DE VALENCIA	29
Tabla No. 1.4 METODO PREVENLAP – UNIVERSIDAD DE VALENCIA	30
Tabla No. 1.5 Principales características del método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21)	31
Tabla 1.6 Criterios de calificación de factores de riesgo psicosocial	37
Tabla 1.7 Esquema de Trayectoria Laboral de un Trabajador	41
Tabla 1.8 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	42
Tabla 1.9 Trayectoria de la Vida Laboral y Síntomas de DME	44
Tabla 1.10 Esquema Trayectoria Laboral y aproximación ergonómica desde la visión de Factores Humanos	45
Tabla 1.11 Esquema Trayectoria Laboral y aproximación ergonómica desde la visión de Factores Humanos	72
Tabla 1.12 Factores de riesgo general a DME del cuello	74
Tabla 1.13 Factores de riesgo general a DME de miembros superiores	74
Tabla 1.14 Factores de riesgo general a DME de la columna lumbar y miembros inferiores	75
Tabla 1.15 Factores de riesgo específicos de DME de cuello y de miembros superiores	75

Tabla 1.16 Factores de riesgo específicos de DME de la columna vertebral	76
Tabla 1.17 Factores de riesgo específicos de DME de miembros inferiores	77
Tabla 1.18 Calificación Duración de la Exposición	90
Tabla 1.19 Calificación Exposición Potencial Agentes Físicos – RUIDO INDUSTRIAL	90
Tabla 1.20 Calificación Exposición Potencial Agentes Químicos	91
Tabla 1.21 Controles de Ingeniería	91
Tabla 1.22 Calificación severidad para químicos con criterio establecido TLV-ACGIH para gases y vapores	93
Tabla 1.23 Calificación severidad para químicos con criterio establecido TLV-ACGIH para polvos/humos/aerosoles	93
Tabla 1.24 Calificación severidad para químicos sin criterio establecido TLV	94
Tabla 1.25 Calificación severidad para químicos con riesgo por contacto dérmico	94
Tabla 1.26 Calificación severidad para carcinógenos	94
Tabla 1.27 Calificación severidad por criterio para ruido	94
Tabla 1.28 TLV permisibles por Estrés por Calor	95
Tabla 1.29 TLV permisibles por Estrés por Calor y Calor metabólico	95
Tabla 1.30 Calificación del Riesgo de Exposición Ocupacional	96
Tabla 1.31 Consolidado Métodos cualitativos y cuantitativos utilizados para identificar la exposición a factores de riesgo Físicos y Químicos	99
Tabla 1.32 Agente biológico, enfermedad relacionada e industrias de la alimentación	107
Tabla 1.33 Agentes biológicos, enfermedad relacionada y tipo de industria	108
Tabla 1.34 Agente biológico, enfermedad relacionada y trabajos agrarios	109
Tabla 1.35 Actividades en las que existe contacto con animales o con productos de origen animal, agente biológico y enfermedad relacionada	110
Tabla 1.36 Agentes biológicos, enfermedad relacionada y trabajos de asistencia sanitaria	110
Tabla 1.37 Agente biológico, enfermedad relacionada y trabajos en laboratorios	111
Tabla 1.38 Agente biológico, enfermedad relacionada y trabajos en unidades de residuos	112
Tabla 1.39 Agentes biológicos, enfermedad relacionada y trabajos en instalaciones depuradoras de aguas	113
Tabla 1.40 Nivel de riesgo	115
Tabla 1.41 Consolidado resultados criterios cualitativos y cuantitativos utilizados para identificar la exposición a factores de riesgo Físicos.	121
Tabla 1.42 Consolidado resultados criterios cualitativos y cuantitativos utilizados para identificar la exposición a factores de riesgo Químicos	122
Tabla 1.43 Consolidado resultados criterios cualitativos y cuantitativos utilizados para identificar la exposición a factores de riesgo Biológico.	123
Tabla 1.44 Consolidado resultados criterios cualitativos y cuantitativos utilizados para identificar la exposición a factores de riesgo de Carga Física	124

Tabla 1.45 Consolidado resultados criterios cualitativos y cuantitativos utilizados para identificar la exposición a factores Psicosociales	125
Tabla 1.46 Consolidado resultados sobre profesionales (áreas del saber) que están realizando las evaluaciones de exposición ocupacional en los puestos de trabajo	127
Tabla 2.1 Agentes de Riesgo Físico	130
Tabla 2.2 Agentes de Riesgo Químico	131
Tabla 2.3 Agentes de Riesgo Biológico	132
Tabla 2.4 Agentes de Riesgo de Carga Física y Psicosociales	132
Tabla 2.5 Agentes de Riesgo de Seguridad	135
Tabla 2.7 Agentes de Riesgo de Saneamiento Ambiental	135
Tabla 3.1 Perfiles Profesionales para Análisis de Exposición por Agente de Riesgo Ocupacional	152
Tabla 3.2 Evaluación ambiental de ruido	155
Tabla 3.3 Evaluación de iluminación	156
Tabla 3.4 Evaluación de radiaciones ionizantes	157
Tabla 3.5 Evaluación de radiaciones no ionizantes (UV, IR y Radiofrecuencia)	158
Tabla 3.6 Evaluación de estres térmico – calor	159
Tabla 3.7 Evaluación stress térmico – frío	160
Tabla 3.8 Evaluación de la vibración	161
Tabla 3.9 Evaluación de material particulado, gases y vapores	162
Tabla 3.10 Cálculo de porcentaje de tiempo de exposición a riesgo biológico	164
Tabla 3.11 Evaluación condiciones ergonómicas Para Carga Física	166
Tabla 3.12 Evaluación riesgos psicosociales	169

## PRESENTACIÓN

En el marco del Sistema General de Riesgos Profesionales, es necesario determinar el origen de las enfermedades y de los accidentes con el fin de acceder al cubrimiento las prestaciones asistenciales y económicas por las administradoras de riesgos profesionales, cuando los ciudadanos están afiliados o por los empleadores, cuando estos no han afiliado a sus trabajadores al sistema. Para el cumplimiento de los anteriores propósitos la Ley 100 de 1993, a través de sus artículos 41, 42 y 43 y el artículo 52 de la Ley 962 de 2005, crean las diferentes instancias que tienen competencia para realizar la determinación del origen de los accidentes y/o enfermedades, entre las que se encuentran las Empresas Promotoras de Salud (EPS), las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP), las Administradoras de Riesgos Profesionales (ARP) y las Juntas Regionales de Calificación y la Junta Nacional de Calificación de Invalidez.

Actualmente, conforme al concepto de la Oficina Jurídica de este Ministerio, la Resolución 2569 de 1999, fue derogada por el artículo 52 de la Ley 962 de 2005 y los lineamientos generales que aparecen en las normas mencionadas, respecto a los criterios y lineamientos a tener en cuenta en la determinación del origen, son generales y no ofrecen la posibilidad de tomar decisiones lo más objetivas y justas, tanto para los trabajadores como para los demás interesados en estos procesos.

Hoy en día, la ausencia en el Sistema de Seguridad Social de nuestro país, de una reglamentación o metodología unificada que defina y estandarice los lineamientos y criterios para la evaluación de los puestos de trabajo, que sirvan como fundamento para la toma de decisiones a los integrantes de los grupos interdisciplinarios que determinan el origen de las enfermedades y accidentes, ha facilitado que proliferen de manera indiscriminada, listas de chequeo, formatos, técnicas y procedimientos, que son utilizados de manera irresponsable por quienes tienen que aportar las pruebas.

Así mismo, muchas de las técnicas y procedimientos utilizados hoy en día para este proceso, no han sido adecuadas ni validadas conforme al contexto y especificidades de la población trabajadora y el sector empresarial de nuestro país, para este propósito e incluso muchas de las técnicas usadas actualmente ni siquiera fueron diseñadas para evaluar los factores de riesgos, para las que con frecuencia las utilizan algunos profesionales, de manera anti ética y/ anti técnica.

El Ministerio de la Protección Social presenta la Guía Técnica para el Análisis de la Exposición Ocupacional a Factores de Riesgo en los lugares de trabajo, como parte del insumo requerido para la evaluación de origen de la enfermedad profesional en trabajadores en Colombia y pone a disposición de los interesados el documento en la página web del Ministerio, con la invitación a que todos los actores del Sistema y del mundo del trabajo se involucren en la implementación y seguimiento del mismo.

Agradecemos a todas las Instituciones, Asociaciones, Sindicatos, Empleadores, Trabajadores, Profesionales, ARP, EPS e IPS que participaron de las mesas de concertación de la Guía, como un resultado de una metodología unificada.

Diego Palacio Betancourt  
Ministro de la Protección Social

## DEFINICIONES

Las definiciones que se desarrollan a continuación, aplican estrictamente, para la utilización de esta Guía Unificada.

**Actividad de trabajo:** Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor.

**Agente de Riesgo:** Condición o acción que potencialmente puede provocar un accidente o generar una enfermedad.

**Análisis de la Exposición en el Contexto del Trabajo:** Procedimiento sistemático, participativo, riguroso y ético a través del cual se realiza la recolección, evaluación y organización de información del contexto del individuo y de la (s) actividad (es) laboral (es) de un trabajador (valoración transversal ocupacional) para determinar la exposición a factores de riesgo ocupacionales (sus características, las variaciones, la dosis acumulada, las determinantes, la temporalidad, los niveles de riesgo) relacionados con la configuración y el desarrollo progresivo de la presunta enfermedad profesional objeto del estudio.

**Carga Física:** Cuantificación de la diferencia entre las exigencias del trabajo y el costo físico del mismo (fatiga). Se mide a partir de indicadores fisiológicos y se puede manifestar a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifiesta a largo término plazo como efectos sobre la salud (enfermedad profesional). La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas.

**Carga psicosocial en el trabajo:** Combinación de un conjunto de elementos de orden psicológico y de orden sociológico que determinan el grado de integración de un individuo a un sistema de trabajo.

**Carga psíquica o emocional:** Exigencias psicoafectivas de las tareas o de los procesos propios del rol que desempeña el trabajador en su labor o de las condiciones en que debe realizarlo.

**Contexto de trabajo:** Componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos que determinan la estabilidad temporal de la situación de trabajo. En

consecuencia una tarea se desarrolla al menos en tres contextos de acción: normal o estabilizado, de funcionamiento alterado y de avería declarada.

**Costo cognitivo:** Evaluación a partir de las competencias laborales para llevar a cabo una tarea. Este se manifiesta por la dificultad que encuentra un trabajador para resolver una tarea cuando dispone o no de los conocimientos y competencias necesarios.

**Duración mínima de la exposición:** Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral.

**Efectos en la Salud:** Alteraciones anatómicas y fisiológicas, que pueden manifestarse mediante síntomas subjetivos o signos, ya sea en forma aislada o formando parte de un cuadro o diagnóstico clínico.

**Evaluación cualitativa:** Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cualitativas validadas en el país.

**Evaluación cuantitativa:** Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cuantitativas validadas en el país.

**Experto:** Profesional con postgrado en higiene industrial, salud ocupacional, ergonomía o psicología ocupacional.

**Exposición:** Contacto directo o indirecto con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral.

**Factor de Riesgo Biológico:** Conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos y animales, presentes en determinados ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas, intoxicaciones ó efectos negativos en la salud de los trabajadores.

**Factor de Riesgo Físico:** Condiciones ambientales de naturaleza física considerando esta como la energía que se desplaza en el medio, que cuando entren en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos.

**Factor de Riesgo Psicosocial:** Condiciones psicosociales cuya identificación y evaluación muestra efectos negativos en la salud de los trabajadores o en el trabajo.

**Factor de Riesgo Químico:** Elementos y sustancias que al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión puede provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición

**Factores de Riesgo:** Condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en la empresa.

**Intensidad mínima de exposición:** Concentración mínima por contacto del trabajador con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral.

**Medios de trabajo:** Útiles, máquinas, vehículos, instrumentos, conocimientos, información/datos, mobiliario, instalaciones y demás elementos materiales utilizados por los individuos para y durante el desarrollo de su actividad de trabajo

**Operación:** Acción o conjunto de acciones realizadas durante la ejecución de una tarea, a través de diferentes pasos.

**Paso:** Movimiento sucesivo para la ejecución de una acción.

**Proceso de trabajo:** Secuencia de operaciones que se encadenan de manera ordenada y predefinida de acuerdo con los objetivos de producción.

**Puesto de Trabajo:** Unidad de producción que es posible aislar a partir de las características materiales (materias primas, herramientas, máquinas), físicas (espacio de trabajo), ambientales (temperatura, vibración, ruido, calidad de aire), de la tarea (objetivos, procesos, métodos, resultados) y de información (Interfaces, guías, asistencia).

**Riesgo:** Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas

**Sistema de trabajo:** Compuesto del componente técnico y humano estando en interacción mutua y recíproca, a través de la coordinación y la ejecución de tareas, el uso de tecnología, instalaciones físicas, medios de trabajo, técnicas operacionales y medio ambiente físico por un lado; y por la interrelación de las

personas que realizan la actividad de trabajo poniendo en juego sus características físicas, psicológicas y sociales y profesionales de competencias técnicas y estratégicas por el otro.

**Tarea:** Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo fijo, un método o procedimiento de trabajo la cual requiere de esfuerzo físico y mental.

**Trabajo:** Toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra, y cualquiera que sea su finalidad.

BOBRIADOR

## SIGLAS

ACGIH: American Conference Gubernamental Industrial Hygiene  
AFP: Aseguradora de Fondo de Pensiones  
APT: Análisis de Puesto de Trabajo  
ARP: Aseguradora de Riesgos Profesionales  
ASHRAE: American Society of Heating and Air-conditioning Engineers  
AT: Accidente de Trabajo  
ATEP: Accidente de trabajo y enfermedad profesional  
BEI: Biological Exposure Index  
CAN/CSA: Canadian Standard Association  
EP: Enfermedad Profesional  
EPA: Environmental Protection Agency  
EPS: Entidad Promotora de Salud  
FFR: Formato de Factores de Riesgo  
FIEP: Formato de Informe de Enfermedad Profesional  
FR: Factor de Riesgo  
GATI: Guía de Atención Básica  
GTC : Guía Técnica Colombiana  
ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Protection  
ICRP: International Commission on Radiological Protection  
INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España  
IPP: Incapacidad permanente parcial  
IPS: Institución Prestadora de Salud  
ISO: International Standard

MDHS: Norma Inglesa para muestreo  
NIOSH: National Institute Occupational Safety and Health  
NTC: Norma Técnica Colombiana  
NTP: Norma Técnica de Prevención  
OMS: Organización Mundial de la Salud  
OIT: Organización Internacional del Trabajo  
OSHA: Occupational Health and Safety Administration  
SGRP: Sistema General de Riesgos Profesionales  
SIRP: Sistema de Información en Riesgos Profesionales  
SSSI: Sistema de Seguridad Social Integral  
SVE: Sistema de Vigilancia Epidemiológica  
UFC: Unidades formadoras de colonias.  
WBGT: Wet Bulb Globe Temperature Index

## INTRODUCCIÓN

La presente Guía Técnica inicia con la revisión bibliográfica internacional de manuales, metodologías y técnicas utilizadas para establecer la exposición ocupacional a factores de riesgo causantes de enfermedad profesional en situaciones de trabajo. Seguido se presentan los resultados de la aplicación de encuestas dirigidas a explorar a nivel de diferentes actores del SGRP, las metodologías, estándares, criterios y técnicas utilizadas en Colombia para identificar y establecer la exposición ocupacional que permita relacionar el agente ocupacional con la historia natural de la enfermedad profesional que padece el trabajador.

Una segunda parte de la Guía, establece la clasificación de los factores de riesgo con el fin de estandarizar las definiciones técnicas en el país y orientar la aproximación al análisis de la exposición ocupacional de los mismos.

Una tercera parte de la Guía presenta las disposiciones mínimas en Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología Ocupacional para todas las situaciones de trabajo en todas las actividades económicas, como norma técnica reglamentaria que concreta los aspectos técnicos para el análisis de la exposición ocupacional dentro del proceso de evaluación de puestos de trabajo para la calificación de origen de la presunta enfermedad profesional diagnosticada en el trabajador o trabajadora.

Esta Guía Técnica surge de la necesidad de estandarizar en Colombia, un instrumento que permita y facilite, recopilar, el histórico de la exposición a los distintos factores de riesgo ocupacional, a los que ha estado un trabajador, durante su vida laboral y que probablemente puedan haber impactado en las condiciones de salud del mismo..

Esta observación de la exposición anterior y actual a los factores de riesgo ocupacionales, idealmente deben dar cuenta en lo posible de la concentración, el tiempo de exposición y la dosis acumulada; que lleve al análisis transversal de la exposición al agente de riesgo implicado con el efecto en la salud. Y en una cuarta parte, se ofrece un formato unificado de informe del análisis de la exposición por factor de riesgo y agente de riesgo como producto final del proceso, el cual corresponde al consenso a que se llegó mediante todo el proceso, que incluyo las mesas de trabajo.

## **1. PRIMERA PARTE: ANTECEDENTES NACIONALES E INTERNACIONALES**

### **1.1 Revisión Bibliográfica Internacional de Metodologías, Técnicas Y Manuales Utilizados Para la Evaluación de Puestos de Trabajo.**

#### **1.1.1 Metodologías y Métodos de Evaluación del Riesgo Psicosocial**

En la revisión de las publicaciones internacionales sobre las diferentes metodologías, técnicas y manuales utilizados para la investigación y evaluación de riesgos psicosociales, se encontró que el país en donde más se ha desarrollado este tema es España y específicamente, en las universidades de Sevilla, Barcelona, Granada, Málaga, Valencia.

