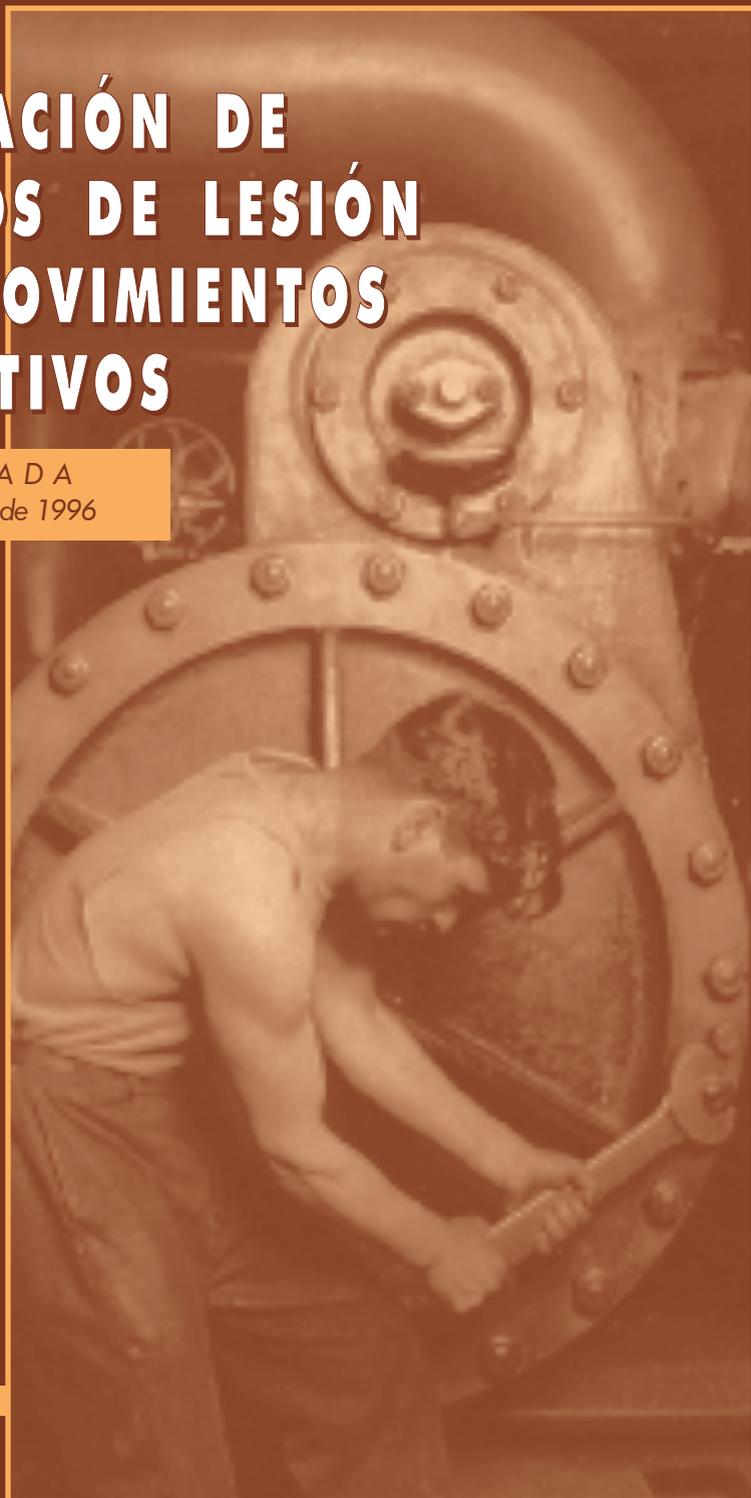


EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LESIÓN POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS

JORNADA
23 de mayo de 1996



UNIÓN DE MUTUAS
INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA
COMISIONS OBRERES DEL PAÍS VALENCIÀ

JORNADA

*Evaluación de riesgos de lesión
por movimientos repetitivos*



UNION DE MUTUAS



IBV

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA
DE VALENCIA

CC.OO.

JORNADA

*Evaluación de riesgos de lesión
por movimientos repetitivos*

UNIÓN DE MUTUAS
INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA
COMISSIONS OBRERES DEL PAÍS VALENCIÀ

© de la presente edición:
INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

© del texto:
Autores

Diseño y maquetación:
Maite Ayala, Irene Hoyos

Ilustración:
Emilio Marco

Imprime:
Gráficas Papallona

ISBN: 84-921210-1-7

Depósito Legal: V-1.878-1996

P R E S E N T A C I Ó N

Como es sabido, las lesiones por carga física constituyen una de las causas de baja laboral más frecuentes que, en contra de lo que pudiera parecer, han aumentado, en términos de tasas de incidencia y de prevalencia, de la mano de la automatización parcial de los procesos productivos y del incremento de los ritmos de trabajo, provocando, además de numerosas enfermedades laborales, cuantiosas pérdidas económicas.

La compleja naturaleza del problema, consecuencia de la exposición de las estructuras corporales a sollicitaciones mecánicas muy variadas en intensidad y duración, unido al carácter multifactorial y acumulativo de la etiología de estas lesiones, limitan la efectividad de los métodos de evaluación de riesgos y de intervención ergonómica por lo que, en la práctica, los profesionales de la prevención se encuentran desprovistos de métodos y herramientas fiables.

La nueva Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que introduce la cultura preventiva y, por tanto, la cuantificación de riesgos como base de partida para las intervenciones posteriores, requiere precisamente de tales métodos de evaluación.

Conscientes del enfoque con que debería abordarse esta problemática, en correspondencia con lo que entonces era sólo un borrador de la Ley, a principios de 1994 se inició el desarrollo de un ambicioso proyecto de investigación cuyo objetivo ha sido ultimar un método de análisis de tareas y de intervención ergonómica basado en la cuantificación de los factores de riesgo y la determinación global del riesgo asociado a cada puesto de trabajo.

Este proyecto de investigación, cuyos resultados se presentan en esta Jornada, ha contado con la colaboración de Unión de Mutuas, del Gabinete de Salud Laboral de Comisiones Obreras y del Instituto de Biomecánica de Valencia, estableciéndose un equipo de trabajo multidisciplinar que ha sabido coordinarse para cubrir ampliamente los objetivos marcados inicialmente.

Unión de Mutuas, dentro de las numerosas actividades que promueve en la Comunidad Valenciana en el campo de la prevención y mejora de las condiciones de trabajo, ha apoyado económicamente la ejecución del proyecto, además de poner al servicio del mismo a sus técnicos y brindar la posibilidad de analizar las tareas realizadas en un amplio abanico de puestos de trabajo ligados a sectores y actividades muy distintas en el ámbito de sus empresas asociadas.

Comisiones Obreras, en sintonía con su preocupación por los riesgos laborales, ha intervenido a través de sus técnicos en el proyecto, aportando su dilatada experiencia, además de una visión complementaria, al equipo de trabajo.

Finalmente, el Instituto de Biomecánica de Valencia ha soportado las tareas metodológicamente más complejas, tanto en los estudios de campo como en el análisis de los datos recogidos y tratados, utilizando las técnicas instrumentales y de procesamiento de datos que forman parte de su bagaje científico-técnico en el campo de la Ergonomía.