En estos centros educativos los grupos de trabajo reconocen la importancia del trabajo interdisciplinario, para aproximarse a un conocimiento integral que conlleve a plantear líneas de gestión eficaces, para identificar los niveles de exposición a riesgos psicosociales en el personal vinculado a los diferentes sectores de la producción, de los servicios y de la educación.

Un criterio compartido por los diferentes autores, es el origen de los riesgos psicosociales, señalando que tales riesgos son el producto de las condiciones de trabajo derivadas de la organización. Sin embargo, la organización como tal, es el producto de una visión y de unas políticas laborales, de las cuales derivan las condiciones en que se desenvuelve la vida productiva del trabajador.

En el informe del Comité Mixto OIT/OMS sobre Medicina del Trabajo (1984), aún no se reconocían estas condiciones como factores de riesgo, señalando que “Unos pocos países han incluido una vigilancia rutinaria de los factores psicosociales en la práctica de la medicina del trabajo y de la prevención.” Ello se atribuía al desconocimiento de la relación que existe entre tales factores y la mala salud por la... “carencia de métodos prácticos para la evaluación y el control y la falta de experiencia para utilizarlos, impracticabilidad de muchas técnicas de medición, y la falta de conocimientos técnicos y de organismos para la aplicación de la información psicosocial en un programa preventivo...”<sup>1</sup>

El Modelo de Características del Trabajo de Hackam & Lawler (1971), citados en el Informe de la OIT de 1984, fue empleado para identificar las Dimensiones Esenciales de la Tarea; los Estados Críticos Psicológicos y los resultados personales y profesionales de los trabajadores. Este modelo se consideraba incompleto y limitado en su aplicación a ciertas grupos poblaciones de sectores

---

<sup>1</sup> OIT-Ginebra Factores Psicosociales en el Trabajo, Alfaomega, México 1992

productivos, porque no incluía factores salariales, de estabilidad en el trabajo y las situaciones sociales.

Para 1977 se utilizaba el Perceived Work Environment – PWE, mediante el cual el trabajador juzgaba las características de su trabajo de acuerdo a su percepción sobre las condiciones dentro de la organización.

Linaza Artiñano, F, (1978), en su trabajo de tesis doctoral trabajó sobre las causas psicosociales del accidente de trabajo, planteando la multicausalidad en las que participan las características de las personas, sin desconocer que existen múltiples variables que afectan la conducta del trabajador, pero que no hay una determinación del peso específico de cada una de éstas, al tratar de explicar el accidente. El valor de este trabajo es que fue pionero en el examen de las causas, en un momento en donde la investigación, tanto en España como a nivel internacional, era incipiente.

Posteriormente, en 1982 Billings & Moss propusieron el Work Environment Scale - WES, que incluye nuevas dimensiones a saber:

- Dimensiones de relación: Participación y Apoyo de los superiores;
- Dimensiones de la realización personal : Autonomía;
- Orientación de la tarea: Presión en el Trabajo
- Dimensión de mantenimiento y modificación del sistema: Claridad, control, innovación y comodidad física

De esta manera, progresivamente se ha ido avanzando en la identificación de factores del orden psicosocial, cuyos aportes han permitido allegar información importante al campo de la salud laboral y la seguridad en el trabajo, para evaluar las tasas de ausentismo, accidentes de trabajo y rotación de personal, asociados a las condiciones del trabajo, teniendo como parámetro de identificación la definición de qué se entiende por factores de riesgo psicosocial.

La OIT y la OMS (1989), definieron los factores psicosociales, como las “interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización, así como las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, pueden influir en la salud y en el rendimiento y la satisfacción en el trabajo”.

En 1991, la Fundación europea para el mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo aplicó una encuesta sobre la salud y la seguridad relacionados con el trabajo en 13000 trabajadores europeos. El 48% de los respondientes a esta encuesta, estimaron que sus actividades profesionales influyen o hacen susceptibles de influir la salud y el 42% de esas personas involucraron al estrés en particular.

Un segundo estudio fue realizado en 1996 por la misma fundación europea (Cox y col, 2000) sobre 16000 trabajadores de 15 países europeos. El 57% de los respondientes estimaron que su salud está influenciada negativamente por su trabajo y el 28% refirieron que su salud y seguridad están en riesgo. El estudio menciona que el dolor de espalda, las molestias generales del estrés y la fatiga general están relacionados con las condiciones de trabajo mediocres.

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, en 1997, aplicó una encuesta en los estados miembros; el reporte mostró los aspectos psicosociales y el estrés en el trabajo en particular, en conjunto con los agentes químicos carcinógenos y la seguridad, como los factores de riesgo mas importantes.

El impacto del estrés en la calidad de vida en el trabajo, sobre el estado de la salud de los trabajadores y sobre los desarrollos de la empresa ha suscitado un interés creciente. Para investigaciones futuras.

A continuación se relacionan diferentes estudios europeos realizados:

- Los proyectos realizados por los Servicios Federales de Asuntos Científicos, Técnicos y Culturales (SSTC)
- El “Estrés y Trabajo”, publicado por L’INRCT (Moors 1994)
- El coloquio europeo “Estrés en el trabajo – la necesidad de una acción” en Bruselas en noviembre de 1993.
- La guía “Estrés en el trabajo: causas, efectos y prevención, guía para las pequeñas y medianas empresas” de la Fundación europea para el mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo (Kompier y Levi 1993)
- La guía “Investigación sobre el estrés relacionado con el trabajo”, de la misma fundación europea (Cox y col 2000)

Pero aunque mucho es lo que se ha adelantado desde la década de los 80s, en la identificación de los riesgos psicosociales, la tendencias en la Unión Europea, en materia de riesgos para la salud en el trabajo, de acuerdo al reporte de ISSA sobre el informe publicado por la fundación Dublín en 2008, indican que los...”Principales problemas relacionados con el trabajo son:

- Dolores de espalda (25% de los trabajadores)
- Dolores musculares en cuello y hombro (23%)
- Estrés (22%)”

Seguidamente el reporte indica que:

“Las condiciones de trabajo siguen siendo problemáticas:

- 30% está expuesto a un ruido intenso

- 46% trabaja en posturas dolorosas e incómodas
- 62% realiza movimientos repetitivos
- 35% maneja cargas pesadas
- 35% considera que su seguridad y salud corren riesgo”

Las respuestas del organismo ante condiciones laborales adversas, han generado múltiples investigaciones para determinar los factores causales de las enfermedades derivadas de las condiciones del trabajo.

Como resultado de dichos trabajos son varios las metodologías y métodos que se han desarrollado para identificar, evaluar e intervenir los factores determinantes de las condiciones de salud laborales, en los diferentes sectores productivos, principalmente en Europa y con mayor énfasis en España.

Pero como lo señala Villalobos y col. (2009), los instrumentos diseñados para la evaluación de los factores psicosociales son del orden subjetivo, porque la evaluación de los riesgos “se basa en el auto-reporte de las condiciones de trabajo y salud” ... lo cual conlleva ... “un gran número de limitaciones, siendo que la principal se relaciona con el hecho de constituirse en medidas subjetivas de las condiciones de trabajo cuya información puede estar sesgada por las percepciones del trabajador. Sin embargo, esto puede representar una paradoja, en la medida en que se ha establecido que precisamente la percepción y valoración que el trabajador hace de sus condiciones laborales y de sus características personales determinan el que una situación sea percibida como una amenaza o un peligro y en esta medida responda a nivel psicológico y fisiológico.”

De otra parte, como se observa en la revisión adelantada por el equipo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, bajo la dirección de la Doctora Villalobos, existen muchos instrumentos que son tradicionalmente empleados en el área de la psicología organizacional, para determinar las causas de los problemas asociados a condiciones de salud específicas vinculadas al trabajo. Entre estos instrumentos se cuenta con Work Environment Scale, Job Content Questionnaire, Occupational Stress Indicador, Occupational Stress Inventory, Job Diagnostic Survey and Job Characteristics Index (Hackman & Lawler y Hackman y Oldham), Inventario VBBA (Marc van Veldhoven) (D’Hertefelt, 2002), y otros más que examinan variables asociadas a la producción del estrés laboral.

Más allá de estos instrumentos, diseñados para fines particulares de diagnóstico, encontramos una serie de nuevas y variadas metodologías orientadas a la identificación de riesgos psicosociales.

Meliá Navarro, Joseph Luis, (2.000) profesor de psicometría de la Universidad de Valencia, autor de numerosos trabajos de evaluación en el área de la salud laboral, en su publicación *Cómo Evaluar los Riesgos Psicosociales en la Empresa? – Metodologías, Oportunidades y Tendencias* -describe las

características que debe reunir un procedimiento de Evaluación de los Riesgos psicosociales para cumplir con los estándares de calidad científica metodológica y profesional. Su Batería de Factores Psicosociales de Salud Laboral, contiene los instrumentos diagnósticos para la Evaluación y Prevención de disfunciones y patologías laborales de carácter psicosocial y considera que se ha demostrado que los factores psicosociales están relacionados con las condiciones de seguridad y de salud que brindan las organizaciones, es decir de las condiciones de la organización.-

Así mismo es autor de la Batería Valencia PREVACC – que es un instrumento diagnóstico para prevención de accidentes.

Lahera Martín, Matilde, Góngora Yerro, J.J., (2002) elaboraron el Cuestionario de Evaluación titulado: Factores Psicosociales - Identificación de situaciones de riesgo que facilita: “1. Realizar una evaluación inicial del estado general de la empresa en relación al riesgo psicosocial; 2. Identificar situaciones de riesgo; y 3. Aportar una serie de primeras medidas preventivas, supeditadas a una evaluación posterior más exhaustiva.

La Corporación MUTUA de Barcelona (2008) ha diseñado la Batería MC-UB para la evaluación de los Riesgos Psicosociales que comprende tres instrumentos:

- Un Cuestionario o *Checklist* que debe ser aplicado por un técnico previamente capacitado;
- Una entrevista semiestructurada aplicada a responsables de área/departamento; y
- Un Cuestionario para ser administrado a todos los trabajadores.

Participaron en la elaboración de esta Batería profesionales expertos en riesgos psicosociales del Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento de la Facultad de Psicología de la UB, así como del Servicio de Ergonomía y Psicosociología aplicada de MC MUTUAL, con el propósito de identificar las dimensiones de análisis que debía tener el método.

Con la construcción de esta Batería los autores se propusieron:

1. Diseñar un método de evaluación, para ser empleado en las Pymes (pequeñas y medianas empresas, de hasta 250 trabajadores).
2. Emplear fuentes de información de la empresa objeto de la evaluación (directivos, trabajadores, etc.),
3. Emplear instrumentos de tipo cualitativo (entrevistas) y cuantitativo (cuestionarios) para ser aplicados por técnicos de prevención, no necesariamente profesionales de la psicología.

Las áreas psicosociales que se evalúan son:

- 1.- Organización del tiempo del trabajo
- 2.- Formación y desarrollo
- 3.- Participación
- 4.- Exigencias de la tarea y del entorno
- 5.- Comunicación
- 6.- Relaciones sociales y de grupo
- 7.- Contenido del Trabajo

Durante la entrevista el técnico debe incluir anotaciones sobre las opiniones que emita el trabajador y que resultan pertinentes para la evaluación.

Otros métodos muy utilizados y avalados por los Institutos y Centros de investigación que trabajan en el área de Evaluación de los Riesgos Psicosociales son los del Instituto de Ergonomía MAPFRE – INERMAP que se presentan en el siguiente resumen:

#### **METODOS DE EVALUACION DE RIESGOS PSICOSOCIALES DE INERMAP:**

**Tabla No. 1.1 PSICOMAP, EDUMAP, SANIMAP, OFIMAP Y TELEMAT**

METODO	NO. ITEMS	VARIABLES A EVALUAR
PSICOMAP	53	DISTRIBUCIÓN DE DISEÑO COMUNICACIÓN CONTROL Y LIDERAZGO CARGA MENTAL TURNICIDAD SATISFACCION SOCIAL
DISEÑO PARA EVALUACION DE RIESGOS PSICOSOCIALES EN INDUSTRIA ESPECIALMENTE , INCLUYE LA EVALUACION DE TRASTORNOS DEL SUEÑO DERIVADO DEL TRABAJO A TURNOS.		
METODO	NO. ITEMS	VARIABLES A EVALUAR
EDUMAP	43	FACTORES ERGONOMICOS – AMBIENTALES CONTROL Y DISCIPLINA FACTORES DE LA TAREA COMUNICACIÓN FACTORES ORGANIZACIONALES
HERRAMIENTA DEDICADA A LA EVALUACION DE LOS RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL SECTOR EDUCATIVO. ESPECIALMENTE DEDICADA A PROFESORES. DEDICA A TENCION AL COMPORTAMIENTO DEL ALUMNO EN CLASERELACIONES EXTERNAS CON PADRES DE ALUMNOS Y A VARIABLES ERGONÓMICO-AMBIENTALES.		
METODO	NO. ITEMS	VARIABLES A EVALUAR
SANIMAP	57	DISTRIBUCIÓN DE DISEÑO COMUNICACIÓN CONTROL Y LIDERAZGO CARGA MENTAL TURNICIDAD SATISFACCION SOCIAL
ENFOQUE AL SECTOR SANITARIO. SE PRESTA ESPECIAL A LOS TRASTORNOS DEL SUEÑO DERIVADOS DEL TURNO NOCTURNO.		

METODO	NO. ITEMS	VARIABLES A EVALUAR
OFIMAP	55	DISTRIBUCIÓN DE DISEÑO COMUNICACIÓN CONTROL Y LIDERAZGO CARGA MENTAL TURNICIDAD SATISFACCION SOCIAL
CENTRA SU ATENCION EN LOS RIESGOS PSICOSOCIALES DERIVADOS DE LOS TRABAJOS ADMINISTRATIVOS O DE OFICINA		
TELEMAP	57	DISTRIBUCIÓN DE DISEÑO COMUNICACIÓN CONTROL Y LIDERAZGO CARGA MENTAL TURNICIDAD SATISFACCION SOCIAL

**Tabla No.1.2 CUESTIONARIO RED-WONT. Departamento de Psicología Evolutiva, Educativa, Social y Metodología de la Universidad de JAUME I.**

METODO	No. ITEMS	VARIABLES A EVALUAR
OFIMAP	55	DISTRIBUCIÓN DE DISEÑO COMUNICACIÓN CONTROL Y LIDERAZGO CARGA MENTAL TURNICIDAD SATISFACCION SOCIAL
CENTRA SU ATENCION EN LOS RIESGOS PSICOSOCIALES DERIVADOS DE LOS TRABAJOS ADMINISTRATIVOS O DE OFICINA		

**Tabla No. 1.3 PSICOLOGIA DE LA SEGURIDAD, UNIVERSIDAD DE VALENCIA**

METODO	VARIABLES A EVALUAR
Batería: FACTORES PSICOSOCIALES DE SALUD LABORAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos descriptivos de la persona, el puesto y la organización</li> <li>• Indicadores de estrés en el trabajo</li> <li>• Indicadores de satisfacción laboral</li> <li>• Indicadores de Disfunciones relativas a la Calidad, Productividad y Supervisión.</li> <li>• Indicadores de disfunciones psicosociales</li> </ul>
CONJUNTO ESTRUCTURADO DE INSTRUMENTOS DIAGNOSTICOS PARA LA PREVENCIÓN DE DISFUNCIONES Y PATOLOGIAS DE CARÁCTER PSICOSOCIAL. PERMITE EVALUAR LA SALUD EN FACTORES PSICOSOCIALES EN ORGANIZACIONES LABORALES.	
Batería: VALENCIA PREVACC 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos descriptivos de la persona , el puesto y la organización.</li> <li>• Indicadores de accidentes</li> <li>• Indicadores de riesgos</li> <li>• Indicadores Psicosociales relacionados con los accidentes.</li> </ul>
CUESTIONARIO DE SEGURIDAD LABORAL. INSTRUMENTO DIAGNOSTICO PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO, OFRECE UNA ESTIMACION DEL IMPACTO DE CADA FACTOR PSICOSOCIAL Y DE CADA FACTOR DE RIESGO EN LOS ACCIDENTES LABORALES.	

**Tabla No. 1.4 METODO PREVENLAB – UNIVERSIDAD DE VALENCIA**

METODO	VARIABLES A EVALUAR
METODOLOGIA PREVENLAB-PSICOSOCIAL	En el módulo Central: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Trabajo</li> <li>• Tecnología que utiliza en el trabajo</li> <li>• Aspectos estructurales de la organización</li> <li>• Infraestructura y recursos económicos disponibles</li> <li>• Clima social y comunicación</li> <li>• Políticas y Prácticas de gestión de RRHH</li> <li>• Estilos de dirección</li> <li>• Características de las personas y equipos de la empresa</li> <li>• Misión y cultura de la empresa</li> <li>• Estrategia de empresa</li> <li>• Contrato psicológico</li> </ul>
LA METODOLOGIA PREVENLAB-PSICOSOCIAL ES UN SISTEMA DE ANÁLISIS, EVALUACIÓN, GESTIÓN E INTERVENCIÓN RESPECTO A LOS FACTORES PSICOSOCIALES RELEVANTES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. SE BASA EN LA CONCEPCIÓN TEÓRICA DEL MODELO <b>AMIGO</b> Y PRETENDE PROPORCIONAR UN SISTEMA DE ACTUACIÓN PROFESIONAL QUE PERMITE EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS COMO BASE PARA UNA INTERVENCIÓN PROFESIONAL ESPECIALIZADA, DESDE UN MODELO DE ESTRÉS LABORAL. NO SE TRATA DE UN CUESTIONARIO O BATERIA DE CUESTIONARIOS QUE PUEDAN SER UTILIZADOS POR PERSONAS SIN PREPARACIÓN ESPECÍFICA.	