Creemos que los resultados alcanzados justifican sobradamente el esfuerzo efectuado, abriéndose perspectivas muy halagüeñas en correspondencia con los fines institucionales de las tres entidades que han participado: A Unión de Mutuas, como forma de prestar una asistencia preventiva de calidad y de vanguardia, además de óptima desde el punto de vista del coste social y económico que entrañan los riesgos laborales para las empresas que contratan sus servicios; a Comisiones Obreras, como vía de mejorar la situación en que los trabajadores desempeñan sus actividades laborales; y al Instituto de Biomecánica de Valencia, como cauce para hacer aprovechable económica y socialmente su actuación en el campo de la I+D, poniendo a disposición de los técnicos de prevención una herramienta útil y contrastada.

Desde luego que el trabajo ejecutado no se cierra aquí; deberá evolucionar tanto en términos de contemplar todos los riesgos asociados a la carga física -movimientos repetitivos, manejo de cargas y mantenimiento de posiciones estáticas-, como en la transcripción de la metodología desarrollada en forma de un paquete informático que permita su implementación sencilla y práctica como sistema de prevención en las empresas que deseen utilizarlo. Sin embargo, la reciente creación de la Comisión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad Valenciana, entre cuyos propósitos se incluye dar cobertura a este tipo de iniciativas, constituye un acicate que impulsará proyectos que, como éste, han nacido con una clara vocación de ser útiles en la resolución de la amplia problemática ligada a la prevención de riesgos laborales.

Pedro Vera
Director del IBV

ÍNDICE

_____ *Pere Boix*

| | |
|---|----|
| ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS Y SOCIALES DE LAS LESIONES POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS | 11 |
| Terminología diagnóstica | 13 |
| Dimensión del problema | 14 |
| Factores de riesgo | 15 |
| Daños a la salud | 16 |
| Estrategias preventivas | 18 |
| Consideraciones sindicales | 19 |

_____ *José Beltrán*

| | |
|---|----|
| PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LESIÓN POR CARGA FÍSICA: NUEVO MARCO ESTABLECIDO POR LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES | 21 |
|---|----|

_____ *Jorge García*

| | |
|--|----|
| EL PAPEL DE LAS MUTUAS EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES | 31 |
|--|----|

_____ *Alvaro Page, Carlos García, Jesús Jorquera, Ramón Moraga*

| | |
|--|----|
| MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LESIÓN POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS: INVESTIGACIÓN DESARROLLADA POR EL IBV, UNIÓN DE MUTUAS Y CC.OO. | 35 |
| Introducción | 37 |
| Objetivos del proyecto | 38 |
| Metodología y plan de trabajo | 38 |
| Resultados | 48 |
| Método de evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos | 52 |
| Referencias bibliográficas | 56 |
| Anexo 1: Cuestionario para la aplicación del método de evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos | 61 |
| Anexo 2: Ejemplo práctico de aplicación del método | 69 |



ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS Y SOCIALES DE LAS
LESIONES POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Pere Boix

*Responsable del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y
Salud. Comissions Obreres del País Valencià*

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS Y SOCIALES DE LAS LESIONES POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS

_____Pere Boix

Aunque el término “lesiones por esfuerzos repetidos” (*repetition strain injuries*) es relativamente nuevo¹, las alteraciones músculo-esqueléticas de origen laboral se conocen desde muy antiguo.

Bernardino Ramazzini, considerado el padre de la Medicina del Trabajo, ya describe estas lesiones en 1713 referidas a los trabajadores de oficinas de la época: “*Hay tres factores de los que les vienen a estos escribanos las afecciones morbosas: en primer lugar el estar continuamente sentados; en segundo término, el constante ejercicio de la mano y el continuo movimiento siempre del mismo tenor; en tercer lugar, la atención de la mente... La necesidad de ir recorriendo el pliego con la pluma provoca no leve fatiga en las manos y en todo el brazo, por la continua tensión más o menos tónica de los músculos y tendones, de donde se sigue que, con el paso del tiempo, desfallece el vigor de su diestra*”².

Lo realmente novedoso, por tanto, no es el tipo de lesión sino su actual incidencia que, en proporciones verdaderamente epidémicas, conlleva importantes consecuencias y costes tanto en el terreno sanitario (pérdida de salud, incapacidad, tratamiento médico, rehabilitación) como en el ámbito socio-laboral (absentismo, jubilación anticipada, calidad, productividad).

Esta nueva dimensión del problema justifica sobradamente que le prestemos una atención especial desde los diferentes sectores involucrados en la prevención de riesgos laborales.

TERMINOLOGÍA DIAGNÓSTICA

Abordar un problema de salud desde el punto de vista epidemiológico, requiere en primer lugar definir de qué problema se trata. Es decir, saber de qué estamos hablando.

Esto, que puede parecer una obviedad, no lo es tanto referido al tema que nos ocupa dado un relativo confusiónismo terminológico, actualmente objeto de debate entre la comunidad científica.

Entre los diversos términos utilizados, los más comunes son los de lesiones por esfuerzos repetidos, alteraciones por traumas acumulativos, lesiones cervico-braquiales del trabajo, alteraciones de miembros superiores relacionadas con el trabajo, enfermedades músculo-esqueléticas, etc.

¹ Ferguson D. The new industrial epidemic. Med J Austr 1984; 140: 318-319.

² Ramazzini B. De Morbis Artificum Diatriba. Patavii, 1713 (Traducido y editado por el Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, 1983).

En realidad, no se trata sólo de una cuestión semántica sino que en cierta forma es un reflejo de la complejidad del problema que se quiere conceptualizar. Por un lado, se trata de un amplio abanico de signos y síntomas que pueden afectar distintas partes del cuerpo (mano, muñeca, codo, hombro, nuca, espalda) y distintas estructuras anatómicas (huesos, músculos, tendones, nervios, articulaciones). Estas manifestaciones, además, no siempre tienen una objetivación clínica evidente (el dolor suele ser el síntoma clave) ni se pueden catalogar con un diagnóstico exacto (términos como cervicalgia o lumbalgia sólo indican la zona de localización de un síntoma). Por último, el origen multifactorial de las lesiones músculo-esqueléticas, así como su carácter insidioso y acumulativo a lo largo del tiempo, vienen a añadir nuevas dificultades para una definición precisa.

Sin pretender profundizar en este debate, nos limitaremos a reflejar aquí como criterio operativo la definición propuesta por la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo: "*lesiones y enfermedades del sistema músculo-esquelético (principalmente de la nuca y de los miembros superiores) con un componente etiológico relacionado con el trabajo, verificado o sospechoso*"³.

DIMENSIÓN DEL PROBLEMA

Ya en 1980, las estadísticas oficiales sobre lesiones laborales en Suecia reflejaban cómo más del 50% eran debidas a factores ergonómicos. En Australia, por otra parte, se observó que en 1981 las indemnizaciones por enfermedades músculo-esqueléticas se habían triplicado en muy pocos años⁴.

Las estadísticas de diferentes países en años sucesivos no han hecho sino confirmar la alta prevalencia de este tipo de lesiones y su tendencia creciente.

Una encuesta realizada por la Comisión Europea en 1992 revela que un 32% de los trabajadores de la UE sufren dolores musculares, es decir, aproximadamente uno de cada tres. Estimaciones realizadas por la Oficina de Estadísticas Laborales de los EE.UU. señalan que en el año 2000 un 50% de la población activa sufrirá lesiones por movimientos repetitivos. En nuestro país, la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo de 1993 confirma que "*las enfermedades osteomusculares por microtraumatismos repetitivos se sitúan entre las patologías de mayor incidencia entre la población trabajadora*". De hecho, un 60% de los entrevistados refirieron molestias debidas a esfuerzos realizados en el trabajo.

Respecto a la población laboral afectada se han señalado diferentes grupos de riesgo, entre los que destacan los siguientes⁵:

- industria electrónica,
- industrias cárnicas y de alimentación,

³ Fondation Européenne pour l'Amélioration des Conditions de Vie et de Travail. Euro-Revue (prototype) 1994.

⁴ Thompson D., Rawlings A.J., Harrington J.M. Repetition Strain Injuries. En: Harrington J.M. editor. Recent Advances in Occupational Health. Edimbourg. Churchill Livingstone.

⁵ Armstrong T.J. *et al.* A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. Scand J Work Environ Health 1993; 19: 73-84.

- talleres de confección y marroquinería,
- manufactura y empaquetado de pequeños productos,
- determinadas operaciones de mantenimiento y limpieza,
- tareas de montaje mecánico,
- introducción de datos por ordenador.

En general, según los datos de la Encuesta Nacional citada, aparece una mayor incidencia de alteraciones en el sector servicios (61.6%) con respecto a la industria (57.8%).

Otra observación común es la mayor incidencia relativa de estas alteraciones entre las mujeres trabajadoras, reflejo de una asignación preferente a este colectivo de trabajos repetitivos. La Encuesta Europea sobre Ambiente de Trabajo constata que la exposición de las mujeres a tareas de ciclo corto y repetitivo es mucho mayor que la media del conjunto de la población trabajadora.

En esta caracterización general hay que señalar, por último, que estamos probablemente ante uno de los problemas de salud más caros de la sociedad industrial moderna. En los países nórdicos se ha estimado que el coste de las enfermedades músculo-esqueléticas alcanza aproximadamente entre el 3 y el 5% de PNB y que un 30% de estos costes puede ser atribuido a factores relacionados con el trabajo.

FACTORES DE RIESGO

A pesar de las evidentes lagunas en el conocimiento de los mecanismos precisos que provocan las lesiones por movimientos repetitivos, existe un consenso generalizado acerca de su carácter multifactorial. Es decir, se considera que el riesgo de padecer enfermedades músculo-esqueléticas es la resultante de una interacción entre diversos factores: fisiológicos, mecánicos, individuales y psicosociales.

Desde el punto de vista de la intervención preventiva laboral, interesa analizar especialmente los factores biomecánicos y organizacionales susceptibles de ser modificados para mejorar las condiciones de trabajo.

Entre los primeros, destacan la repetitividad, la fuerza y la postura. La realización de movimientos rápidos de forma repetida aun cuando no supongan un gran esfuerzo físico (p.e. empaquetado, mecanografía), el mantenimiento de una postura que suponga la contracción muscular continua de una parte del cuerpo (p.e. mobiliario inadecuado) o la realización de esfuerzos más o menos bruscos con un determinado grupo muscular (p.e. amasar) y la manipulación de cargas, pueden generar alteraciones por sobrecarga en las distintas estructuras del sistema músculo-esquelético a nivel de los hombros, la nuca o los miembros superiores.

Hay, sin embargo, otros factores de riesgo. Se trata de factores psicosociales, muy relacionados con la organización del trabajo, que se han demostrado importantes. El trabajo monótono, la falta de control sobre la propia tarea, las malas relaciones sociales de trabajo, la penosidad percibida o la presión de tiempo, son factores que influyen en la aparición de lesiones músculo-

esqueléticas⁶. Según este autor, existen dos formas posibles de influencia de los factores psicosociales: a) influencia directa en la carga mecánica (p.e. la presión de tiempo obliga a realizar movimientos apresurados); b) influencia del estrés generado por estos factores en la aparición de síntomas músculo-esqueléticos, bien por provocar un aumento del tono muscular o bien condicionando una mayor percepción subjetiva de síntomas.

La interacción entre la carga física de trabajo y las condiciones psicosociales siguen aún sin esclarecerse de manera definitiva. Sin embargo, la evidencia sobre la correlación entre estos dos tipos de factores con las enfermedades músculo-esqueléticas es más que suficiente para diseñar estrategias de prevención.

Se ha propuesto un modelo dosis-respuesta para explicar estas alteraciones en base a cuatro variables⁷:

- a) Exposición: factores externos y exigencias del trabajo (diseño del puesto de trabajo, cargas, ritmos, etc).
- b) Dosis: alteraciones internas (deformaciones mecánicas, cambios metabólicos o psicológicos).
- c) Respuesta: manifestaciones provocadas por una determinada dosis (adaptación o desadaptación).
- d) Capacidad: variabilidad de respuesta individual.

Modelos como éste tienen la virtualidad de ofrecer un marco de interpretación del carácter multifactorial del problema y de integrar las distintas interacciones entre factores individuales y ambientales, laborales y extralaborales, biomecánicos y psicosociales. Su utilidad como marco de referencia puede abarcar tanto la investigación como la planificación y evaluación de la prevención.

DAÑOS A LA SALUD

Las lesiones por movimientos repetitivos se desarrollan generalmente en distintas etapas. La fatiga y las molestias iniciales suelen ser moderadas. Sin embargo, la exposición repetida a los factores de riesgo descritos provoca un proceso de degradación progresiva que conlleva dolores más graves y acaba comprometiendo la actividad cotidiana. Finalmente, aparece una incapacidad crónica que reduce las capacidades físicas normales de la persona y afecta seriamente su calidad de vida, lo cual suele ser causa a su vez de alteraciones psíquicas sobreañadidas como la depresión. Todo ello puede considerarse paradigmático del concepto de desgaste que ha sido propuesto para englobar la "*pérdida de capacidades efectivas y/o potenciales biológicas y psíquicas*" relacionadas con el trabajo⁸.

⁶ Bongers P.M. *et al.* Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. Scand J Work Environ Health 1993; 19: 297-321.

⁷ Armstrong T.J. *et al.* (op. cit.).

⁸ Laurell A.C., Márquez M. El desgaste obrero en México: proceso de producción y salud. México D.F.: Ediciones Era, 1983.