La metodología INERMAP ha sido ampliamente utilizada. Los reportes sobre los niveles de validez y fiabilidad obtenidos a través de la aplicación de varios índices y coeficientes (Cronbach, Rulon y Guttman y Flanagan) han dado resultados por encima de 0.92. Los índices de correlación que han obtenido son superiores al 85% tanto para validez de contenido como de constructo. Para su implementación cuenta con un software que requiere de un programa de formación para utilización de su metodología.

Existen reportes de La Fundación MAPFRE sobre los convenios firmados con OSALAN y el Instituto de Ergonomía MAPFRE para aplicar esta metodología en pequeñas y medianas empresas. El listado de las empresas que han empleado esta metodología es el siguiente:

ONCE, AHORRAMAS, DIPUTACION, SERVICIO DE SALUD DE LA COMUNIDAD DE CASTILLA, INSTITUTO CATALAN DE SALUD, BALAY SIEMENS, MERCK SHARP & DONE, IBERIA, METRO DE VALENCIA, SIDENOR.

Pero de todos los métodos de evaluación de los Riesgos Psicosociales, el más conocido y utilizado a nivel internacional es el **CoPsoQ**, - Cuestionario Psicosocial de Copenhague del Instituto Nacional de Salud Ocupacional de Dinamarca,

elaborado en el año 2000 por un equipo de investigadores del Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI), liderado por el Prof. Tage S. Kristensen.

Este instrumento ha sido traducido al español y validado en España por el grupo del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), y compuesto por: Tage S. Kristensen, del AMI; Salvador Moncada y Clara Llorens, del ISTAS; Emilio Castejón, Clotilde Nogareda y Silvia Nogareda, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; Carme Barba y Carme Ladona, del Centre de Seguretat i Condicions de Salut en el Treball de Barcelona; Dulce Villegas y M<sup>a</sup> Ángeles Palomares, de la Mutua Fraternidad; Núria García y María Menéndez, del Gabinete Higia de Comissions Obreres de Catalunya; Fernando G. Benavides y Joan Benach, de la Universitat Pompeu Fabra; Teresa Torns y Albert Navarro, de la Universitat Autònoma de Barcelona.

El CoPsoQ, en español se conoce como el ISTAS-21 editado en tres versiones: La primera denominada “nivel corto” para ser empleada en empresas de menos de 25 trabajadores; la segunda versión es la del “nivel medio” para ser aplicada en empresas con un número mayor a 25 trabajadores que además incluye un programa informático particular que exige compromisos entre los representantes de la empresa y los trabajadores. El tercer nivel corresponde a la investigación y se utiliza para conseguir datos para análisis concretos para determinar las relaciones entre variables.

**Tabla No. 1.5 Principales características del método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21)<sup>2</sup>**

Marco conceptual basado en la <i>Teoría General de Estrés</i> , el uso de cuestionarios estandarizados y el método epidemiológico. Integra las dimensiones de los modelos <i>demanda - control - apoyo social</i> de Karasek y Therorell, y <i>esfuerzo - recompensa (ERI)</i> De Siegrist, y <i>asume también la teoría de la doble presencia</i> .
2. Identifica y mide factores de riesgo psicosocial, es decir, aquellas características de la organización del trabajo para las que hay evidencia científica suficiente de que pueden perjudicar la salud.
3. Diseñado para cualquier tipo de trabajo. Incluye 21 dimensiones psicosociales, que cubren el mayor espectro posible de la diversidad de exposiciones psicosociales que puedan existir en el mundo del empleo actual. Supone una buena base de información para la priorización de problemas y actividades preventivas en las empresas como unidades integrales, en las que coexisten distintas actividades y ocupaciones distribuidas en departamentos y puestos de trabajo diversos, pero todos y cada uno de ellos igualmente tributarios de la prevención de riesgos.
4. La identificación de los riesgos se realiza al nivel de menor complejidad conceptual posible, lo que facilita la comprensión de los resultados y la búsqueda de alternativas organizativas más saludables.

<sup>2</sup> Tomado de NTP 703: El método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21) de evaluación de riesgos psicosociales  
La méthode COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21)

5. Tiene dos versiones que se adecuan al tamaño de la empresa, institución o centro de trabajo: una para centros de 25 o más trabajadores, y otra para centros de menos de 25 trabajadores. (Existe una tercera versión, más exhaustiva, para su uso por personal investigador).
6. Ofrece garantías razonables para la protección de la confidencialidad de la información (el cuestionario es anónimo y voluntario, permite la modificación de las preguntas que pudieran identificar a trabajadores, y su licencia de uso requiere explícitamente el mantenimiento del secreto y la garantía de confidencialidad).
7. Combina técnicas cuantitativas (análisis epidemiológico de información obtenida mediante cuestionarios estandarizados y anónimos) y cualitativas en varias fases y de forma altamente participativa (grupo de trabajo tripartito para la organización de la evaluación y la interpretación de los datos; y círculos de prevención para la concreción de las propuestas preventivas). Esto permite <i>triangular</i> los resultados, mejorando su objetividad y el conocimiento menos sesgado de la realidad, y facilita la consecución de acuerdos entre todos los agentes (directivos, técnicos y trabajadores) para la puesta en marcha de las medidas preventivas propuestas.
8. El análisis de los datos está estandarizado y se realiza en dos fases. La primera, descriptiva, a través de una aplicación informática de uso sencillo. La segunda, interpretativa, a través de la presentación de los resultados descriptivos en forma gráfica y comprensible para todos los agentes en la empresa para que éstos, en el seno del Grupo de Trabajo, los interpreten.
9. Los indicadores de resultados se expresan en términos de <i>Áreas de Mejora y Prevalencia de Exposición</i> a cada dimensión.
10. Presenta los resultados para una serie de unidades de análisis previamente decididas y adaptadas a la realidad concreta de la empresa objeto de evaluación (centros, departamentos, ocupaciones/ puestos, sexo, tipo de relación laboral, horario y antigüedad). Ello permite la localización del problema y facilita la elección y el diseño de la solución adecuada.
11. Usa niveles de referencia poblacionales para la totalidad de sus dimensiones, lo que permite superar la inexistencia de valores límite de exposición y puede ser en este sentido un importante avance. Estos valores, en tanto que obtenidos mediante una encuesta representativa de la población ocupada, representan un <i>objetivo de exposición razonablemente asumible por las empresas</i> .
12. La metodología original danesa ha sido adaptada y validada en España, presentando buenos niveles de validez y fiabilidad.
13. Es un instrumento internacional: de origen danés, en estos momentos hay adaptaciones del método en España, Reino Unido, Bélgica, Alemania, Brasil, Países Bajos y Suecia. Su adaptación a España siguió rigurosamente la metodología habitual en adaptación de instrumentos, está publicada y mereció el Premio al Mejor Trabajo de Investigación en Salud Laboral concedido por la Societat Catalana de Seguretat i Medicina del Treball en 2003.

Este sistema de evaluación aporta los elementos para el desarrollo de programas de prevención y control de los Riesgos psicosociales en las empresas.

## **ALCANCES Y LIMITACIONES**

A pesar del gran desarrollo de las economías asiáticas en las últimas décadas, no se encontraron referencias bibliográficas acerca de las posibles metodologías o métodos para reconocer los riesgos psicosociales presentes en los grandes complejos industriales de países como Japón, China o Corea del Sur. Este último país sede en junio de 2008 del XVII Congreso Mundial sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.<sup>3</sup>

Igualmente, gran parte del material europeo y norteamericano revisado está dirigido específicamente a determinar la relación entre condiciones de trabajo y el estrés, para lo cual emplean modelos, que en la práctica son utilizados como marcos generales para la evaluación de los riesgos psicosociales en el trabajo.<sup>4</sup> De esta situación se exceptúan Dinamarca y España, países en el que las universidades han hecho significativos aportes a la investigación y desarrollo de propuestas metodológicas y métodos para evaluar los riesgos psicosociales en diferentes ámbitos: industriales, hoteleros y centros educativos, entre otros.

De otra parte, no se puede desconocer que gracias a estos desarrollos mucho se ha avanzado en los planteamientos de los requerimientos que la atención de la salud demanda, adelantándose a lo propuesto en la Declaración de Seúl – adoptada en junio de 2008, que parte del principio de que “La salud es la piedra angular del capital humano”, y que por lo tanto debe ser preservada mediante el desarrollo de la prevención.

El resumen de la Declaración de Seúl establece:

---

<sup>3</sup> Declaración de Seúl sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, XVII Congreso Mundial sobre Seguridad y Salud en el Trabajo – Seguridad y Salud en Trabajo: Una responsabilidad Social.

<sup>4</sup> Schaufeli, W. Evaluación de riesgos psicosociales y prevención del estrés laboral: algunas experiencias holandesas. Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones – 1999, VOL. 15 n°2 – PÁGS. 147-171

- *“La prevención de los riesgos de la seguridad y la salud en el trabajo no deben ser vistos como una responsabilidad de los actores directamente implicados sino como de la sociedad en su conjunto.*
- *Es necesario un cambio conceptual fundamental de prevención de accidentes, hacia la creación de una cultura de prevención en el lugar de trabajo.”*

La evaluación de los riesgos psicosociales tiene como finalidad generar la prevención, no sólo de accidentes en el medio laboral, sino de crear conciencia de la responsabilidad que cada persona tiene con respecto al cuidado de su salud.

Sin embargo, la evaluación de los riesgos psicosociales, se ha constituido en un reto para las entidades encargadas de la salud y la prevención, por las múltiples variables que intervienen para identificar con un alto grado de validez y confiabilidad, cual es la relación directa que pueda explicar que un factor o grupo de factores es o son los responsables de las condiciones de salud del personal trabajador. Igualmente difícil resulta garantizar que las recomendaciones, derivadas de los resultados de la aplicación de unos instrumentos de medición, sean soluciones y sirvan para modificar aspectos estructurales de la organización, condiciones de trabajo y conductas.

Las alteraciones de la salud que son atribuidas a la exposición de riesgos psicosociales son de muy variado y amplio espectro, en donde las particularidades de la persona juegan un papel importante en términos del grado de vulnerabilidad que presente. Los niveles de adaptación de un organismo a medios y condiciones de trabajo varían de una persona a otra, mostrando que tales diferencias son condiciones que al momento de analizar los requerimientos del trabajador, para el desempeño de una labor, son tenidos en cuenta en el momento de la selección del personal.

El empleo de los instrumentos de evaluación de que actualmente se dispone, éstos deben ser considerados como una herramienta que parcialmente brinda elementos para que las organizaciones obtengan información, sobre las posibles causas de las afecciones que sobre la salud del trabajador tienen los múltiples factores que componen las condiciones de trabajo. La relación entre las condiciones del trabajo y los factores psicosociales y la salud, no muestran una tajante evidencia de causalidad de la enfermedad, como si existe entre otros factores de riesgo y la salud, tales como la exposición prolongada a la inhalación de sustancias tóxicas, al ruido por encima del nivel de tolerancia auditiva, etc.

En el examen de los instrumentos de evaluación de riesgos psicosociales que reseño se encuentra, que a pesar de que se observan algunas diferencias conceptuales, muchos de los instrumentos parten de la base de la metodología epidemiológica y en cuanto al empleo de instrumentos de recolección de

información utilizan cuestionarios estandarizados, entrevistas y métodos estadísticos descriptivos (presentación de gráficos) y analíticos.

Los aportes más significativos están relacionados con las recomendaciones que hacen los autores de algunos de estos instrumentos, respecto a los procedimientos a seguir para realizar la evaluación de los riesgos psicosociales.

Recomendaciones de las cuales se presenta un resumen a continuación.

- Toda evaluación de riesgos psicosociales debe estar inscrita dentro del marco metodológico de la investigación científica, de modo que se obtenga la mayor rigurosidad en el procedimiento, para así garantizar la confiabilidad, validez y veracidad de los resultados.
- La evaluación de los riesgos psicosociales debe inscribirse en un modelo ampliamente participativo en donde se involucren personal directivo, profesionales y técnicos y los trabajadores. Además, que todo el procedimiento este dentro de los parámetros éticos que implican el respeto al derecho a la intimidad y a la dignidad de las personas, lo cual obliga a la confidencialidad de la información proporcionada.
- La evaluación de los riesgos psicosociales se debe actualizar, ante cualquier modificación que se realice en las condiciones de trabajo.
- Siete son las reglas para una adecuada intervención de los factores de riesgo psicosociales: 1) Partir de un correcto análisis de los riesgos; 2) Planificar cuidadosamente y realizar el abordaje por etapas; 3) Combinar las medidas dirigidas al trabajo, con las dirigidas al trabajador; 4) Buscar soluciones específicas para cada situación; 5) Acudir a profesionales expertos y a soluciones basadas en la evidencia; 6) Promover el diálogo social, compartir y buscar la participación de los trabajadores; y 7) Mantener las acciones de prevención y partir del apoyo de las máximas jerarquías.

Finalmente, no está por demás agregar el hecho de que ningún método, técnica o metodología puede reemplazar el buen criterio de un profesional especialista en identificación de factores de riesgos psicosociales, quien debe, con base en la previa inspección cuidadosa de la organización, determinar las características del contexto laboral en donde se desempeña el trabajador, para de acuerdo a su percepción y análisis determinar el tipo de metodología e instrumentos a utilizar.

El Ministerio de la Protección Social en Colombia, en el año 2007, define el “Protocolo para la determinación del origen de las patologías derivadas del estrés”; Estados de ansiedad y depresión, infarto de miocardio y otras urgencias cardiovasculares, hipertensión arterial, enfermedad acidopéptica severa, colon irritable.

El cual propone se desarrolle a través de siete etapas consecutivas que son:

- Verificar el diagnóstico clínico sea el correcto
- Confirmar que la patología es una enfermedad que puede derivarse del estrés
- Evaluar el riesgo psicosocial intra y extraocupacional
- Ponderar y determinar preponderancia del riesgo psicosocial intraocupacional vs. El riesgo psicosocial extraocupacional
- Evaluar otros factores de riesgo
- Ponderar todos los factores de riesgo identificados aplicando las matrices de evaluación
- Comparar el peso relativo del factor de riesgo psicosocial ocupacional obtenido en la matriz de toma de decisiones, con el punto de corte que se ha establecido para dicho factor en la patología bajo estudio.

El informe debe reflejar los hallazgos de la valoración de las condiciones ocupacionales y extraocupacionales, tanto lo aportado por el trabajador como por el profesional experto, haya acuerdo entre los dos o no.

Como resultado de la valoración de los factores psicosociales, se obtiene una estimación general del riesgo en niveles (calificación total en nivel alto, medio o bajo) según el tipo de instrumentos utilizados (cuestionario, observación) y el análisis valorativo del profesional experto.

El paso siguiente consiste en analizar detalladamente la información recogida a través de los distintos instrumentos que recopilan la percepción del trabajador y la evaluación de condiciones de trabajo realizada por el experto, para responder con ella a la valoración detallada de los factores de riesgo psicosocial, que consiste en la calificación de los mismos con los criterios de:

- ✓ Tiempo de exposición: se refiere a la cantidad de tiempo que se estima que la persona permanece enfrentada o expuesta a una condición riesgosa.
- ✓ Frecuencia de la exposición: se refiere a la cantidad de veces que se presenta la condición riesgosa.
- ✓ Intensidad: se refiere a la cantidad o magnitud del factor de riesgo, pero dada su dificultad de medida se evalúa a través del grado de molestia o daño de que causa.

Con cada uno de los criterios anteriores se califica cada factor de riesgo psicosocial. Hay que tener en cuenta que si el factor psicosocial que se va a hacer la valoración detallada es una condición relativamente cotidiana o una condición poco habitual.

La documentación de los criterios anteriores podrá requerir una búsqueda adicional de información, ya sea entrevistas a profundidad en caso de riesgos intralaborales o de visitas domiciliarias para riesgos extraocupacionales.

Los factores psicosociales individuales, así como las variables demográficas y los antecedentes de salud, se incluyen en este protocolo en las matrices de valoración de los factores de riesgo de las patologías. Culmina el proceso de determinación de origen diligenciando totalmente el formato denominado “consolidación de información – determinación de origen”.

En este segundo semestre de 2009, el Ministerio de la Protección Social suscribió el contrato con la Pontificia Universidad Javeriana para desarrollar y validar la batería de instrumentos para la determinación de origen de las enfermedades derivadas del estrés.

A continuación se presentan los Criterios de exposición de la tabla del Manual de Calificación de enfermedades derivadas del estrés - Cálculo de la exposición.

**Tabla 1.6 Criterios de calificación de factores de riesgo psicosocial**

Criterio	Condición cotidiana			Evento Vital		
	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	Alto 3	Medio 2	Bajo 1
Tiempo de exposición	Exposición constante o superior a medio día/jornada	Exposición de casi medio día/jornada	Exposición muy ocasional o rara, menos de una cuarta parte del día	Exposición durante más de 4 meses	Exposición de más del mes y hasta 4 meses	<b>Exposición muy ocasional o rara, hasta un mes o menos</b>
Frecuencia de presentación	Casi todos los días	Hasta 15 días	Hasta 7 días	3 o más veces al año	Hasta 2 veces al año	<b>Hasta una vez al año</b>
Intensidad	Alta molestia, muy fatigante, motivo de queja frecuente	Molestia moderada, soportable pero fatigante	Leve molestia	Alta molestia, muy fatigante, motivo de queja frecuente	Molestia moderada, soportable pero fatigante	<b>Leve molestia</b>
<b>Valoración del nivel de riesgo para cada criterio: Alto = 3, Medio=2, Bajo=1</b>						

## BIBLIOGRAFIA

- ESPESO, SANTIAGO A. Y COLB. "Manual para la formación de técnicos de prevención de riesgos laborales, EDITORIAL LEX NOVA. 2001, Valladolid.
- Factores psicosociales. Método de evaluación **FPSICO** (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
- [www.mtas.es/insht/ntp/ntp](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp)
- KRISTENSEN, T.S A new tool for assessing psychological factors at work: The Copenhagen Psychosocial Questionnaire. En: TUTB Newsletter. No. 19 – 20 (Sept. 2002). p. 45 – 47.
- NIÑO ESCALANTE, José. Evaluación de los riesgos laborales y factores psicosociales. En: Mapfre Seguridad. No. 85. (ene. – mar. 2002); p. 23 – 35.
- ROMÁN Hernández Jorge, - Factores Psicosociales y salud del trabajador. La Habana. (1996).
- SCHAUFELI, WILMAR, Department of Psychology, Utrecht University Holanda, Revista de Psicología del Trabajo y de las organizaciones 1.999 Vol.15 nº 2 Págs.147-171
- NEUS MORENO SAENZ, Evaluar e Intervenir sobre los riesgos psicosociales: es necesario y posible - Comisiones Obreras, Catalunya, 2006
- INSTITUTO MAPFRE –Evaluación de Riesgos Psicosociales INERMAP – Castilla, España 2003
- OCIOS DE FRUTO, M., ALMODÓVAR, MOLINA, A.,NTP 450-1997, Metodología para la evaluación de los factores psicosociales
- OIT, Factores psicosociales en el Trabajo: Naturaleza, incidencia y prevención, Alfaomega México, D. F, 1992
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Comisión Mixta OIT – OMS, Ginebra. Factores psicosociales en el trabajo: Naturaleza, incidencia y prevención. México: Alfaomega. 1989. ISBN 92-2-305411-7
- LAHERA MARTÍN, MATILDE, GÓNGORA YERRO, J.J., elaboraron el Cuestionario de Evaluación titulado: Factores Psicosociales - Identificación

de situaciones de riesgo Factores psicosociales:. Instituto Navarro de Salud Laboral (España). 19 p. En español. 2002

- <http://www.cfnavarra.es/insl/doc/FactoresPsicosociales.pdf>
- LINAZA ARTIÑANO, F, Trabajo sobre las causas psicosociales del accidente de Trabajo. Lizana –Reyna 1978, Madrid.
- MELIÁ NAVARRO, JOSEPH LUIS, – Cómo evaluar Los Riesgos Psicosociales en la Empresa? Metodologías, Oportunidades y Tendencias. 2000
- [www.uv.es/seguridadlaboral](http://www.uv.es/seguridadlaboral)
- MÉTODO COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21
- Moncada Lluís Salvador., Llorens Serrano Clara Kristensen Tage S.,Vega Martínez, Sofía. ISTAS , 2002
- SCHAUFELI, W., Evaluación de riesgos psicosociales y prevención del estrés laboral: algunas experiencias holandesas. Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones – 1999, VOL. 15 n°2 – PÁGS. 147-171
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Protocolo para la determinación del origen de las patologías derivadas del estrés.Bogotá D.C. 2007
- XVIII CONGRESO MUNDIAL SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJO - SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJO : Una Responsabilidad Social, Seúl, Corea, Junio de 2008
- VILLALOBOS FAJARDO, G. H. Y Colabs., Estudio para el establecimiento de Criterios Técnicos para la determinación del origen de las patologías derivadas del estrés, Ministerio de la Protección Social, Bogotá, D. C. 2009

### 1.1.2 Metodologías y Métodos de Evaluación del Riesgo para Carga Física

El más frecuente e importante campo de investigación que ha tenido la ergonomía, ha sido el estudio del desempeño humano frente a las exigencias biomecánicas (postura, fuerza, movimiento) que demandan los puestos de trabajo a la población económicamente activa. Cuando estos requerimientos sobrepasan la capacidad de respuesta del individuo o no hay una adecuada recuperación biológica de los tejidos, este esfuerzo puede asociarse con el origen o la presencia de desordenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con el trabajo. Máxime cuando la exposición se da de manera conjunta, se repite histórica y acumulativamente en la vida laboral de la persona. En tal caso, se incrementa significativamente la posibilidad de desarrollar o padecer un DME.

Como lo reporta la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo<sup>5</sup>, los DME constituyen el problema de salud de origen laboral más frecuente y significativo en Europa, los países industrializados y una de las primeras causas de ausentismo, con importancia creciente de manera exponencial en las últimas décadas, afectando a trabajadores de todos los sectores de actividad y ocupaciones independientemente de la edad y el género; cuyos costos sociales y económicos son particularmente elevados. El gran impacto económico de estas lesiones es debido a que estos problemas originan muchos días de ausentismo por su difícil tratamiento y una cantidad importante de recaídas; dificultando que los trabajadores se reincorporen a sus puestos de trabajo.

En Colombia, a través del Informe de Enfermedad Profesional en Colombia 2003 - 2005, adelantado por el Ministerio de la Protección Social se encuentra que la primera causa de morbilidad profesional diagnosticada entre 2001 y 2004 compromete de manera gradual el sistema musculoesquelético, siendo los DME el tipo de patología más frecuentemente diagnosticada.

Los factores etiológicos de los DME implican la coexistencia de diferentes factores de riesgo que se encuentran potencialmente presentes y con intensidades variables entre ellos en el terreno organizacional, físico, fisiológico y psicosocial. La principal dificultad para su estudio es que no siempre están presentes los mismos factores, y cuando se presentan, no siempre lo hacen de la misma manera. Los factores de riesgo se transforman en la medida que varía la situación de trabajo y por lo tanto, sus formas de combinación son dinámicas. No se comportan de manera estable.

---

<sup>5</sup> Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral Magazine 3 Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2001

**Tabla 1.7 Esquema de Trayectoria Laboral de un Trabajador**

Trayectoria de vida profesional: 26,5 años						
Trabajo 1	Trabajo 2	Trabajo 3	Trabajo 4	Trabajo 5	Trabajo 6	Trabajo 7
2 años	5 años	3 años	1,5 años	4 años	2 años	9 años
10 primeros años En 3 diferentes actividades económicas, cada una en diferentes empresas			16,5 últimos años en una misma actividad económica pero en diferentes empresas			
Exposición a diferentes exigencias biomecánicas - no siempre las mismas - y con diferente nivel de concentración entre uno y otro trabajo según el contenido gestual de cada actividad de trabajo y los aspectos organizacionales de la actividad misma						

Fuente: Elaborado por Nelcy Arévalo P. Terapeuta Ocupacional - Ergonóma.

Rigurosos estudios de revisión han explorado la importancia general y la presencia de estos factores de riesgo y han permitido extraer una serie de conclusiones generales<sup>6</sup>. A continuación se presentan los siguientes:

- a. Que el origen de los DME es multifactorial donde la organización del trabajo, de la producción, el funcionamiento de la empresa en su conjunto, los procedimientos y los equipos definen el contenido gestual de la actividad de trabajo en términos de posturas, esfuerzo, repetitividad de movimientos, amplitud articular y duración de los mismos; los cuales junto con la ecuación personal, el ambiente físico y el mismo contexto social dan origen a una carga física que puede dar origen a cuadros reversibles como la fatiga, hasta generar una lesión irreversible.

En este sentido se considera que los factores de riesgo precipitantes son:

- Los ciclos de trabajo muy repetitivos, dando lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares o tendinosos – Relacionados con la organización temporal del sistema de producción
- Mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros – Referidos como las características de diseño de los medios de trabajo
- Aplicación de una fuerza manual excesiva – Relacionados con el desarrollo tecnológico, métodos o procedimientos de trabajo
- Tiempos de descanso insuficientes – Relacionados con la organización temporal del sistema de producción

- b. Actualmente se reconoce que el mecanismo de acción para la aparición y subsecuente desarrollo de los DME es de naturaleza biomecánica, pero también se acepta que factores como la fuerza, la amplitud articular y la

<sup>6</sup> Devereux, J Estrés de origen laboral y trastornos musculoesqueléticos ¿existe algún vínculo? Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2001

repetitividad de los gestos; así como la combinación de factores de susceptibilidad individual no son suficientes en la explicación etiológica de los DME.

En relación con el mecanismo de acción biomecánico para la aparición y subsecuente desarrollo de los DME, se encuentran cuatro teorías explicativas. La primera es una teoría de la interacción multivariante entre factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos. La segunda teoría es de tipo diferencial por un desequilibrio cinético y cinemático. La tercera teoría por su parte, resalta el carácter acumulativo de la carga (repetición) y finalmente, la cuarta teoría se relaciona con el esfuerzo excesivo (fuerza)<sup>7</sup>.

La relación epidemiológica existente entre las exigencias biomecánicas y los DME presentada en 1997 por NIOSH<sup>8</sup>, muestra relaciones causales ante una exposición específica a factores de riesgo o frente a una larga duración en la exposición que puede ser fuerte, suficiente, insuficiente o con ausencia de relación causal. A continuación, en la Tabla 1.6 se presenta una versión ajustada en la primera columna de la versión diseñada inicialmente por la NIOSH:

**Tabla 1.8 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida**

Parte del cuerpo	Exigencia biomecánica	Fuerte evidencia	Evidencia Suficiente	Evidencia Insuficiente	Sin evidencia
Cuello y cintura escapular	Repetición	---	++	---	---
	Fuerza	---	++	---	---
	Postura	+++	---	---	---
	Vibración	---	---	+/0	---
Hombro	Repetición	---	++	---	---
	Fuerza	---	--	+/0	---
	Postura	---	++	---	---
	Vibración	---	---	+/0	---
Codo	Repetición	---	---	+/0	---

<sup>7</sup> Kumar S. Theories of musculoskeletal injury causation. Ergonomics. 2001; 44: 1:17-47.

<sup>8</sup> Musculoskeletal Disorders (MSDs) and Workplace Factors A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. 1997

	Fuerza	---	++	---	---
	Postura	---	---	+/0	---
	Combinación	+++	---	---	---
<b>Mano-Muñeca</b>	Repetición	---	++	---	---
	Fuerza	---	++	---	---
	Postura	---	---	+/0	---
	Vibración	---	++	---	---
	Combinación	+++	---	---	---
<b>STC</b>	Repetición	---	++	---	---
	Fuerza	---	++	---	---
	Postura	---	---	+/0	---
	Vibración	---	++	---	---
<b>Mano-Muñeca</b>	Repetición	---	++	---	---
	Fuerza	---	++	---	---
	Postura	---	++	---	---
	Combinación	+++	---	---	---
<b>Tendinitis</b>	Repetición	---	++	---	---
	Fuerza	---	++	---	---
	Postura	---	++	---	---
	Combinación	+++	---	---	---
<b>Mano - Brazo</b>	Vibración	+++	---	---	---
	<b>Sd Vibración</b>				
<b>Espalda</b>	Levantamiento / Mov forzado	+++	---	---	---
	Postura inadecuada	---	++	---	---
	Trabajo físico pesado	---	++	---	---
	Vibración cuerpo entero	+++	---	---	---
	Postura estática	---	---	+/0	---

Adicional a lo anterior, resulta conveniente tener en consideración la evolución clínica y temporal de los DME, con el fin de establecer dentro de la historia natural de la enfermedad en qué situación de salud se encuentra la persona cuando se realiza la evaluación de la exposición. En una primera fase los DME se manifiestan con dolor y cansancio durante las horas de trabajo que usualmente desaparecen después del descanso nocturno y de los días de descanso, sin que haya disminución de la capacidad productiva de la persona. Esta condición puede persistir por meses y es reversible ante la modificación del trabajo y pausas para

el descanso. En la segunda fase, síntomas de alteración de la sensibilidad, inflamación, debilidad y dolor aparecen al iniciar el trabajo y persisten durante la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo de la persona. Esta condición persiste por muchos meses, requiriendo de tratamiento médico, fisioterapéutico y de adaptación ocupacional. Por último, la tercera fase se caracteriza por la persistencia de síntomas durante el descanso, la noche e incluso ante la realización de movimientos no repetitivos. Altera el sueño y la persona tiene dificultad para realizar actividades ligeras y de la vida diaria. Esta condición puede durar meses o años, requiriendo igualmente de tratamiento médico, quirúrgico, fisioterapéutico y de rehabilitación ocupacional.

Los DME se instauran de manera progresiva - a lo largo de la vida profesional/ocupacional de la persona/trabajador - ; por lo tanto son el resultado acumulativo de una exposición a factores de riesgo prolongado en el tiempo, lo cual dificulta muchas veces la reconstrucción histórica de la exposición. Por ello, para la definición del origen de un DME, además del carácter histórico y acumulativo en la vida profesional/ocupacional de las personas (tercera teoría), resulta pertinente considerar concomitantemente la referida a la interacción multivariante (primera teoría) con el fin de diferenciar el carácter profesional y no profesional de los factores de riesgo, seguida de la teoría diferencial y de nivel del esfuerzo (segunda y cuarta teoría respectivamente). Si la fisiología y la biomecánica de los tejidos comprometidos en el rendimiento humano se entienden completamente, entonces los modelos nos permiten cuantificar con mayor precisión y rigor los riesgos involucrados en una determinada actividad<sup>9</sup>.

**Tabla 1.9 Trayectoria de la Vida Laboral y Síntomas de DME**

Trayectoria de vida profesional: 26,5 años						
Trabajo 1	Trabajo 2	Trabajo 3	Trabajo 4	Trabajo 5	Trabajo 6	Trabajo 7
2 años	5 años	3 años	1,5 años	4 años	2 años	9 años
10 primeros años En 3 diferentes actividades económicas, cada una en diferentes empresas			16,5 últimos años en una misma actividad económica pero en diferentes empresas			
Exposición a diferentes exigencias biomecánicas - no siempre las mismas - y con diferente nivel de concentración entre uno y otro trabajo según el contenido gestual de cada actividad de trabajo y los aspectos organizacionales de la actividad misma						
Asintomática	Primeros síntomas		Incapacidades médicas		Exacerbación de la sintomatología <b>Calificación de origen</b>	

Fuente: Elaborado por Nelcy Arévalo P. Terapeuta Ocupacional - Ergónoma.

Acorde con la corriente de la ergonomía, varían los métodos y técnicas de evaluación de las exigencias biomecánicas y las condiciones de trabajo, ya que

<sup>9</sup> NIOSH Publication No. 97-141: Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: Chapter 7. Work-Related Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Factors, 1997

cada una de ellas se sitúa en dos modelos teóricos diferentes para la acción. La intervención ergonómica orientada desde la **corriente de los factores humanos** se centra principalmente en la cuantificación de las exigencias biomecánicas, la relación antropométrica hombre - máquina y el desempeño fisiológico de los trabajadores en un momento concreto de la actividad (cuantificación transversal en la vida profesional de la persona). Uno de los aspectos más importantes cuando se selecciona un determinado método de evaluación es el nivel de adecuación del mismo en función de los objetivos trazados. En el ámbito de la prevención, para valorar el grado de adecuación de un determinado método se deben considerar prioritariamente dos cualidades habitualmente incompatibles: la generalización y la precisión. En principio, una alta generalización refleja una baja precisión. De ahí que desde esta corriente de la ergonomía, los métodos de evaluación que proponen sean de naturaleza cuantitativa y de carácter netamente orientativo; ya que usualmente determinan la necesidad de realizar estudios más detallados sin llegar a establecer medidas correctivas definitivas con base a estos valores, permitiendo un máximo alcance de intervención centrado en el componente humano.

**Tabla 1.10 Esquema Trayectoria Laboral y aproximación ergonómica desde la visión de Factores Humanos**

Trayectoria de vida profesional: 26,5 años						
Trabajo 1	Trabajo 2	Trabajo 3	Trabajo 4	Trabajo 5	Trabajo 6	Trabajo 7
2 años	5 años	3 años	1,5 años	4 años	2 años	9 años
11 primeros años En 3 diferentes actividades económicas, cada una en diferentes empresas			16,5 últimos años en una misma actividad económica pero en diferentes empresas			
Exposición a diferentes exigencias biomecánicas - no siempre las mismas - y con diferente nivel de concentración entre uno y otro trabajo según el contenido gestual de cada actividad de trabajo y los aspectos organizacionales de la actividad misma						
Asintomática	Primeros síntomas	Incapacidades médicas			Calificación de origen	
						<b>Ergonomía de factores humanos</b> Valoración cuantitativa y transversal en la vida profesional de la persona

Fuente: Elaborado por Nelcy Arévalo P. Terapeuta Ocupacional - Ergonóma.