Ya se ha comentado la dificultad de establecer criterios unificados para la catalogación clínica de las distintas lesiones que agrupamos bajo la denominación de enfermedades músculo-esqueléticas. Con todo, entre las entidades diagnósticas más frecuentes podemos encontrar las siguientes:

- Tendinitis: inflamación de los tendones, por compresión o rozamiento repetidos, que puede limitar seriamente la capacidad de movimiento (p.e. tendinitis escápulo-humeral por tareas repetitivas con los brazos por encima de los hombros).
- Tenosinovitis: inflamación de las vainas tendinosas que limita la movilidad del tendón por falta de lubricación (p.e. "síndrome de De Quervain" con afectación del pulgar por utilización repetida de la pinza pulgar-índice).
- Epicondilitis: inflamación dolorosa del codo por la realización de trabajos repetitivos con objetos que se sujetan por el mango (manejo del martillo, trabajos de albañilería).
- Síndrome del túnel carpiano: compresión del nervio mediano en la muñeca, a su paso por un estrecho canal óseo, debida a trabajos repetitivos que exigen fuerza en una postura incómoda o por utilización de herramientas vibrátiles (p.e. cajeras, costureras, soldadores, montadores de componentes eléctricos, planchistas).
- Espondilitis cervical: inflamación de las articulaciones de la nuca con estrechamiento de los discos intervertebrales y posterior degeneración de las propias vértebras por sobrecarga mecánica (p.e. dentistas, mineros, trabajadores de mataderos, oficinistas).

Además de estas entidades clínicas precisas, podemos encontrarnos con síndromes dolorosos difusos, de muy difícil objetivación (mialgias), aunque no por ello menos reales.

Respecto al mecanismo de producción de estas lesiones, se han formulado diferentes hipótesis⁹. Así, se afirma que el trabajo monótono y repetitivo prolongado puede provocar una disminución de la resistencia muscular con aparición de microlesiones en las fibras rojas que se agravan a causa de una alteración del aprovisionamiento de nutrientes y de oxígeno. Otra posibilidad sugiere que los pequeños grupos musculares funcionan sólo mientras los esfuerzos son débiles por lo que determinadas tareas afectarían continuamente a las mismas unidades musculares provocando lesiones por sobrecarga incluso a pesar de ser aparentemente poco fatigosas. Complementariamente, se apunta que el problema no sería tanto la activación muscular sino la insuficiente recuperación entre las contracciones, con lo que el elemento clave sería la duración de las pausas.

Se proponen también, como ya se ha apuntado, modelos explicativos de la interacción entre la carga fisiológica y los factores psicosociales. En este contexto, parece demostrado experimentalmente que altas exigencias psíquicas conllevan un aumento de la tensión muscular en nuca y hombros que puede predisponer a la aparición de lesiones.

⁹ Anónimo. Les mécanismes des LER ne sont pas pleinement compris. Euro-Revue 1994; prototype: 15-17.

ESTRATEGIAS PREVENTIVAS

Las lesiones por movimientos repetitivos son evitables y están explícitamente contempladas en los principios de actuación preventiva formulados por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales ("*atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos del mismo en la salud*").

En este sentido, la estrategia más eficaz es la prevención primaria en el momento del diseño de la tarea o, como mínimo, la intervención precoz en las etapas iniciales (prevención secundaria) con el fin de frenar la progresión de las lesiones hacia la cronicidad. Precisamente el insuficiente conocimiento sobre los mecanismos de cronificación hacen inviables otras estrategias del tipo de la readaptación una vez establecida la lesión, que representan siempre una alternativa problemática y costosa. También se han demostrado poco eficaces las estrategias encaminadas a la selección del personal en base a la fuerza muscular o a su condición física las cuales, además, tienen como efecto perverso adicional la desatención a la mejora de las condiciones de trabajo.

Por otra parte, se estima que la recuperación de la inversión en mejoras de las condiciones de trabajo para prevenir las lesiones músculo-esqueléticas es relativamente rápida, obteniéndose beneficios en pocos meses tanto por la disminución del absentismo como por el aumento de la eficacia productiva, además del ahorro en compensaciones por incapacidad.

La prevención debe orientarse, pues, al control de los factores de riesgo. Es decir, a la mejora de las condiciones de trabajo tanto físicas como psíquicas, por lo que deben plantearse dos tipos de intervenciones:

- a) Ergonómicas: encaminadas a la modificación del diseño de puestos y herramientas de trabajo, a la corrección de posturas incómodas, a la mejora de equipamientos, a la planificación de las pausas y, en definitiva, a la introducción de una concepción ergonómica de los sistemas de producción;
- b) Organizativas: como por ejemplo, aumentar la variedad y el contenido de las tareas, promover sistemas de rotación, dar una mayor autonomía a los trabajadores, fomentar el trabajo en equipo, adecuar los ritmos de trabajo a las capacidades individuales y mejorar, en general, las relaciones laborales.

La aplicación de estas medidas requiere previamente identificar y evaluar las situaciones de riesgo. Es decir, en las distintas empresas se deben seleccionar las tareas y puestos de trabajo con exposición a riesgo de lesiones por movimientos repetitivos, estudiar cuál es el nivel de exposición en cada uno de ellos y decidir en qué casos es necesario aplicar medidas de corrección. En este terreno, es fundamental saber cuánto riesgo es demasiado riesgo, cuándo una carga es excesiva, un ritmo demasiado elevado o una repetición demasiado frecuente.

CONSIDERACIONES SINDICALES

La organización de la prevención, en tanto que proceso socio-técnico, se basa no sólo en la aplicación rigurosa del conocimiento científico sino también en la participación de los agentes sociales involucrados y, sobre todo, de los trabajadores y trabajadoras que sufren directamente las consecuencias de la exposición al riesgo.

Esto es especialmente importante en relación a problemas que, como el que nos ocupa, no pueden ser evaluados cabalmente en muchos casos sino a partir de la experiencia subjetiva de los afectados. Negar la entidad de un problema amparándose en la imposibilidad de un diagnóstico preciso, fijar límites de exposición de manera unilateral sin tener en cuenta el criterio de las personas afectadas o plantear la intervención obviando las opiniones de los trabajadores, resulta sencillamente presuntuoso y contrario a la ética más elemental.

También resulta inadmisibles utilizar el carácter multifactorial de este tipo de riesgo, y especialmente la existencia de factores individuales y extralaborales, como coartada para no hacer nada. Conviene recordar, aquí, el concepto de enfermedades relacionadas con el trabajo propuesto por la OMS¹⁰: "*enfermedades en las que el ambiente y ejecución del trabajo contribuyen de forma significativa*". Esta contribución significativa impuesta por el trabajo es la que se trata de controlar con independencia de que sabemos que con ello no conseguiremos llegar a un riesgo cero. Por otra parte, diversos estudios coinciden en señalar que en general los factores personales pesan relativamente poco en comparación con los factores laborales.

Por último, insistir en que la evaluación de riesgos debe pretender abarcar el conjunto de las condiciones de trabajo no limitándose al estudio por separado de los diferentes factores. La evaluación del riesgo de lesiones por movimientos repetitivos ha de cubrir a la vez los factores físicos y los psicosociales. La naturaleza compleja y multifactorial de estas lesiones requiere también una estrategia preventiva igualmente multifactorial.

¹⁰ OMS. Identificación y control de las enfermedades relacionadas con el trabajo. Ginebra: OMS, 1985 (Informe Técnico n° 174).