### 1.2.2.1 Métodos de evaluación cuantitativa para las exigencias biomecánicas de trabajo desde la ergonomía de factores humanos

Existen variados métodos y técnicas que son utilizados en la evaluación de los riesgos relacionados con DME en los lugares de trabajo, para priorizar las

intervenciones basados en un referente numérico de calificación. Y estos métodos son seleccionados de acuerdo con la experiencia del evaluador, algunas veces la selección del método depende del tipo de trabajo a evaluar, el alcance del método y el nivel de complejidad de las tareas. En el área de prevención de riesgos profesionales, el evaluador una vez identifica la situación de trabajo con riesgo de DME, aplica alguna de estos métodos cuantitativos de carga física, basado en cuatro criterios principalmente:

- Evaluación de movimientos repetitivos
- Evaluación de posturas
- Evaluación de levantamiento y manipulación de cargas
- Organización del trabajo y condiciones ambientales

A continuación se presentan los diferentes métodos, técnicas y herramientas aplicadas en la evaluación de riesgos relacionados con DME.

#### 1.1.2.1.1 Valoración de movimientos repetitivos

Las lesiones por movimientos repetitivos, son lesiones temporales o permanentes de los músculos, nervios, ligamentos y los tendones que se deben a un movimiento que se realiza una y otra vez. Una de las formas más frecuentes de lesión por movimientos repetitivos es el síndrome de túnel del carpo, el cual se produce cuando el nervio mediano sufre una compresión por inflamación de los ligamentos y tendones en razón a la cantidad y amplitud de los movimientos que realizan de manera continua y repetitiva. La lesión por movimientos repetitivos puede ser dolorosa, causar adormecimiento, con pérdida de movilidad, flexibilidad y fuerza en la zona comprometida, pasando por la torpeza de movimientos hasta llegar incluso a una pérdida total de funcionalidad. Entre los diferentes métodos de evaluación se encuentran:

✚ **JSI (Job Strain Index):** Elaborado por Moore y Garg (1995) del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, en Estados Unidos. Es un método de análisis del riesgo que permite valorar si los trabajadores están expuestos a desarrollar desórdenes musculoesqueléticos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca. El método se basa en la valoración de la mano, muñeca, antebrazo y codo, estimando seis variables de la tarea, tres de ellas relativas al esfuerzo (intensidad, duración y frecuencia por ciclo de trabajo en un minuto), las otras variables están referidas a la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, velocidad con la que se realiza la tarea y duración diaria de la tarea durante la jornada de trabajo. tres de las seis variables del método son valoradas cuantitativamente, mientras que las otras tres son medidas subjetivamente basándose en las apreciaciones del evaluador y empleando escalas como la CR10 de Borg,

Las variables y puntuaciones empleadas se derivan de principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos. Buscan valorar el esfuerzo físico que se ejerce sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores durante el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su ejecución. Las variables *intensidad del esfuerzo* y *postura mano-muñeca* tratan de valorar el esfuerzo físico, mientras que las demás miden la carga psicológica a través de la duración de la tarea y el tiempo de descanso. Las variables que miden el esfuerzo físico valoran tanto la intensidad del esfuerzo como la carga derivada de la realización del mismo en posturas distales de la posición neutra del sistema mano-muñeca.

Una vez estimadas cada una de las variables, se les asigna a través de las tablas correspondientes, un factor multiplicador que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las escalas de calificación son las siguientes:

<b>Calificación</b>	<b>Nivel del riesgo</b>
< 3	Situación probablemente segura
> 3 y < 7	Situación de incertidumbre
> 7	Situación probablemente peligrosa

Dentro de las limitaciones atribuidas al método, además de la valoración subjetiva de tres de las variables de análisis, se adicional el hecho de que no considera las vibraciones y los golpes en el desarrollo de la tarea. Es por ello que se ha recomendado limitar su aplicación a trabajos repetitivos en posición sentada, tales como armado y ensamblaje de partes pequeñas, control de calidad, tareas de embalaje, tareas de costura, digitación, procesamiento de datos, carnicería, cajeros y en general, tareas que involucren movimiento manual altamente repetitivo. Aún así, se han realizado propuestas para extender su uso a trabajos multitarea, empleando un método de cálculo similar al del Índice de levantamiento compuesto empleado en la ecuación de levantamiento de NIOSH, por lo que se considera uno de los métodos más extendidos y empleados para analizar los riesgos en las extremidades superiores.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitada por cuanto no puede generalizarse a todos los trabajos repetitivos en miembro superior, no contempla otras variables que modifican la situación de riesgo. No está diseñado para calificación de origen de enfermedad profesional.

✚ **OCRA ("Occupational Repetitive Action"):** Elaborado por Occhipinti, Colombini y Grieco (1998). Es un método que permite analizar el riesgo asociado al origen de trastornos musculoesqueléticos en un puesto o a un conjunto de puestos, evaluando tanto el riesgo intrínseco de éstos (es decir, el riesgo que implica la utilización del puesto independientemente de las características particulares del trabajador); así como el índice de riesgo asociado a un trabajador a dicho puesto; a partir de la evaluación de movimientos repetitivos en miembros superiores mediante de la valoración de factores tales como los periodos de recuperación, la frecuencia, la fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo. Los diferentes escenarios de aplicación del método determinan los pasos necesarios para la valoración del riesgo, de igual forma que el nivel de detalle del resultado que brinda el método es directamente proporcional a la cantidad de información que requiere y a la complejidad de los cálculos necesarios durante su aplicación. Desde este punto de vista, los siguientes son los posibles casos de evaluación del riesgo:

- Intrínseco de un puesto de trabajo
- Asociado a un trabajador que ocupa un único puesto de trabajo
- Intrínseco a un conjunto de puestos de trabajo
- Asociado a un trabajador que rota entre diferentes puestos de trabajo, con dos posibles variaciones:
  - El cambio del puesto de trabajo se realiza por lo menos una vez cada hora
  - El trabajador cambia de puesto al menos una vez cada hora

A través del método se obtiene un índice final de exposición. Dependiendo de la puntuación obtenida, el método clasifica el riesgo como *Óptimo*, *Aceptable*, *Muy Ligero*, *Ligero*, *Medio* o *Alto*. Finalmente, en función del nivel de riesgo, el método sugiere una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo *Óptimo* o *Aceptable* en los que se considera que no son necesarias actuaciones sobre el puesto. Para el resto de casos el método propone acciones tales como realizar un nuevo análisis o mejora del puesto (*riesgo Muy Ligero*), o la necesidad de supervisión médica y entrenamiento para el trabajador que ocupa el puesto (*riesgo Ligero, Medio o Alto*). Como el método también permite obtener el índice de riesgo asociado a un trabajador, se toma como referente el cálculo del Índice OCRA del puesto, para modificarlo en función del porcentaje real de ocupación por parte del trabajador. La calificación final puede estar enmarcada dentro de tres niveles de riesgo:

Calificación	Nivel del riesgo
< 0.74	Situación aceptable
entre 0.75 y 4	Situación aceptable con condiciones modificables
> 4	Situación no recomendada

El método abreviado Check List OCRA permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, en función de los siguientes factores y su proporción de tiempo presente en la actividad, a cada uno de los cuales se les asigna una puntuación o subíndice:

- ✓ La duración real o neta del movimiento repetitivo (factor de aumento o disminución del riesgo final)
- ✓ Los periodos de recuperación o de descanso permitidos en el puesto
- ✓ La frecuencia de las acciones requeridas
- ✓ La duración y tipo de fuerza ejercida
- ✓ La postura de los hombros, codos, muñeca y manos durante la realización del movimiento
- ✓ La existencia de factores adicionales de riesgo tales como la utilización de guantes, el uso de herramientas con vibración o que generan compresiones en la piel, tareas de precisión y el ritmo de trabajo impuesto o no por las máquinas

Producto de la experiencia durante la validación del método, distintos investigadores y los autores mismos, han identificado las siguientes limitaciones del método:

- Sus resultados son de carácter *meramente orientativo* y no concluyentes, por lo tanto *“en ningún caso se deberán adoptar conclusiones y medidas correctivas definitivas con base a dichos valores”*
- En correspondencia con el punto anterior, para la definición precisa de medidas de solución, el método requiere de la aplicación de otros métodos más exhaustivos para el análisis del riesgo en profundidad
- El método sugiere la posibilidad de asignar puntuaciones intermedias a los factores para los cuales no se encuentra descrita la situación concreta en

estudio, las cuales dependen del criterio del evaluador (puntuaciones subjetivas)

- Evalúa únicamente el riesgo de posturas forzadas de los miembros superiores, quedando excluidos los demás segmentos del cuerpo. De igual forma, para los miembros superiores, el método considera todas las posturas con igual nivel de gravedad, afectándose el nivel del riesgo solamente por su mantenimiento en el tiempo
- El método valora los diferentes tipos de agarre con el mismo riesgo. Sólo la duración del mismo influye en el incremento del riesgo
- En la evaluación de los factores adicionales únicamente se puede seleccionar el factor más significativo, perdiéndose información y concreción del riesgo
- El método está diseñado, para la evaluación de puestos de trabajo ocupados durante un máximo de 8 horas (480 minutos). Si el tiempo de ocupación es mayor a éste, se ve afectada la "fiabilidad" del resultado al incrementarse el riesgo en la misma proporción que aumentan las horas
- Las posibles opciones planteadas por el método respecto a los periodos de recuperación hacen referencia a movimientos con duración máxima entre 6 y 8 horas
- El método no considera las "micropausas" como periodos de recuperación y por tanto de disminución del riesgo
- El método no clasifica el riesgo para las puntuaciones intermedias dadas a los diferentes factores, sino que la importancia de cada factor se reduce a la comparación subjetiva de los resultados parciales entre sí y con respecto al índice final
- El método valora la fuerza únicamente si ésta se ejerce en ciclos cortos, está presente durante todo el movimiento repetitivo, y no se trata de una fuerza liviana. En razón a ello, no se refleja con precisión el riesgo asociado al manejo de cargas que se requiere en un puesto

El ámbito de aplicación del método OCRA y del método Check List OCRA ha sido variado, incursionando en la industria del metal, de la industria avícola, la agricultura, la pesca e incluso en alta costura.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado además de las identificadas por los mismos autores, sólo arroja un estudio preliminar del riesgo asociado a riesgos repetitivos, con posturas forzadas de miembro superior y en tiempo laboral entre 6 y 8 horas máximo. No está diseñado para el proceso de calificación de origen de enfermedad profesional por DME.

✚ **VIRA:** Elaborado por Persson and Kilbom del National Board of Occupational Safety and Health - Sweden (1983). Método de análisis diseñado fundamentalmente para la evaluación de la carga postural - no la valoración de su gravedad - a la que se ven sometidos el cuello (flexión) y parte superior de brazos (hombros) en trabajos de ciclo corto y repetitivo, bajo control visual donde la actividad de las manos no es relevante, se mantienen en el plano sagital y no se manipulan objetos pesados. De no ser así, se requeriría un análisis complementario de posturas manuales y fuerza.

Para la evaluación del puesto se realizan dos registros desde dos ángulos distintos, la proyección posterior es usada en estudios de abducción del hombro y la proyección lateral en estudios de flexión y elevación del hombro y flexión del cuello. Se seleccionan previamente los ángulos (puntos) a analizar. A continuación, sobre la silueta de la persona se marcan unos puntos que son de referencia para estos ángulos y se registra en video de forma continua, desde dos planos distintos. Estos puntos han de ser claramente visibles, ni muy grandes ni muy pequeños, sujetos a los distintos puntos del cuerpo evitando que puedan moverse o desplazarse. Cada punto de referencia indica un ángulo que se corresponde con una tecla del ordenador. Para analizar las posturas se pulsan las teclas correspondientes cada vez que cambia de posición cada ángulo, para ello se observa la secuencia las veces que sea necesario y el propio reloj del ordenador registra la duración. Habitualmente se realiza un promedio de cuatro veces, aunque esto depende de la cantidad de puntos a analizar y de la frecuencia de cambios.

Los resultados del análisis constan de valores de frecuencia y duración de posturas, de cambios posturales y de descansos, tales como:

- Tiempo de ciclo de trabajo y nº de ciclos por hora
- Tiempo de reposo de cuello y hombro: Número total de períodos de descanso, promedio y duración total por ciclo y por hora

- Frecuencia de cambios de postura en sectores de ángulos determinados, número total de cambios por segmentos en un ciclo o por hora
- Duración total de cada postura o porcentaje del tiempo dentro del ciclo de trabajo

Al utilizar el método VIRA para el análisis postural se ha constatado una importante variación en técnicas o estilos de trabajo entre los trabajadores, incluso entre los que desempeñan el mismo puesto de trabajo. La precisión de las medidas de este método revela diferencias interpersonales que pueden no ser detectadas por otros métodos.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitada a cuello y hombro y restringida al trabajo estático realizado por estos segmentos.

 **OREGÉ (Outil de Repérage et d'Evaluation des gestes).** Método de análisis creado en Francia en el 2001 por el INRS, para prevenir los riesgos de lesión musculoesquelética en los miembros superiores y del cuello mediante la evaluación individualizada de tres factores de riesgo biomecánico: el esfuerzo (fuerza), posición articular extrema (postura) y la repetitividad (frecuencia). En su fase inicial requiere la aplicación del listado de verificación de la OSHA (Occupational Safety Health Administration), para analizar posteriormente cada acción de la situación de trabajo, la cual es calificada a partir del conjunto de los factores biomecánicos evaluados como riesgosa o no.

La evaluación del esfuerzo toma en cuenta factores como la masa de los objetos y las herramientas, el tipo de agarre, la presión, las vibraciones, la temperatura, el uso de elementos de protección personal. La valoración del esfuerzo y la repetitividad se realiza a partir de escalas subjetivas

Su uso requiere de la puesta en marcha de las competencias del ergónomo y para su aplicación pueden requerirse varios días de trabajo. Su aplicación está dada a todo tipo de puesto de trabajo.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado porque no está diseñado para evaluación para la calificación de origen si no para determinar con base en tres factores biomecánicos, las situaciones a riesgo en los gestos operatorios del trabajador en miembros superiores; con el fin de dar pistas para las soluciones.

- ✚ **ANSI (American National Estándar Insitute).** Harris Carter en 1994, presentó una lista de verificación para el control de DME en las extremidades superiores (hombro, brazo, muñeca, mano, dedos y cuello), además de una evaluación para la organización del trabajo. Esta lista de verificación es un medio para identificar problemas ergonómicos en la tarea que se analiza e identifica las áreas donde se requiere una evaluación posterior mas rigurosa.

Los parámetros que evalúa son: las posturas extremas, la fuerza, la duración, a frecuencia y la velocidad. El método muestrea varios ciclos de trabajo con los movimientos de cada segmento corporal. Califica el tiempo total dedicado a la actividad de trabajo. Requiere análisis intensivo por parte del observador con ayuda de una grabación en video de la estación de trabajo, para determinar los criterios evaluados. Todos los movimientos que obtengan una calificación menor, indican una situación de riesgo tolerable. Requiere conocimiento y entrenamiento específico del observador para realizar la evaluación del movimiento corporal”.

**ANSI Z - 365 Control of cummulative trauma disorders del American National Standard Institute.** Constituye un estándar industrial voluntario y “se limita al análisis de situaciones impactantes en las extremidades superiores, considerándose apropiado para la evaluación de la carga física de trabajo en oficinas y ambientes de trabajo de ensamble o procesamiento.

Aunque el método considera la variable velocidad, la calificación de la misma es acorde con la percepción subjetiva del evaluador. No considera aspectos importantes como la evaluación del gasto metabólico, la opinión del trabajador, la evaluación de otros segmentos corporales como el codo, ni las posturas antigravitacionales.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado: No se diseñó para calificación de origen de EP, sólo califica las condiciones de carga física que generan riesgo de lesión en miembros superiores referenciándose principalmente con DME como STC, Epicondilitis y Enfermedad De Quervain.

- ✚ **VIDAR.** Método - herramienta de ayuda para la prevención de DME en pequeñas empresas, desarrollado por investigadores del National Institut for Working Life (NIWL) en Suecia en el año 2003. El método se focaliza en miembros superiores, la columna vertebral y miembros inferiores. Es un método global de análisis de los factores de riesgo de DME y de sus determinantes.

Se basa en la auto-confrontación a partir del registro en video del trabajo y de un software que guía las verbalizaciones a través de preguntas abiertas y cerradas orientadas hacia la comprensión del trabajo realizado por los trabajadores y a la búsqueda de causas de los DME. Su aplicación facilita el análisis de los factores organizacionales, los cuales con frecuencia se parecen a los de las grandes empresas a cambio de la aplicación de cuestionarios sobre el estrés y los factores psicosociales, al tiempo que permite apreciar la cultura de la prevención propia de la empresa. Los mismos trabajadores filmados son los que responden las preguntas formuladas por el evaluador (ergónomo), quienes participan en el proceso de manera voluntaria siendo previamente informados acerca de los objetivos del análisis y el proceso a seguir. La selección de las situaciones de trabajo a filmar se da a partir de las entrevistas realizadas con el empleador y los trabajadores, así como de la observación abierta realizada por el evaluador en la empresa acerca del proceso de trabajo, su funcionamiento y la naturaleza de los riesgos profesionales presentes en el lugar. Se recomienda que la duración de la filmación sea de 30 minutos, con captura de imagen que permita comprender la actividad realizada por la persona, incluyendo en las tomas los miembros superiores, el tronco y los miembros inferiores, tanto por la derecha como por la izquierda para evaluar las posturas y las acciones motoras.

Por tratarse de información cualitativa y cuantitativa, la interpretación de la información levantada por este método depende del analista y de su competencia. Por ello, para su uso se requiere competencias propias del ergónomo de la actividad. Una vez éste formula el diagnóstico de la situación, elabora un informe que se remite al empleador. El método no requiere de costosas inversiones y se realiza en corto tiempo. Su aplicación es pertinente para pequeñas empresas con menos de 20 trabajadores y que realizan cualquier tipo de tarea en cualquier sector económico.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado, ya que fue diseñado para prevención de DME en pequeñas empresas solamente. No está diseñado para calificación de origen de EP.

#### **1.1.2.1.2 Valoración Postural**

Las posturas de trabajo que difieran de la posición media normal se consideran nocivas para el sistema musculoesquelético. Como se deduce de los resultados de las últimas investigaciones realizadas en el campo de la carga postural, una de las principales medidas de corrección ergonómica es la reducción de la carga

estática (Chavarría, R. 1986) causada por posturas no adecuadas adoptadas en el trabajo.

Según la Nota Técnica de Prevención 452 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en España referida a la evaluación de la carga postural, las posturas de trabajo son causa de carga estática en el sistema musculoesquelético de la persona. La carga estática o continua de posturas forzadas o mantenidas de trabajo conlleva a sobreesfuerzo y a fatiga muscular, y en algunos casos extremos, a lesiones relacionadas con el trabajo. Durante el trabajo estático la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos disminuye, con lo que la eficacia del trabajo muscular es baja. La continua o repetida carga estática de posturas penosas en el trabajo, genera una constricción local muscular y la consecuente fatiga, en casos de larga duración puede llegar a provocar trastornos o patologías relacionados con el trabajo. Dicha carga depende de:

- Número y tamaño de grupos musculares activos.
- Frecuencia y duración de las contracciones musculares.
- Fuerza que se aplica

De otra parte, hay que tener en cuenta los factores relacionados con las diferencias individuales (manera particular de realizar el trabajo), y factores que condicionan la respuesta (edad, experiencia, variables psicosociales). La carga postural puede ser reducida mejorando las tareas que se realizan y las condiciones de trabajo en las que se desarrollan las mismas, y aumentando la capacidad funcional del sistema musculoesquelético de los trabajadores.

Para el análisis de la carga postural son muchos los métodos que pueden ser utilizados, aunque no todos son aplicables a todas las situaciones, ni aportan los mismos resultados. Para ello, debemos disponer de herramientas o métodos capaces de valorar esta carga postural, que nos indiquen el nivel de gravedad o de riesgo en un puesto determinado. A continuación se describen brevemente algunos de los más difundidos relacionados con la evaluación de la carga postura.

✚ **EPR (Evaluación Postural Rápida):** Es una herramienta que permite realizar una primera y somera valoración de las posturas que adopta el trabajador y el tiempo que las mantiene a lo largo de la jornada, proporcionando un valor numérico proporcional al nivel de carga. Si esta evaluación determina un nivel de carga estática elevado, el evaluador debe realizar un estudio más profundo del puesto mediante métodos de evaluación postural más específicos como RULA, OWAS o REBA. A partir del valor de la carga estática el método propone un Nivel de Actuación entre 1 y 5.

✚ **OWAS (Ovako Working Analysis System):** Desarrollado por Osmo Karhu Pekka Kansu y Liikka Kuorinka bajo el título "*Correcting working postures in*

*industry: A practical method for analysis.*" del centro de Salud Ocupacional y el Instituto de salud Laboral de Finlandia (1992). Método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural por excelencia, basado en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo combinada con observaciones de las tareas; cuyo objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia y gravedad, a partir de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos) - y sus cargas musculoesqueléticas durante varias fases de la tarea.

La primera parte del método - toma de datos o registro de posiciones -, se realiza mediante observación directa del trabajador, el análisis de registro fotográfico o de videos de la actividad. Una vez realizada la observación, se hace codificación de las posturas recopiladas mediante la asignación a cada una de ellas de un código identificativo denominado "código de postura" mediante el cual se establece una relación unívoca entre la postura y su código. Una vez realizada la codificación postural, se determina la Categoría de riesgo para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas), en función de la incomodidad que representa para el trabajador, para lo cual el método discrimina cuatro Niveles o "Categorías de riesgo" asignando en función de la frecuencia relativa de cada posición y enumeradas en orden ascendente, donde 1 es la de menor riesgo y 4 la de mayor. Finalmente, el análisis de las Categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permite identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada y la urgencia de su implementación. Basándose en los resultados, el trabajo puede organizarse tomando acciones conjuntas para reducir tanto el número de posturas desfavorables como las cargas estáticas nocivas para la salud de los trabajadores.

El objetivo es obtener una carga de trabajo físico que corresponda a las características individuales de cada trabajador y que potencie las capacidades y la salud del trabajador, según se reseña a continuación:

Categoría de acción	Propuesta de acción
1	Las posturas de trabajo y las combinaciones de posturas de trabajo de las diferentes partes del cuerpo son normales y naturales. Su carga postural en el sistema musculoesquelético es normal y aceptable. Las posturas de trabajo <b>no necesitan ser corregidas</b>

2	La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculoesquelético. En el corto tiempo deben tomarse medidas correctivas para <b>mejorar</b> las posturas de trabajo
3	La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculoesquelético. Deben tomarse medidas correctivas para <b>mejorar</b> las posturas de trabajo <b>lo antes posible</b>
4	La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculoesquelético. Deben tomarse medidas correctivas para <b>mejorar</b> las posturas de trabajo <b>inmediatamente</b>

A pesar de que el ámbito de aplicación se puede generalizar (industria del acero, tareas en la industria minera, servicios de limpieza, talleres mecánicos, industria de la construcción, aserraderos, ferrocarriles, enfermería, producción, trabajo de granja, entre otras áreas; la fiabilidad puede disminuir en operaciones de tipo repetitivo o de esfuerzo mantenido localizado en extremidades superiores, cuello y hombros, si se tiene en cuenta que el método no permite diferenciar entre varios grados de movimiento y tampoco permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición. En este sentido se pueden encontrar dos posturas con idéntica codificación pero con variación en cuanto a la amplitud del movimiento y como consecuencia en cuanto a nivel de incomodidad para el trabajador. Por lo tanto, una vez que se ha logrado la identificación de las posturas críticas en el trabajo a través de este método, resulta pertinente la aplicación complementaria de otros de mayor concreción, en lo relativo a la clasificación de la gravedad de las diferentes posiciones.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado, puesto que el método no considera los tiempos de exposición de las diferentes actividades que realiza el trabajador debido a la imposibilidad de determinarlos con una cierta aproximación; ya que por lo general son tareas con una distribución de las cargas de trabajo de cada actividad que no es uniforme durante la jornada. No permite comprender el carácter dinámico de la exigencia biomecánica ni la proporción relativa a la fuerza aplicada a la carga manipulada. Solamente considera la operación más desfavorable y no el efecto acumulado de las

demás exigencias. Se requiere más de 100 observaciones. Además de resultar pobre en detalles.

✚ **RULA (Rapid Upper Limb Assessment):** Elaborado por McAtamney y Corlett, del Instituto de Ergonomía Ocupacional de Inglaterra y la Universidad de Nottingham (1993). Suministra una rápida valoración de las posturas del miembro superior (las que suponen la carga postural más elevada) e incluye las del cuello, tronco y piernas mediante una evaluación inicial rápida de los factores de riesgo que para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas: motivo por el cual se enfoca principalmente en el número de movimientos, el trabajo muscular estático, la fuerza que se aplica y la postura de trabajo, con el fin de detectar las posturas de trabajo.

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo, a partir de la cual se seleccionan las tareas y posturas más significativas para evaluar tanto por su duración como por presentar - a priori - una mayor carga postural. El método divide el cuerpo en dos grupos de segmentos: el grupo A comprende el brazo, antebrazo, muñeca y el grupo B el cuello, tronco y piernas. Aún cuando el evaluador experto puede definir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, es preferible analizar los dos lados del cuerpo. Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (a partir de diagramas de posturas del cuerpo), al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado, a las que se asigna una puntuación que refleja la exposición a los factores de riesgo que evalúa el método; cuyo valor final es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea. Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Estas mediciones se pueden realizar directamente sobre el trabajador mediante el uso de transportadores, goniómetros, electrogoniómetros e incluso fotografías de la persona adoptando la postura estudiada para medir sobre éstas los ángulos posturales. A partir de tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) y en función de ellas se asigna un valor global a cada uno de los grupos A y B. Una vez obtenidas las puntuaciones globales de las posturas de cada grupo muscular, se les suma la carga adicional del trabajo muscular desarrollado y la aplicación de fuerza durante la realización de la tarea, obteniéndose así las puntuaciones C y D. Estas puntuaciones se trasladan a la tabla de valoración final, cuyo resultado cuantitativo es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea en niveles de 1 a 4, donde 1 estima que la postura evaluada resulta aceptable y 4 indica un mayor riesgo de aparición de lesiones

musculoesqueléticas y por lo tanto, la necesidad urgente de realizar cambios en la actividad.

De igual forma, determina cuatro niveles de acción en relación con los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados. Las escalas de calificación son las siguientes:

<b>Nivel</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Nivel del riesgo</b>
1	1 ó 2	Situación aceptable, si la postura no se repite o mantiene durante largos períodos
2	3 ó 4.	Situación que puede requerir algunos cambios. Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios
3	5 ó 6.	Situación que requiere cambios a corto plazo. Indica la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible
4	7	Situación que requiere cambios inmediatos. Indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata

Este método de evaluación es ampliamente utilizado y aceptado en el ámbito de la prevención, pudiendo efectuarse el análisis antes y después de una intervención para demostrar cuantitativamente el impacto de las acciones de prevención frente a la disminución del riesgo de lesión en trabajos repetitivos que se realizan en posición sedente.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME está basada en subjetividades del analista, señaladas por el mismo método: identificación a priori de posturas con mayor carga postural, definida la mayor carga postural de manera a priori. La puntuación es dada a partir por comparación de datos con imágenes posturales definidas también de manera a priori.

- ✚ **REBA (Rapid Entire Body Assessment):** Propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney. (2000). Método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, producto de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Divide el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente para evaluar de forma independiente los miembros superiores (brazo, antebrazo, muñeca) por un lado y tronco, cuello y piernas para el otro. Por tanto, para evaluar un puesto se debe seleccionar las posturas más representativas, bien sea por su repetición en el tiempo o por su precariedad.

Define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura tales como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador en la interacción persona-carga, e introduce un nuevo concepto denominado "la gravedad asistida" para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores a favor o en contra de la gravedad, si se tiene en consideración dicha circunstancia acentúa o atenúa el riesgo asociado a la postura. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas.

La selección correcta y a priori de las posturas a evaluar determina los resultados proporcionados por el método y las acciones futuras a desarrollar en el ámbito de la prevención. En este sentido, vale la pena considerar la información que requiere el método para y durante su aplicación.

- ✓ Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a 600 posturas definidas de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, electrogoniómetros u otros dispositivos de medición angular), o bien a partir de fotografías, siempre que estas garanticen mediciones correctas (verdadera magnitud de los ángulos a medir y suficientes puntos de vista).
- ✓ La carga, indicada en kilogramos, manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio
- ✓ El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- ✓ Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).

Su aplicación da una valoración rápida y sistemática del nivel de riesgo postural de cuerpo entero que puede tener el trabajador en durante la realización de la tarea analizada, indicando en cada caso las puntuaciones de carga en un rango comprendido entre 1 y 15, las cuales indican los niveles de acción necesarios para aplicar acciones correctivas, así como la urgencia de llevar a cabo la intervención.

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2 - 3	Bajo	Puede ser necesario
2	4 - 7.	Medio	Necesario
3	8 - 10	Alto	Necesario pronto
4	11 - 15	Muy alto	Actuación inmediata

Finalizada la aplicación del método es recomendable que se realice una revisión exhaustiva de las puntuaciones individuales dadas a las diferentes partes del cuerpo, así como para las fuerzas aplicadas, el agarre y la actividad, con el fin de orientar al evaluador sobre las correcciones necesarias. Se trata, por tanto, de una herramienta útil para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo que requieren ser mejoradas. Se puede aplicar a cualquier actividad, incluso en aquellas en la que los objetos que se manipulan son imprevisibles (personas, animales), o si las condiciones de trabajo resultan muy variables (almacenes). Si finalmente se aplican medidas correctivas sobre la(s) postura(s) evaluada(s), se recomienda realizar una nueva aplicación del método a la solución propuesta, con el fin de valorar la efectividad de los cambios realizados.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado debido a que el método orienta sobre acciones correctivas necesarias en un puesto de trabajo - mirada prospectiva y no retrospectiva como se requiere en medicina laboral, en la trayectoria de la vida profesional de la persona. Es subjetiva la selección de las posturas más representativas, bien sea por su repetición en el tiempo o por su precariedad. No contempla otras variables como empujar y halar. Además de tener de referente un hemicuerpo y no cuerpo total.

- ✚ **LUBA (Louvain University Body Assessment):** Desarrollado por D. Kee y W. Karwowski, (2001). Está basado en nuevos datos experimentales para el índice compuesto de discomfort percibido para un conjunto de movimientos articulados, incluyendo la mano, brazo, cuello y espalda, y los correspondientes tiempos

máximos manteniendo la postura. El criterio para evaluar el estrés de las posturas de trabajo se basa en cinco categorías de acción, para aplicar acciones correctivas apropiadas. Este método puede ser usado para evaluar y rediseñar posturas de trabajo estáticas. Se debe tener precaución a la hora de aplicar este método, especialmente en tareas que tienen carga externa, larga duración o alta repetitividad, porque el método fue desarrollado basándose en el disconfort subjetivo percibido sin tener en cuenta estos factores.

✚ **Posture targetting: A technique for recording working postures.** Desarrollado por Corlet, Madeley y Manenica de la University of Birmingham - Reino Unido. (1979). Método preciso y repetible para registrar gráficamente la postura de las distintas zonas de todo el cuerpo, en especial cuando las posturas se mantienen en períodos largos y repetibles. Se trata de un diagrama en el que cada parte del cuerpo se representa con un gráfico de líneas y círculos, considerando cada extremidad, el torso y la cabeza como partes de un todo relacionadas entre sí y a su vez con el tronco. Los gráficos están compuestos de tres círculos concéntricos que representan desde el centro hacia fuera los 45°, 90° y 135° en el plano vertical, y unas líneas radiales que representan la desviación en el plano horizontal. Los segmentos en los que el movimiento no sea posible no aparecen en la representación. En principio, si la persona se encuentra en posición estándar no hace falta marcar nada, pero se debe señalar la postura que adoptan todos los segmentos que se desvíen de esta posición. Además, al lado de la postura se puede identificar qué tipo de actividad está realizando. Puede ser utilizado para el análisis puntual, en un momento dado, donde se selecciona y analiza sólo una postura predominante o las más extremas con el fin de marcar las posiciones de cada zona del cuerpo en el gráfico.

Igualmente, puede utilizarse para analizar una secuencia de posturas empleando diversas estrategias:

- Varios diagramas en una única hoja de registro
- Con diagramas en distintas hojas de registro (papel o acetatos)
- Registrar todas las posturas en un mismo diagrama

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado debido a que el método se reduce al análisis postural a través de representaciones gráficas.

✚ **ARBAN: A new method for analysis of ergonomic effort.** Desarrollado por Holtzman de la Research Foundation for Occupational Safety and Health - Sweden (1982). Es un método para el análisis ergonómico del trabajo que incluye situaciones de trabajo con diferentes cargas posturales. Puede ser

adaptado a un amplio rango de situaciones de acuerdo con la naturaleza del problema estudiado. Se analiza el “estrés ergonómico” de todo el cuerpo, o por segmentos y se obtienen curvas de tiempo/estrés ergonómico donde se identifican las situaciones importantes de la carga dentro del ciclo.

En la aplicación del método se realiza un registro en video del lugar de trabajo, se identifican seis partes del cuerpo y se cuantifica mediante la escala de Borg el nivel de estrés medio de todas ellas. Esta operación se realiza en un número de imágenes determinado a intervalos regulares. El ciclo de trabajo puede ser dividido en tareas, que a su vez pueden ser comparadas entre sí o con otros trabajos - habitualmente es suficiente dividirlo en unos 100 o 200 intervalos de pocos segundos. Cuando son estudiados procesos no cíclicos, la cuantificación del esfuerzo es analizado mediante un muestreo representativo del trabajo. En este caso el valor medio de esfuerzo nos da una base para la evaluación de la situación global.

Por otro lado se analiza mediante la escala de Borg el estrés dinámico; además la vibración y el nivel de choque, se procesan los datos y se evalúan los resultados.

A partir de estas medidas cuantitativas se pueden comparar procesos de producción alternativos, donde se analiza cada fase de trabajo para asegurar que ningún valor de estrés sea demasiado alto. En los estudios de rotación de trabajo, se calcula la carga postural en todas los puestos de trabajo, primero individualmente y después en diferentes secuencias, con el fin de seleccionar la secuencia de rotación óptima para cada caso. Los resultados son fácilmente interpretables, incluso por no especialistas y pueden servir como herramienta para identificar áreas problemáticas.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado para calificación de origen, por identificar situaciones de estrés ergonómico de todo el cuerpo o por segmentos y para estudios de rotación de puesto de trabajo según ciclos, mas que cuantificación de dosis de exposición.