P

REVENCIÓN DE RIESGOS DE LESIÓN POR CARGA FÍSICA: NUEVO MARCO ESTABLECIDO POR LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

José Beltrán

Jefe del Servicio de Condiciones de Trabajo. Dirección General de Trabajo. Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales

PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LESIÓN POR CARGA FÍSICA: NUEVO MARCO ESTABLECIDO POR LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

_____ José Beltrán

Constituye para mí una gran satisfacción el poder participar en esta Jornada organizada por el Instituto de Biomecánica de Valencia que, una vez más, pone a disposición de todos los profesionales, como fruto de sus importantes trabajos de investigación y desarrollo, una herramienta eficaz para conseguir mejorar la seguridad y la salud de los trabajadores mediante el conocimiento y la evaluación de los riesgos derivados del trabajo, con el fin de evitar los mismos o proceder a su corrección y control.

La oportunidad demostrada una vez más al elegir uno de los problemas quizás más importantes por el número de personas que en la actualidad se ven afectadas en los procesos y tareas pensadas, en la gran mayoría de las ocasiones, con el único objetivo de conseguir grandes series de producción, con la calidad de producto adecuada a su función y al mínimo coste material posible, sin tener en cuenta las posibles repercusiones para la persona que las realiza, ha ocasionado que en algunos aspectos, en donde los riesgos no se actualizan de manera inmediata, se hayan venido produciendo alteraciones de la salud de los trabajadores que, con el paso del tiempo, se han puesto en evidencia.

El disponer, a partir de hoy, de una metodología y un instrumento eficaz que nos permita profundizar más en la implantación de una nueva cultura preventiva en la sociedad, tal como preconiza la no completa Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y que ésta venga a complementar el artículo 6º de la citada Ley que los acontecimientos han imposibilitado desarrollar, debe ser un motivo de satisfacción para todos y en especial para los empresarios, ya que les va a facilitar el cumplimiento del deber de prevención de acuerdo con los principios generales y en especial con el punto d del apartado 1º del artículo 15 "Principios de la acción preventiva", en donde se indica:

Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

Teniendo en cuenta el programa de la jornada, en donde participan reconocidos especialistas en la materia, y considerando que éste es uno más de los aspectos a los que se refiere la Ley, sin que en la misma se aborde de una manera específica, y teniendo en cuenta que formo parte de la Administración Autonómica, voy a centrar mi exposición en los criterios generales de aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales por parte de la Administración Laboral Autonómica.

Para ello, es necesario recordar, en primer lugar, cuál es el ámbito competencial actual de la Administración Laboral en esta materia y, especialmente, en lo referente a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, para a continuación pasar a exponer los criterios que en el ejercicio de

dichas competencias, está previsto que rijan en el ámbito geográfico de nuestra Comunidad Valenciana.

Hay que indicar que, en materia de trabajo, la Administración del Estado tiene la facultad exclusiva de legislación, estando reservada a la Administración Autonómica la aplicación de dicha legislación, así como las competencias en materia de Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y que dichas competencias, dentro del principio de autoorganización previsto en el Estatuto de Autonomía, están atribuidas en la actualidad a la Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales, según el Decreto 262/1995, de 29 de agosto, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico y funcional de la Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales modificado por el Decreto 359/1995, de 29 de diciembre, del Gobierno Valenciano.

En el artículo primero del Decreto de 29 de agosto, se indica que: "La Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales tiene atribuidas, además, las funciones de ejecución de la legislación laboral del estado".

Para el adecuado desarrollo de las funciones que le son propias, la Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales, bajo la superior autoridad del Conseller, se estructura en dos niveles orgánicos: nivel directivo y nivel administrativo y se organiza territorialmente en: servicios centrales y servicios territoriales.

El nivel directivo está integrado por las siguientes unidades:

- Secretaría General
- Dirección General de Servicios Sociales
- Dirección General de la Mujer
- Dirección General de Formación e Inserción Profesional
- Dirección General de Trabajo
- Dirección General de Economía Social y Cooperativismo

De acuerdo con el artículo veinte de los citados Decretos, la Dirección General de Trabajo es el centro directivo al que corresponde la planificación y desarrollo de la acción de la Generalitat Valenciana en materia de relaciones colectivas e individuales de trabajo, seguridad e higiene y fomento de la productividad, siendo entre otras funciones específicas de la misma:

- a) La ejecución de la legislación laboral del Estado
- b) Ordenar, en su ámbito funcional, la actuación de la Inspección de Trabajo, así como resolver los expedientes sancionadores por causa de infracciones del orden social
- c) Elaborar y aplicar los planes dirigidos a prevenir los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, y promover la seguridad e higiene en el trabajo.

Para el adecuado desarrollo de sus funciones, la Dirección General de Trabajo se estructura en dos servicios: el Servicio de Relaciones Laborales y el Servicio de Condiciones de Trabajo.

El sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social, derivado de la ratificación por España de los Convenios 81 y 129 de la Organización Internacional de Trabajo (O.I.T.) y desarrollado

en la Ley 39/1962, de 21 de julio, Ley 8/1980, de 10 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores y normas concordantes y de desarrollo, con dependencia orgánica del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social a través de la Dirección General de Inspección de Trabajo, y funcionalmente de ambas Administraciones, según sea la competencia, se estructura a nivel de la Comunidad Valenciana en tres Inspecciones Provinciales de Trabajo y Seguridad Social, coordinadas por el Jefe de la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social de Valencia.

La colaboración y plena eficacia de los servicios que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social debe prestar a la Generalitat Valenciana está garantizada por el "Convenio de colaboración entre el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y la Generalidad Valenciana en materia de Inspección de Trabajo" de 28 de enero de 1987 y las Instrucciones dictadas conjuntamente por el Director General de Inspección de Trabajo y Seguridad Social del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y el Director General de Trabajo de la Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales el 26 de octubre de 1992.

El artículo 3º de la Ley "Ámbito de Aplicación" es el que nos delimita cuál es el marco de actuación al que me voy a estar refiriendo a lo largo de mi intervención y de su análisis se deduce, que ésta es de aplicación, tanto en el ámbito de las relaciones laborales reguladas en el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, como en el de las relaciones de carácter administrativo o estatutario del personal civil al servicio de las Administraciones públicas con las peculiaridades que, en este caso, se contemplan en la presente Ley o en sus normas de desarrollo y que, en este momento, se refieren a la exclusión de su aplicación en aquellas actividades cuyas particularidades lo impidan en el ámbito de las funciones públicas de: policía, seguridad y resguardo aduanero; servicios operativos de protección civil y peritaje forense en los casos de grave riesgo, catástrofe y calamidad pública y a la aplicación, con las particularidades previstas en la normativa específica, en los centros y establecimientos militares y a la adaptación de aquellas actividades de los establecimientos penitenciarios cuyas características justifiquen una regulación especial.

La Ley es igualmente de aplicación a las sociedades cooperativas constituidas de acuerdo con la legislación que le sea aplicable, en las que existan socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal, con las particularidades derivadas de su normativa específica, y no es de aplicación a la relación laboral de carácter especial del servicio del hogar familiar.

De este ámbito general de aplicación de la Ley y de acuerdo con el apartado 2º del artículo 7, hay que indicar que las funciones de las Administraciones públicas competentes en materia laboral, que se indican en el apartado 1º del citado artículo, continuarán siendo desarrolladas, en lo referente a los trabajos en minas, canteras y túneles que exijan la aplicación de técnica minera, a los que impliquen fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y utilización de explosivos o el empleo de energía nuclear, por los órganos específicos contemplados en su normativa reguladora.