- ✚ **PEO (Portable Ergonomic Observation):** Propuesto por Franssonhall et al, del Swedish National Institute of Occupational Health - Sweden (1995). Es un método de evaluación de la carga musculoesquelética, basado en observaciones realizadas directamente o filmadas en el lugar de trabajo a tiempo real. Sus categorías han sido seleccionadas a partir de los factores de riesgo descritos en la literatura. Este método requiere pocos recursos humanos para levantar los datos y analizarlos; los cuales son accesibles, tienen una presentación inmediata y dan información sobre la secuencia,

duración y frecuencia de las categorías que previamente han sido seleccionadas como factores de riesgo importantes. En general, los datos de duración tienen una mayor validez interna que los de frecuencia.

En la aplicación del método, en primer lugar se debe entrevistar a la persona para seleccionar una lista de categorías y posturas a tener en cuenta y planificar la observación diaria. Se registran las medidas realizadas en función de los objetivos perseguidos (estimar el nivel de carga física global en el cuerpo entero o estimar el nivel de carga física en una sola categoría) para lo cual se observan todas las categorías a la vez, solamente algunas, se dividen entre varios observadores, e incluso unas mismas categorías se pueden analizar varias veces. A continuación, se miden las fuerzas ejercidas; se revisan los datos recopilados de cada tarea observada y si es necesario se corrigen los errores. Por último, se reúnen todos los archivos y se describen los datos obtenidos.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado debido a que el método requiere el número de variables observadas sea inferior a 10, la computarización es necesaria y la observación necesita ser enriquecida con entrevista al trabajador para definir si todas las tareas del puesto de trabajo observado han sido incluidas y poder calcular la exposición global.

#### **1.1.2.1.3 Valoración de Carga Física por Manipulación Manual de Cargas**

La evaluación de la carga física pretende estimar el nivel de riesgo existente en un puesto de trabajo, identificando aquellos factores de riesgo que pudieran estar incrementando la posibilidad de provocar una lesión sobre el trabajador que realiza dicha tarea en esas condiciones determinadas. El problema es complejo de analizar, ya que este tipo de patologías posee un carácter multifactorial y acumulativo, así como otras posibles causas extralaborales. Es por ello, por lo que la metodología existente de evaluación de este tipo de riesgos se centra en identificar y determinar aquellas situaciones laborales susceptibles de aumentar la posibilidad que este riesgo se materialice, con el fin de establecer las medidas de control, preventivas o de protección, necesarias para eliminar o disminuir suficientemente el riesgo asociado de carga física que pudiera existir en un puesto de trabajo concreto.

La carga física asociada a un puesto de trabajo se relaciona con:

- Las tareas que requieren manipulación manual de cargas

- Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- Las tareas que inducen a la adopción de posturas forzadas o mantenidas. Es decir, aquellas que implican posiciones fijas o restringidas del cuerpo, que sobrecargan músculos y tendones, y las que cargan las articulaciones.

Las metodologías de evaluación principalmente encontradas son:

- ✚ **GINSHT (Guía técnica para la manipulación manual de cargas).** Del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - España. Se trata de un método sencillo, que a partir de información de fácil recopilación, proporciona resultados que orientan al evaluador sobre el riesgo asociado a la tarea y la necesidad o no de llevar a cabo medidas correctivas de mejora. Para calcular el riesgo derivado del levantamiento de cargas, el método se basa en la comparación entre un peso límite de referencia, que es el peso aceptable, y el peso real de la carga manipulada, de forma que si este último es mayor que el peso aceptable, se estará ante una situación de riesgo no tolerable.

El cálculo del peso aceptable se realiza partiendo un Peso teórico que está en función de la zona de manipulación de la carga y que se multiplica por los factores de corrección del desplazamiento vertical de la carga, el giro, el tipo de agarre y la frecuencia de manipulación. A partir de éste y tras considerar condiciones específicas del puesto tales como el peso real de la carga, el nivel de protección deseado, las condiciones ergonómicas y características individuales del trabajador, obtiene un nuevo valor de peso máximo recomendado, llamado Peso aceptable. Este garantiza que la actividad sea segura para el trabajador. La comparación del peso real de la carga con el peso máximo recomendado obtenido, indica al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo excesivo y por tanto no tolerable. Finalmente, el método facilita una serie de recomendaciones o correcciones para mejorar las condiciones del levantamiento, hasta situarlo en límites de riesgo aceptables.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado, debido a que el método proporciona resultados que orientan al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo no tolerable en manipulación manual de cargas y facilita poder hacer las recomendaciones o correcciones para mejorar las condiciones de levantamiento.

✚ **Ecuación NIOSH** Desarrollada en 1981 por el National Institute for Occupational Safety and Health, con el fin de evaluar el manejo de cargas en el trabajo, bajo el concepto de que el riesgo de lumbalgias aumenta con la demanda de levantamientos en la tarea. Su intención fué crear una herramienta para poder identificar los riesgos de lumbalgias asociados a la carga física a la que estaba sometido el trabajador y recomendar un límite de peso adecuado para cada tarea en cuestión; de manera que un determinado porcentaje de la población - a fijar por el usuario de la ecuación - pudiera realizar la tarea sin riesgo elevado de desarrollar lumbalgias. En 1991 se revisó dicha ecuación introduciendo nuevos factores: el manejo asimétrico de cargas, la duración de la tarea, la frecuencia de los levantamientos y la calidad del agarre. Así mismo, se discutieron las limitaciones de dicha ecuación y el uso de un índice para la identificación de riesgos. En sus 3 versiones (1981, 1991 y 1994), la ecuación del NIOSH intenta definir un peso máximo a manipular basado en 3 criterios:

- **Biomecánico:** Centrado en la región lumbosacra debido a las fuerzas de compresión, torsión y cizallamiento que se generan en L5/S1 al manejar una carga pesada o al hacerlo incorrectamente. A través de modelos biomecánicos, y usando datos recolectados en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar una fuerza de 3,4 kN como la fuerza límite de compresión para la aparición de riesgo de lumbalgia. Especialmente importante en levantamientos poco frecuentes pero que requieren un sobreesfuerzo
- **Fisiológico:** Aún cuando se dispone de pocos datos empíricos que demuestren que la fatiga incrementa el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, se ha reconocido que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. En 1991 llegaron a establecer los límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético, según se presenta a continuación: Para levantamientos repetitivos la máxima capacidad aeróbica de levantamiento es de 9,5 Kcal/min. En levantamientos que requieren levantar los brazos a más de 75 cm, no se debe superar el 70% de la máxima capacidad aeróbica; y en tareas de duración de 1 hora, de 1 a 2 horas y de 2 a 8 horas respectivamente no se debe superar el 50%, 40% y 30% de la máxima capacidad aeróbica al calcular el gasto energético
- **Psicofísico,** se basa en la percepción que tiene el trabajador de su propia capacidad y resistencia frente al manejo de cargas con diferentes frecuencias y duraciones. Aplicable a todo tipo de tareas,

excepto a aquellas en las que se da una frecuencia elevada de levantamiento, es decir de más de 6 levantamientos por minuto

En general, la ecuación permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, dando como resultado el peso máximo recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgia y problemas de espalda a partir del cociente de siete factores. Igualmente, el método proporciona una valoración acerca de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los parámetros utilizados por el método son:

- La distancia de agarre horizontal (HM, 25 cm)
- Las distancias verticales inicial y final (VM, 75 cm)
- El rango de desplazamiento (DM)
- La rotación de columna o ángulo de asimetría (AM, 0 grados)
- La frecuencia de la maniobra (FM) y
- La calidad del agarre (CM)

En el método la función de riesgo no está definida, por lo que no es posible cuantificar de manera precisa el grado de riesgo asociado a los incrementos del índice de levantamiento. Sin embargo, se pueden considerar tres zonas de riesgo según los valores del índice de levantamiento obtenidos para la tarea:

Índice de levantamiento	Riesgo	Nivel del riesgo
<1	Limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas
Entre 1 < y <3	Moderado	Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas.  Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control

Índice de levantamiento	Riesgo	Nivel del Riesgo
> 3	Incrementado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitada si se tiene en consideración que la ecuación ha sido diseñada para evaluar el riesgo asociado al levantamiento de cargas en unas determinadas condiciones, sin que tenga en cuenta el riesgo potencial asociado con los efectos acumulativos de los levantamientos repetitivos. De igual forma, la ecuación no asume la existencia de otras actividades de manipulación de carga, aparte de los levantamientos, tales como empujar, arrastrar, cargar, caminar, subir o bajar; no considera eventos imprevistos como deslizamientos, caídas ni sobrecargas inesperadas y tampoco está diseñada para evaluar tareas en las que la carga se levante con una sola mano, sentado o arrodillado o cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios, ni en las que el levantamiento se haga de forma rápida y brusca; e incluso cuando la carga levantada sea inestable, debido a que la localización del centro de masas varía significativamente durante el levantamiento.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado debido a que el método es aplicado para poder rediseñar el puesto de trabajo y evitar el riesgo de padecer DME en espalda por manipulación manual de cargas, igual que el método anterior.

#### 1.1.2.1.4 Valoración de las condiciones de trabajo

- ✚ **LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo):** Consiste en una guía para la observación sistemática de las condiciones de trabajo, que gracias a una serie de matrices, permite cuantificar 5 indicadores y 16 índices (- Ambiente físico: Ambiente Térmico, Ruido, Iluminación, Vibraciones. - Carga física: Trabajo estático, Trabajo dinámico. - Carga mental: Exigencias de tiempo, Complejidad-rapidez, Atención, Minuciosidad. - Aspectos sociológicos: Iniciativa, Estatus social, Comunicaciones, Cooperación, Identificación con el producto. - Tiempo de trabajo: Tiempo de trabajo). El objetivo de este método es evaluar de la forma más objetiva y global posible el conjunto de factores relativos al contenido del trabajo que pueden tener repercusión tanto sobre la

salud como sobre la vida personal de los trabajadores, estableciendo un diagnóstico final que indica si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva. No se profundiza en cada uno de los aspectos a evaluar, si no que se obtiene una primera valoración que permite establecer si se requiere un análisis más profundo con métodos específicos. Una vez que se han recopilado los datos y se han cuantificado los 16 índices puede procederse a la representación gráfica de los resultados. Esto posibilita una visualización simple y rápida de la información. Los valores de 0 a 5 se consideran buenos. Los valores de 6 hacia arriba indican deficiencias en ese factor.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado debido a que el método está diseñado preferentemente a puestos fijos del sector industrial poco o no cualificados, donde las condiciones ambientales y el lugar de trabajo no varien. Otro inconveniente son sus escasas posibilidades para analizar la carga física, en especial aspectos tan importantes como los esfuerzos repetidos. Es por ello que su utilización queda restringida a un primer nivel de valoración sobre aspectos relacionados con la organización y el individuo. No está diseñado para evaluación de origen de la enfermedad profesional.

✚ **EWA - Ergonomics Workplace Analysis :** (Ergonomics Section Finnish Institute of Occupational Health en 1989). Método general de análisis ergonómico, para el desarrollo de un sistema informático de las condiciones de trabajo. La base del método es la descripción sistemática del trabajo y del lugar de trabajo, obteniendo la información necesaria a partir de observaciones, mediciones y entrevistas registradas en los cuestionarios aportados por el método.

Durante su puesta en marcha, se toman 14 factores de análisis del puesto de trabajo: Espacio físico, Actividad física, Levantamiento de cargas, Posturas y movimientos, Riesgo de accidente, Contenido del trabajo, Restricciones del trabajo, Comunicación y contactos personales, Toma de decisiones, Repetitividad de la tarea, Atención y concentración, Iluminación, Ambiente térmico, Ruido.

Tanto en las observaciones de análisis de los factores, como en las entrevistas se utiliza una escala de 1 a 5, la cual indica tanto la desviación de las condiciones de trabajo o del puesto de trabajo con respecto a un nivel considerado como óptimo acorde con recomendaciones ampliamente aceptadas (acorde con el criterio del evaluador) y una valoración de cómo percibe, subjetivamente el trabajador cada uno de ellos. En los dos casos, el nivel 4 y 5 para cualquiera de los factores de análisis indica que este factor supone un riesgo para la salud de la persona.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la

definición de origen de un DME es limitado debido a que el método permite tener una visión de la situación de un puesto de trabajo, con el objetivo de diseñar puestos de trabajo y tareas seguros, saludables y productivos.

## **CONCLUSIONES**

No sirve la evaluación de ergonomía de factores humanos porque como lo expresa de Gonzalo Rupérez (1993) en su artículo sobre el Sistema informático de evaluación Ergonómica de las condiciones de trabajo “para poder tener en cuenta las especiales características biomecánicas que puedan estar presentes en cada puesto de trabajo que se desee analizar, el método general de análisis ergonómico seleccionado ha sido complementado con el método N.I.O.S.H., según la propuesta de revisión de Putz-Anderson y Water (1991), para el cálculo del peso límite recomendado que puede ser manejado manualmente por un trabajador (RWL), y con el método OWAS (Owako Working posture Analysing System), para la evaluación de las posturas adoptadas por los operarios”. Esto significaría que desde esta visión de la ergonomía se requerirían diferentes análisis cuantitativos de exigencias biomecánicas en cada actividad de trabajo que la persona ha realizado a lo largo de su vida profesional – sumatoria de análisis transversales. Aunque también puede darse la opción de realizar un solo análisis de corte longitudinal en el que se haga trazabilidad de las exigencias biomecánicas que se asocian al desarrollo de la patología y que la persona ha atendido a lo largo de su vida profesional.

Debido a este carácter dinámico en la exposición, la aparición y evolución de los DME, es que se prevé que para la definición del origen de los DME no es suficiente la evaluación cuantitativa de las exigencias biomecánicas un momento concreto del trabajo; debe combinarse la información cualitativa de la exposición a varias condiciones de riesgo, a través de la vida laboral de ese trabajador (a).

## **TECNICAS DE ERGONOMIA CENTRADA EN LA ACTIVIDAD**

El análisis de la actividad permite objetivar los fenómenos, conocer los hechos por encima de las opiniones o de las representaciones que cada actor/trabajador/operador pueda tener, recogidas a través de cuestionarios o entrevistas. Existen diferentes métodos para analizar la actividad de trabajo y el mejor es aquel que va a permitir evaluar la tarea en el caso de deficiencia de origen de la enfermedad profesional.

A través del análisis de la actividad de trabajo se puede reconstruir la manera como trabaja el hombre, reconociendo la individualidad que no puede ser anulada por estandares.

Los elementos de una evaluación ergonómica se centran en tres componentes a saber:

- ✓ Exigencias de la tarea - Contraintes:
  - a) Objetivos de la tarea, en cantidad, en calidad,...)
  - b) Organización temporal de la tarea (horarios, grupos, jerarquías,..)
  - c) Espacio físico: dimensiones, movimientos de pesos, aplicación de fuerzas)
  - d) Ambiente físico: presencia de ruido, temperatura ambiental, cantidad y calidad d el ailuminación, ..)
- ✓ Carga sobre el individuo- Astreinte:
  - a) Fisiológica
  - b) Psicológica
  - c) Comportamental
- ✓ Vivencias: experiencias, percepciones subjetivas del trabajador.

Las técnicas que utiliza la ergonomía centrada en la actividad son:

- ✚ La verbalización: a través del dialogo con el trabajador, descubriendo gradualmente la complejidad de la actividad de trabajo.
- ✚ La observación: en focada en las habilidades sensoriomotrices, posturas, relación antropométrica, toma de información, comunicaciones entre trabajadores, desplazamientos, etc.
- ✚ El cuestionario: para valorar la carga de trabajo subjetiva física y mental, adaptado al tipo de trabajo y con variables sobre el individuo, la organización, la o las tareas y el ambiente físico
- ✚ Valoración de la carga física de trabajo, a partir del gasto cardíaco, ya sea con pulsometría o del cálculo teórico de la misma.
- ✚ Valoración del ambiente físico: el ruido, la iluminación, los parámetros climáticos y su influencia en la realización de la actividad de trabajo.
- ✚ Valoración de la actividad física: se trata de cómo es realizada la actividad de trabajo; la postura general del cuerpo, postura y movimiento del segmento implicado, esfuerzo físico, para cada operación, dificultades temporales.

- ✚ Descripción de la actividad mental: que incluye concentración, referencias visuales, evaluación del producto, criterios de calidad, etc. Con definición de las situaciones críticas (posturas, movimientos, aplicación de fuerza) con las determinantes que generan estas situaciones críticas.

El informe debe reflejar los hallazgos de la valoración de la actividad de trabajo tanto lo aportado por el trabajador como por el profesional experto, haya acuerdo entre los dos o no. Como resultado de la valoración del análisis de la actividad relacionado con los factores ergonómicos se debe obtener una estimación general del riesgo según el tipo de instrumentos utilizados (cuestionario, observación) y el análisis valorativo del profesional experto.

Cuando el objetivo que se persigue con el análisis de las exigencias biomecánicas que ha atendido una persona durante su trayectoria profesional, es la trazabilidad de éstas con el fin de establecer relación dosis - efecto para la definición del origen profesional de un DME, se requiere un método de análisis que permita la recopilación longitudinal de dicha información, teniendo como marco de referencia la búsqueda en el tiempo de las exigencias biomecánicas asociadas con la configuración y el desarrollo progresivo del DME que está siendo objeto de estudio<sup>10</sup>.