Es necesario, asimismo, indicar que en el artículo 10 de la Ley vienen señaladas las Actuaciones de las Administraciones Públicas competentes en materia sanitaria y que en el mismo se indica que corresponde a las Administraciones Públicas Sanitarias:

- a) El establecimiento de medios adecuados para la evaluación y control de las actuaciones de carácter sanitario que se realicen en las empresas por los servicios de prevención

actuantes. Para ello, establecerán las pautas y protocolos de actuación, oídas las sociedades científicas, a las que deberán someterse los citados servicios.

- b) La implantación de sistemas de información adecuados que permitan la elaboración, junto con las autoridades laborales competentes, de mapas de riesgos laborales, así como la realización de estudios epidemiológicos para la identificación y prevención de las patologías que puedan afectar a la salud de los trabajadores, así como hacer posible un rápido intercambio de información.
- c) La supervisión de la formación que, en materia de prevención y promoción de la salud laboral, deba recibir el personal sanitario actuante en los servicios de prevención autorizados.
- d) La elaboración y divulgación de estudios, investigaciones y estadísticas relacionadas con la salud de los trabajadores.

Enmarcado el ámbito de aplicación y excluidas las competencias que corresponden a otros órganos de la Administración del Estado o Autonómica, vamos a continuación a desarrollar los criterios de actuación de las facultades correspondientes a la Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales y, para ello y en primer lugar, tomaremos como base el artículo 5 de la Ley, indicando que es **objetivo prioritario de la Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales elaborar la política en materia de prevención**, cumpliendo la totalidad de requisitos exigidos en el mismo, y en especial **con la participación de los empresarios y trabajadores, a través de sus organizaciones empresariales y sindicales más representativas, y la coordinación de los distintos departamentos**, para lo cual y mediante el Decreto 66/1996 del Gobierno Valenciano se ha creado la Comisión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad Valenciana. Decreto que ha sido consensuado con los agentes sociales, cuyo objetivo fundamental va a ser la elaboración de la política en materia de prevención y que, además, será el órgano encargado de gestionar los presupuestos asignados en el ámbito de nuestra Comunidad Autónoma por la Fundación prevista en la disposición adicional quinta de la Ley.

A esta Comisión y con el objetivo primordial de que pueda comenzar sus actividades de forma inmediata y efectiva, se le ha dotado en los presupuestos de 1996 de unos recursos económicos de 20 millones de pesetas.

Las funciones de las administraciones públicas competentes en materia laboral, dispuestas en esta Ley y realizadas en los términos indicados en el artículo 7 apartado 1º, se llevarán a cabo de acuerdo con los siguientes procedimientos y criterios:

- A) Para velar por el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales mediante actuaciones de vigilancia y control, así como para prestar el asesoramiento y la asistencia técnica necesarios para el mejor cumplimiento de dicha normativa:

En el ámbito de las relaciones laborales, será la **Inspección de Trabajo y Seguridad Social** quien prestará sus servicios para la Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales, de acuerdo con el Convenio de colaboración suscrito entre la Generalidad Valenciana y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en materia de Inspección de Trabajo, de acuerdo con los siguientes criterios de actuación:

- La Inspección de Trabajo y Seguridad Social retomará el papel educativo que caracterizó sus actuaciones originarias respecto al entonces naciente Derecho del Trabajo e intentará, por medio del asesoramiento, la extensión de la cultura e incorporación

de la prevención a los métodos de trabajo como algo útil y propio de los empresarios y trabajadores y no como una simple imposición legal que se cumple por exigencia y en los términos exclusivos que marca la inspección.

- En la totalidad de las visitas que se realicen por primera vez a un centro de trabajo, se comprobará el cumplimiento del deber de evaluación de los riesgos, asesorando en su caso sobre la forma en que la evaluación inicial y sucesiva deba llevarse a cabo en función de las características de la empresa.
- Igualmente y hasta tanto se produzca el desarrollo reglamentario de los servicios de prevención, centrará sus actuaciones en base a las labores de asesoramiento, impulso e información, teniendo en cuenta de manera fundamental los criterios que para la creación y establecimiento de los servicios de prevención establece el artículo 31 de la Ley.

Una vez estén regulados dichos servicios, la Inspección comprobará y favorecerá el cumplimiento de las obligaciones asumidas por los mismos.

- Como norma general y en especial en el ámbito de las PYMES, y durante el periodo inicial, la actuación de la Inspección se dirigirá fundamentalmente a los ámbitos informativos y divulgativo, requiriendo a la empresa a fin de que en un plazo determinado lleve a cabo las modificaciones que sean necesarias para que se garantice el cumplimiento de las disposiciones relativas a la salud y seguridad de los trabajadores, excepto en el caso de riesgo grave e inminente en que se deberá ordenar la paralización de los trabajos, restringiendo las propuestas de sanción a aquellos supuestos que por su gravedad y trascendencia se consideren inevitablemente necesarios.

En caso de incumplimiento del requerimiento, ante la persistencia de los hechos constitutivos de infracción, no procede sancionar el incumplimiento del requerimiento, sino que se extenderá acta por dicha infracción operando el incumplimiento del requerimiento como circunstancia a efectos de graduar la propuesta de sanción.

Estos requerimientos se pondrán en conocimiento de los delegados de prevención y del empresario por escrito.

En el ámbito del personal civil de la Administración Autonómica con relaciones de carácter administrativo y estatutario y en aplicación de la Disposición adicional tercera en su apartado 2.b, que permite que las funciones que la Ley atribuye a la Inspección de Trabajo puedan ser atribuidas a órganos diferentes, las funciones de vigilancia y control, así como la propuesta de realización de medidas correctoras, se realizará por un servicio propio, para lo cual se ha elaborado un Decreto, que se encuentra en fase de consulta y participación con los representantes de los trabajadores, por el que se crea este servicio mediante la acreditación de los técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad e Higiene en el Trabajo necesarios para esta función y que regula el procedimiento para llevarlo a cabo.

Las propuestas de sanción por incumplimiento de la Ley, realizadas a propuesta de la Inspección de Trabajo de acuerdo con lo regulado en el capítulo VII de la Ley y tal como se ha indicado en el apartado anterior, en este periodo inicial y en especial en el ámbito de las PYMES, será el último recurso para lograr el cumplimiento de la Ley.

Sin embargo, es necesario advertir que estas actuaciones se refieren únicamente a las novedades de la Ley y que existen y están plenamente vigentes desde hace tiempo una serie de normas reglamentarias relativas a riesgos específicos, de notificación de accidentes,

etc, en los que el criterio de actuación expresado anteriormente no puede ser la norma general.

En el ámbito de las relaciones del personal civil al Servicio de la Generalidad Valenciana, las infracciones serán objeto de responsabilidades a través de la imposición, por resolución de la autoridad competente, de la realización de las medidas correctoras de los correspondientes incumplimientos conforme al procedimiento que se está regulando.

- B) Promoviendo la prevención y el asesoramiento a desarrollar por los órganos técnicos en materia preventiva, incluidas la asistencia y cooperación técnica, la información, divulgación, formación e investigación en materia preventiva, así como el seguimiento de las actuaciones preventivas que se realicen en las empresas para la consecución de los objetivos previstos en la Ley.

Los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Castellón, Valencia y Alicante son los órganos técnicos de la Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales encargados de realizar todas estas acciones, de acuerdo con la política general que para el ámbito geográfico de nuestra Comunidad Autónoma está previsto diseñar con la participación de los agentes sociales en la Comisión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad Valenciana.

Constituida la citada Comisión el pasado 29 de Abril de 1996 y hasta que se elaboren por la misma las políticas y directrices en la materia, la Conselleria de Trabajo y Asuntos Sociales ha diseñado un plan cuyos objetivos prioritarios son los siguientes:

- Divulgar e informar la existencia de la Ley, así como su entrada en vigor para lo cual ha realizado una edición propia y varias compartidas con diferentes agentes sociales y Mutuas del citado texto legal que han sido distribuidas en los diferentes sectores de actividad y ha participado en un gran numero de jornadas en colaboración con diferentes organismos, entidades u organizaciones.
- Continuar promoviendo progresivamente la implantación de la nueva cultura preventiva que impulsa el citado texto legal.
- Apoyar técnicamente y colaborar tanto con la Inspección de Trabajo como con aquellas organizaciones, asociaciones u organismos cuyas actuaciones tengan un efecto multiplicador y así lo soliciten. Excepcionalmente y siempre que, analizadas las circunstancias, éstas lo hagan aconsejable, este apoyo y colaboración se ampliará a las empresas que lo soliciten.
- Continuar desarrollando actividades formativas propias de nivel superior, medio y básico, tanto de carácter general como especializado, y colaborar fundamentalmente con entidades, organismos u organizaciones en el desarrollo de aquellos planes específicos diseñados conjuntamente y dirigidos fundamentalmente a la formación de los Delegados de Prevención, de los Trabajadores Designados o del Personal Encargado de las Medidas de Emergencia.
- Continuar realizando todas aquellas actividades encaminadas a la investigación, estudios, proyectos, etc, que sirvan de base para la planificación de la política preventiva o para el mejor conocimiento y divulgación de las técnicas preventivas encaminadas a la mejora de las condiciones de trabajo y de la seguridad y salud de la población.
- Conocer, realizar el seguimiento de las actuaciones preventivas que se realicen en las empresas para la consecución de los objetivos previstos en la Ley y asesorar en su

caso sobre los diferentes aspectos que se le soliciten con el fin de lograr una mayor efectividad en dichas actuaciones.

Además de estas actuaciones, la Ley anuncia una serie de facultades atribuidas a la Administración Autónoma Laboral tales como la acreditación de los Servicios de Prevención o de los Auditores de los Servicios Propios de Prevención, que no se están planificando, hasta que no se conozca el desarrollo reglamentario de estas materias.

Es necesario indicar que la Ley está en estos momentos plenamente vigente y que es obligación y responsabilidad de la empresa su cumplimentación. Que en la misma se indica claramente que la obligación de la evaluación inicial de los riesgos, como punto de partida indispensable para una adecuada planificación de la prevención, se extiende a todas las empresas y que cualquier método de evaluación que proporcione confianza sobre su resultado y tras ser consultado con los representantes de los trabajadores o en su defecto con los propios trabajadores puede ser válido, por lo que no existe pretexto alguno para no realizarlo.

Así mismo y aunque en la Ley se indica que los Delegados de Prevención se eligen por y entre los representantes de los trabajadores, es no sólo aconsejable sino conveniente, con el fin de planificar la prevención con la participación de los trabajadores, impulsar la designación de dichos Delegados de Prevención y adoptar las medidas necesarias para su formación, obligación ésta de la empresa con la que estamos dispuestos a colaborar tanto las organizaciones empresariales y sindicales, como la propia Administración Autónoma a través de los órganos técnicos que son los Gabinetes de Seguridad e Higiene.

Es necesario, por otra parte, que las empresas designen uno o varios trabajadores para realizar la actividad de prevención, que analicen las posibles medidas de emergencia y adopten todas las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores y que designen y formen al personal encargado de dichas tareas.

Recordar igualmente la obligación, que existe de acuerdo con el artículo 23 de la Ley, de elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación relativa a:

- Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar y, en su caso, material de protección que deba utilizarse.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores previstos en el artículo 22 y conclusiones obtenidas de los mismos.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. En estos casos el empresario realizará, además, la notificación de acuerdo con la Orden del Ministerio de Trabajo de 16 de diciembre de 1987 que establece los modelos para notificación de los accidentes de trabajo.

Para finalizar, quiero indicar, una vez más, que desde el pasado 10 de febrero la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se encuentra plenamente en vigor, por lo que el recargo de

prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social y las responsabilidades civiles o penales son exigibles en base a la misma.



E L PAPEL DE LAS MUTUAS EN LA PREVENCIÓN DE
RIESGOS LABORALES

Jorge García
*Ingeniero Jefe del Servicio de Prevención.
Unión de Mutuas*

EL PAPEL DE LAS MUTUAS EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

_____Jorge García

Con la aprobación de la nueva Ley de Riesgos Laborales y a la espera de los Reglamentos de los Servicios de Prevención, somos las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social las únicas empresas que podemos actuar como empresas asesoras externas según la Disposición Segunda, en la que dice: *"En tanto se aprueba el Reglamento regulador de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales, se entenderá que las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social cumplen el requisito previsto en el artículo 31.5 de la presente Ley"*.

De aquí, el papel tan importante que esta nueva Ley concede a las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, debido a la larga experiencia que venimos ejerciendo en el campo de los Riesgos Laborales, y a la propia reestructuración del Sector que ha obligado a reducir el número de Mutuas y potenciar sus Servicios de Prevención.

UNIÓN DE MUTUAS ya viene realizando desde hace varios años estudios de investigación aplicada junto con Universidades e Institutos Tecnológicos, y en colaboración con asociaciones de empresarios, sindicatos, administración y empresas privadas, sobre aquellas problemáticas significativas que se traduzcan en Riesgos para la Seguridad y la Salud Laboral, siendo uno de los ejemplos el estudio de investigación que hemos realizado conjuntamente con el IBV y CC.OO. sobre "Establecimiento de un sistema de análisis, evaluación y prevención de lesiones de tipo musculoesquelético", destinado a la prevención de lesiones por sobreesfuerzos, manejo de cargas, posturas inadecuadas y movimientos repetitivos que venimos realizando desde el año 1994 sobre un conjunto de 31.000 bajas de accidente, siendo el 20% debidas a este tipo de lesiones.

Dentro del mismo concepto de la reciente Ley aprobada y de las conclusiones del XIV Congreso Mundial sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, se da una gran importancia a la Ergonomía, lo que conlleva al planteamiento de técnicas de mejoras preventivas que sean de fácil uso por cualquier responsable de seguridad de la empresa. En la industria moderna estas lesiones tienen una gran importancia económica y social, centrándose las mismas en cuello-hombros, espalda y manos.