Para ello son necesarias técnicas de evaluación sobre el terreno aplicando un enfoque sistémico, participativo e integrador con el fin de comprender y analizar cuali-cuantitativamente las actividades de trabajo realizadas por la persona a lo largo de su trayectoria profesional (valoración transversal en su vida profesional), acorde con los planteamientos de la ergonomía centrada en la actividad.

---

<sup>10</sup> Según el repere de EP para Colombia, Sus localizaciones más frecuentes se observan en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Los diagnósticos más comunes son las tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel del carpo, mialgias, cervicalgias y dolor lumbar.

**Tabla 1.11 Esquema Trayectoria Laboral y aproximación ergonómica desde la visión de Factores Humanos**

Trayectoria de vida profesional: 26,5 años						
Trabajo 1	Trabajo 2	Trabajo 3	Trabajo 4	Trabajo 5	Trabajo 6	Trabajo 7
2 años	5 años	3 años	1,5 años	4 años	2 años	9 años
11 primeros años En 3 diferentes actividades económicas, cada una en diferentes empresas			16,5 últimos años en una misma actividad económica pero en diferentes empresas			
Exposición a diferentes exigencias biomecánicas - no siempre las mismas - y con diferente nivel de concentración entre uno y otro trabajo según el contenido gestual de cada actividad de trabajo y los aspectos organizacionales de la actividad misma						
Asintomática	Primeros síntomas	Incapacidades médicas			Calificación de origen	
						<b>Ergonomía de factores humanos</b> Valoración cuantitativa y transversal en la vida profesional de la persona
<b>Ergonomía centrada en la actividad</b> Valoración cuali-cuantitativa y longitudinal en la vida profesional de la persona						

Fuente: Nelcy Arévalo P. Terapeuta Ocupacional - Ergonóma.

### **Criterios de exposición SALTSA - Cálculo de la exposición**

La valoración de la exposición a los riesgos de DME es calculada según las recomendaciones del consenso europeo de SALTSA, por la sumatoria del número de factores de riesgo generales y del número de factores posturales y articulares específicos a cada zona anatómica.

La metodología define cuatro regiones principales de la extremidad superior: cuello, hombro/brazo, codo/antebrazo y muñeca/mano. Y se toma como referente dichos criterios para la región de la columna lumbar, siguiendo de guía los criterios de ISO.

Para estas regiones de la extremidad superior y columna lumbar, se tienen criterios para dos tipos de factores del trabajo:

- ✚ Factores físicos: incluyen postura, fuerza, movimiento y vibración
- ✚ Factores no físicos: incluyen aquellas relacionadas con la organización del trabajo como periodos de descanso y tensiones en el trabajo (demandas psicológicas y decisiones latitudinales) y soporte social.

La exposición ocupacional se clasifica por colores así:

- Débil o en zona verde: No acción (la enfermedad no esta relacionada con el trabajo)

- Moderada o en zona amarilla: Plan de acción (la enfermedad posiblemente está relacionada con el trabajo)
- Elevada o en zona roja: Tomar acción (la enfermedad probablemente está relacionada con el trabajo)

En resumen, la determinación final de la relación con el trabajo de DME-ES comprende cuatro pasos:

- ✚ Evaluar los criterios generales de la relación de DME-ES y el trabajo actual
- ✚ Examinar los criterios de factores del trabajo y la región del cuerpo
- ✚ Revisar las causas no ocupacionales de DME-ES
- ✚ Definir el nivel de relación con el trabajo y la necesidad de acción

Según que el trabajador este expuesto a ningún, uno o a mas de dos factores de riesgo.

**Tabla 1.12**  
Factores de riesgo general a DME del cuello

Factores de riesgo	Criterios de definición
Repetición	Movimientos muy repetitivos mas de 4 horas por día (repetición de las mismas acciones de 2 a 4 minutos o tiempo del ciclo < 30 segundos).
Ausencia de recuperación	Pausas < 10 minutos por hora si los gestos son muy repetitivos (factor de repetición presente)
Demanda psicológica elevada	Puntaje > 75% del valor máximo
Soporte social débil	Puntaje < 25% del score máximo

**Tabla 1.13**

Factores de riesgo general a DME de miembros superiores

Factores de riesgo	Criterios de definición
Repetitividad	Movimientos muy repetitivos de miembro superior mas de 4 horas por día (repetición de las mismas acciones por 2 a 4 minutos o tiempo del ciclo < 30 segundos.
Fuerza	Manipulación de cargas de mas de 4 kg mas de 4 horas al día.
Ausencia de recuperación	Pausas de < 10 minutos por hora si los gestos son muy repetitivos (factor de repetición presente)
Demanda psicológica elevada	Puntaje > 75% del valor máximo
Soporte social débil	Puntaje < 25% del escore máximo

**Tabla 1.14**

Factores de riesgo general a DME de la columna lumbar y miembros inferiores

Factores de riesgo	Criterios de definición
Repetición	Movimientos muy repetitivos mas de 4 horas por día (repetición de las mismas acciones de 2 a 4 minutos o tiempo del ciclo < 30 segundos).
Ausencia de recuperación	Pausas < 10 minutos por hora si los gestos son muy repetitivos (factor de repetición presente)
Demanda psicológica elevada	Puntaje > 75% del valor máximo
Soporte social débil	Puntaje < 25% del escore máximo

**Tabla 1.15**

Factores de riesgo específicos de DME de cuello y de miembros superiores.

Factores de riesgo	Criterios de definición
Cuello	Movimientos de flexión del cuello mas de 4 horas por día Movimientos de extensión del cuello más de 4 horas por día Trabajo con los brazos alejados del cuerpo más de 4 horas por día Trabajo sobre pantalla o binocular más de 4 horas por día
Hombro y brazo	Trabajo con manos a nivel de los hombros más de 2 horas por día Extensión de o de los brazos hacia atrás más de 2 horas por día Trabajo con los brazos alejados del cuerpo más de 2 horas por día
Codo y antebrazo	Movimientos de flexión/extensión de codo más de 2 horas por día Movimientos de pronación o supinación más de 2 horas por día
Muñeca y mano	Movimientos de torsión de la muñeca más de 2 horas por día Utilización de la pinza índice-pulgar más de 4 horas por día Utilización de una herramienta vibrátil más de 1 hora por día Utilización de un teclado informático mas de 4 horas por día

**Tabla 1.16**

Factores de riesgo específicos de DME de la columna vertebral.

Factores de riesgo	Criterios de definición
Columna Lumbar	<p>Movimientos de flexión de la columna lumbar mas de 4 horas por día</p> <p>Movimientos de extensión de la columna más de 2 horas por día</p> <p>Trabajo con manejo de carga &gt;12,5 Kg con repetición de 1 levantamiento cada 5 minutos mas de 3 horas por día</p> <p>Trabajo con manejo de carga entre 5 y 12,5 Kg con repetición de 1 levantamiento por minuto mas de 3 horas al día</p> <p>Empuje/Tracción mayor a 10 Kg de fuerza inicial por mas de 3 horas al día</p> <p>Trabajo sobre una superficie vibrátil de pies o sentado por mas de una hora por día</p>

Adaptado de ISO 1995, CD 11226

**Tabla 1.17**

Factores de riesgo específicos de DME de miembros inferiores.

Factores de riesgo	Criterios de definición
Columna Lumbar	<p>Superficie de apoyo inestable de los pies.</p> <p>Apoyo sobre las rodillas o de cuclillas mayor a 15 minutos</p> <p>Angulo de flexión-extensión de rodilla mayor a 60 grados en postura estática o frecuencia de repeticiones de mas de 5 por minuto</p> <p>Angulo de flexión-extensión de tobillo mayor a 15 grados en postura estática o frecuencia de repetición de mas de 5 por</p>

	<p>minuto.</p> <p>Trabajo sobre una superficie vibrátil de pies o sentado por mas de una hora por día</p> <p>Exposición a bajas temperaturas</p>
--	--

Adaptado de Mapfre Seguridad 2007, Número 107

El consenso SALTSA propone una serie de reglas de decisión para clasificar la imputabilidad del trabajo con los DME. La primera regla es la cronología, estipulada que los DME deben tener un inicio, agravarse o tener recidivas después de estar laborando en el puesto de trabajo evaluado.

Las otras dos reglas de decisión reposan sobre el análisis combinado de los factores de riesgo profesionales y no profesionales. La imputabilidad al trabajo es medida por la exposición profesional elevada (zona roja), con o sin factores profesionales. De otra parte, cuando el nivel de riesgo de la exposición es moderada (zona amarilla) sin factor de riesgo no profesional.

Nivel De Exposición Profesional	Existencia De Factores No Profesionales	Imputabilidad En El Trabajo
Verde	SI	Posible o poco probable
Verde	NO	Posible
Amarillo	SI	Posible
Amarillo	NO	Probable
Rojo	SI	Probable
Rojo	NO	Probable

La imputabilidad es respectivamente poco probable o posible según que el DME tiene o no, inicio, se agrava o recidiva después de realizar la función en el puesto de trabajo actual.

## BIBLIOGRAFÍA

- McATEMNEY, L. and CORLETT, E N. RULA: A Survey Method for the Investigation of Work-Related with Upper Limb Disorders”, Applied Ergonomics, University of Nottingham.Vol 24, No 2, p. 91- 99.
- ÅSA KILBOM, M D. Assessment of physical exposure in relation to work related musculoskeletal disorders what information can be obtained from systematic observations? Scandinavian Journal of Work, Environmental & Health, 1994, vol. 20, n. Special issue, pp. 3045.
- CHAVARRIA, R. Carga física de trabajo: definición y evaluación. INSHT. NTP-177, 1986.
- CORLETT, E N.; WILSON, J.; MANENICA, I. The ergonomics of working postures. Taylor & Francis. London, 1986.
- CORLETT, E N.; MADELEY, S J.; MANENICA, I. Posture Targetting: a technique for recording working postures. Ergonomics, 1979, vol. 22, nº 3, pp. 357-366.
- FRANSSONHALL et al. A portable ergonomic observation method (PEO) for computerized online recording of postures and manual handling. Applied Ergonomics, 1995, vol. 26, nº 2, pp. 93-100.
- HIGNETT, S. y McATAMNEY, L., 2000, REBA: Rapid Entire Body Assessment. Applied Ergonomics, 31, pp.201-205
- HOLTZMAN, P. ARBAN A new method for analysis of ergonomic effort. Applied ergonomics, 1982, vol. 13, n. 2, pp. 82 - 86
- INSTITUTE OF OCCUPACIONAL HEALTH & CENTRE FOR OCCUPATIONAL SAFETY OWAS a method for the evaluation of postural load during work. Training publication 11, Helsinky, 1992
- INSHT. Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo 1993. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1993
- INSHT. NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural
- INSHT. NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

- EUROPEAN FOUNDATION FOR THE IMPROVEMENT OF LIVING AND WORKING CONDITIONS. Second European Survey on Working Condition. 1997.
- PERSSON, J. and KILBOM, A. VIRA en enkel videofilmteknik for registrering och analys a arbetsställningar och rörelser. Undersökningsrapport. Solna: National Board of Occupational Safety and Health.
- LLANEZA ALVAREZ J. Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista. 9 edición. Editorial Lex Nova. Valladolid. 2007
- [http://www.mtas.es/insht/practice/G\\_cargas.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm) Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.

### **1.1.3 Metodologías Y Métodos De Evaluación Del Riesgo En Higiene Industrial Para Agentes Físicos Y Químicos**

En el ámbito de la Higiene Industrial, las técnicas preventivas sobre enfermedades profesionales se fundamentan sobre el ambiente de trabajo. Y los factores de riesgo ocupacionales son considerados factores importantes de las Condiciones de Trabajo, que incluyen: factores de riesgo físico, químico y biológico, además del confort.

Para España, es considerada la Higiene del Trabajo como prevención técnica de la enfermedad profesional tipificada en la legislación española. Para la A.I.H.A. (American Industrial Hygienist Association) se trata de la "ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que puede ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad".

Se puede entonces definir cuatro ramas fundamentales dentro de la higiene industrial:

- Higiene teórica: dedicada al estudio de contaminantes con objeto de analizar las relaciones dosis-respuesta y establecer estándares de concentración.
- Higiene de campo: encargada de realizar el estudio del ambiente de trabajo que incluye: detección de contaminantes, tiempo de exposición, medición directa y toma de muestras, comparación de valores estándares, etc.
- Higiene analítica: realiza la investigación y determinación cualitativa y cuantitativa de los contaminantes presentes en los ambientes de trabajo en estrecha relación con los dos campos descritos anteriormente.
- Higiene operativa: comprende la elección y recomendación de los métodos de control.

La normativa europea sobre enfermedades profesionales, a través de la Recomendación de la Comisión de 1990, adopta la lista europea de enfermedades profesionales (90/326/C.E.E.). Esta lista agrupa a las enfermedades de la siguiente manera:

- a) Enfermedades provocadas por agentes químicos
- b) Enfermedades de la piel causadas por sustancias y agentes no incluidos en otros epígrafes
- c) Enfermedades profesionales provocadas por la inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros epígrafes
- d) Enfermedades infecciosas y parasitarias
- e) Enfermedades provocadas por agentes físicos

Luego en el año 2006, en el Real Decreto 1299, se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales actualizado quedando de la siguiente manera:

- a) Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos
- b) Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos
- c) Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos
- d) Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados
- e) Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en algunos de los otros apartados
- f) Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos

Pero existe una lista complementaria de enfermedades cuyo origen profesional se sospecha y cuya inclusión en el cuadro de enfermedades profesionales podría contemplarse en el futuro. Además del cuadro de EP, este Real Decreto establece los criterios para la notificación y registro de la EP en el Sistema de Seguridad Social de España.

El Parlamento Europeo, manifiesta en el año 1960 su interés en que los países comunitarios lleguen a conseguir que su política médico industrial sea similar. Y en noviembre de 1980 se aprueba la Directiva Marco (80/1.107/C.E.E.) sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo.

En Francia, la estrategia para medir la exposición profesional en el medio industrial, incluye recoger toda la información sobre el plan de medición ambiental, el contaminante a medir, la fuente generadora del riesgo y el número de personas expuestas a dicho contaminante. El objetivo y contexto de la medición es comparar los valores límites permisibles, las quejas de salud y las mediciones globales e individuales (teniendo en cuenta la ubicación de la fuente y la distancia entre la fuente y el trabajador expuesto).

Sobre la exposición en los puestos de trabajo, hace énfasis en la observación del puesto de trabajo y definición de la estrategia de muestreo. Todo con el fin de llegar a controlar la exposición a agentes químicos.

En la valoración del agente químico se consideran los aspectos del proceso industrial y los puestos de trabajo en riesgo. Para estudiar el proceso industrial se consideran los siguientes aspectos: a) los componentes químicos utilizados y sus características (toxicidad, propiedades físicas, presentación producto, volatilidad), b) en que procesos son utilizados.

Para el estudio del puesto de trabajo, se consideran los aspectos de: a) distancia del trabajador a la fuente, b) duración y frecuencia de la exposición a cada producto, c) equipos de protección utilizados.

El Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS en Francia, ha diseñado una metodología para la evaluación de riesgo de exposición ocupacional para todos los agentes de riesgo. Existe una guía única de evaluación de riesgos profesionales, una guía específica para cada uno de los agentes de riesgo y también una guía para cada uno de los oficios (madera, joyería, plantas de sacrificio y corte de carne, cuidado a domicilio, automóvil, agroalimentario, etc). Para ubicar esta metodología se pueden referir a [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr). Esta metodología está diseñada para la prevención de la exposición a riesgos profesionales en los lugares de trabajo.

En resumen la evaluación de los riesgos profesionales en prevención, se realizan en cuatro etapas así: a) la identificación de los riesgos, b) la jerarquización de los riesgos, c) el control de los riesgos, y d) el plan de acción para la prevención.

La reglamentación en Francia para la evaluación de los riesgos profesionales son: Artículo 4121-3 y siguientes del código de trabajo, señala la modificación de la Ley de diciembre de 1991. Cuarta parte del libro primero: disposiciones generales y principios generales de prevención. Decreto No 2001-1016 del 5 de noviembre de 2001: señala la creación de un documento único relativo a la evaluación de los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores previsto por el artículo L.230-2 (actuales artículos L.4121-2 y L.4121-3) del código de trabajo. Circular DRT del 18 de abril del 2002, en aplicación del Decreto No. 2001-1016.

Para la presunción de origen de una enfermedad profesional se deben cumplir tres condiciones:

- Que la enfermedad se encuentre inscrita en alguna de las tablas de enfermedad profesional
- Que exista exposición al riesgo por el trabajador
- La existencia de la enfermedad haya sido comprobada medicamente.

Bajo tales condiciones la enfermedad sistemáticamente se presume como de origen profesional sin que sea necesario presentar la prueba.

La declaración de enfermedad profesional es tramitada directamente por el trabajador ante la seguridad social, en un plazo de 15 días después de terminar el trabajo o de establecida la enfermedad a través del formulario de enfermedad profesional.

Revisando la información sobre técnicas de evaluación en USA, se encontró que las técnicas utilizadas para evaluación y control de agentes causantes de enfermedad son diferentes de las empleadas para el control de accidentes (seguridad Industrial), en consecuencia el reconocimiento de agentes físicos, químicos o biológicos debe