Nuestra Mutua, dentro de las actividades previstas, realiza en las Empresas visitas de asesoramiento y actuaciones técnicas, donde la Ergonomía tiene gran importancia; habiendo creado, a raíz de la nueva Ley, varios equipos interdisciplinarios formados por especialistas en seguridad, en higiene industrial, médicos, psicólogos, ergónomos, etc. Este nuevo campo de actuación se abre con grandes expectativas y hemos querido facilitar una herramienta para la detección de estas lesiones de tipo musculoesquelético al evaluar los puestos de trabajo por el equipo interdisciplinar, apoyándonos en el estudio realizado por el IBV.

La importancia del estudio, además de por el rigor científico con que ha trabajado el equipo del IBV en las empresas de Unión de Mutuas donde hemos realizado el análisis de los puestos de trabajo, se debe también a la recopilación de información existente a nivel mundial sobre

este tema, y a la validación que se ha realizado al analizar numerosos puestos de trabajo y sacar unas conclusiones prácticas.

La propia Ley indica como primer punto de partida la evaluación de los riesgos; dentro de ellos, hay unos que hay que eliminar de inmediato, si es factible; otros medibles como son los contaminantes físicos y químicos; y otros que necesitan la creación de criterios para su posible evaluación, porque evaluar significa comparar con un determinado criterio o reglamento. Por eso, en este campo de las lesiones musculoesqueléticas, es muy útil la introducción de este método que presentamos, porque a la vez que nos permite la identificación del riesgo, podemos priorizar dichos riesgos al poder cuantificarlos.

En nuestra Mutua, se está formando un equipo de ergónomos para dar soluciones prácticas a la eliminación o corrección de dicho riesgo.

Venimos trabajando desde hace dos meses en las empresas con estos equipos interdisciplinarios y con la participación importante de los trabajadores designados por la empresa y de los representantes de los trabajadores, para concretar de una forma práctica, a través de Cuestionarios y filmaciones en vídeo, cuáles son los riesgos más significativos que existen en los diferentes puestos de trabajo, habiendo observado la importancia de las lesiones musculoesqueléticas.

Hay sectores característicos de este tipo de lesiones como el de la construcción, donde la formación en el manejo de cargas es importante; en otros puestos fijos, como por ejemplo los de cadena de montaje, pueden darse movimientos repetitivos, donde debe replantearse el procedimiento de trabajo; las posturas inadecuadas pueden ser debidas al diseño no ergonómico del puesto que ocupa el trabajador; esto puede servir de orientación para los fabricantes de maquinaria, para que en el diseño de las propias máquinas tengan en cuenta el puesto de trabajo a través de la experiencia práctica que vamos recogiendo.

Hemos planificado una serie de jornadas para la formación de los encargados de la seguridad en la empresa donde se explique esta herramienta, estando incluidas dentro del Plan de Prevención que Unión de Mutuas ha preparado para poner en marcha todo el conjunto de medidas que exige la nueva Ley de Riesgos Laborales; un capítulo importante es este estudio sobre lesiones musculoesqueléticas.



MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LESIÓN
POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS:
INVESTIGACIÓN DESARROLLADA POR
EL IBV, UNIÓN DE MUTUAS Y CC.OO.

Álvaro Page, Carlos García, Jesús Jorquera, Ramón Moraga
*Grupo de Biomecánica Ocupacional.
Instituto de Biomecánica de Valencia*

MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LESIÓN POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS: INVESTIGACIÓN DESARROLLADA POR EL IBV, UNIÓN DE MUTUAS Y CC.OO.

_____ *Alvaro Page, Carlos García, Jesús Jorquera, Ramón Moraga*

1. INTRODUCCIÓN

Las lesiones musculoesqueléticas de carácter acumulativo asociadas a la carga física constituyen uno de los problemas de salud laboral más importante en las sociedades industriales modernas. Por término medio, se pierden unos dos días de trabajo por cada trabajador al año, con un coste económico y social superior a cualquier otro tipo de trastornos asociados al trabajo (Putz-Anderson, 1988).

Estos traumatismos de tipo acumulativo que se localizan fundamentalmente en los tejidos blandos conectores, afectan preferentemente los tendones y sus vainas, pueden dañar o irritar los nervios, o impedir el flujo sanguíneo a los músculos. Son frecuentes en la zona lumbar, sistema mano-muñeca-brazo y en el hombro y cuello. Los factores principales que provocan su aparición son las fuerzas concentradas en determinadas estructuras corporales, las posturas forzadas sostenidas, los movimientos altamente repetitivos y el descanso insuficiente. Los síntomas que más comúnmente aparecen son el dolor, la restricción del movimiento de una articulación, la hinchazón de los tejidos blandos y la disminución del tacto y la destreza (Putz-Anderson, 1988).

En la actualidad, podemos distinguir dos tipos de estrategias que se vienen utilizando para el análisis de puestos de trabajo y prevención de riesgos asociados a este tipo de problemas. En un extremo se encontrarían los métodos de carácter cualitativo, basados en el empleo de tests y checklists estandarizados. Estos procedimientos, si bien resultan de fácil aplicación y no exigen instrumentación sofisticada, presentan el inconveniente de ofrecer una información poco cuantitativa, sus resultados no siempre están validados mediante estudios epidemiológicos y, debido a su carácter semicualitativo, dependen en un alto grado de la experiencia del evaluador. En el otro extremo se encuentran las técnicas instrumentales basadas en la utilización de técnicas objetivas (análisis postural, electromiografía, análisis biomecánico). A pesar de la mayor precisión y de contar con medidas de tipo objetivo, en la actualidad, estos métodos son excesivamente complejos, exigen personal muy especializado y su coste es, por consiguiente, demasiado alto para constituirse en una estrategia viable en la intervención práctica. Por otra parte, se trata de métodos en fase experimental, sin criterios (valores límite) definidos, lo que reduce su ámbito de aplicación a los estudios de investigación.

Teniendo en cuenta esta situación, Unión de Mutuas, Comisiones Obreras (CC.OO.) y el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) se plantearon la necesidad de elaborar un método de evaluación de las condiciones de trabajo asociadas a lesiones de tipo musculoesquelético que, manteniendo las características deseables en cualquier método de evaluación ergonómica -sencillez y objetividad-

podiese eliminar alguno de sus inconvenientes, fundamentalmente en lo relativo a la necesidad de utilizar instrumentación compleja o en la falta de contraste con estudios de campo. En este marco se acordó la realización del proyecto de investigación "Establecimiento de un sistema de análisis, evaluación y prevención de lesiones de tipo musculoesquelético", que se ha desarrollado durante los años 1994 y 1995.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto ha sido el desarrollo de un sistema de análisis ergonómico para permitir a técnicos responsables de prevención en salud laboral evaluar el riesgo de lesión musculoesquelética asociado a tareas y puestos de trabajo, y determinar qué factores deben modificarse para disminuir dicho riesgo de lesión. Se planteó que el sistema de análisis debía cumplir las siguientes características:

- Sencillo de utilizar, sin requerir técnicas de análisis o equipos de medición complejos.
- Capaz de evaluar riesgos de lesión musculoesquelética para las diferentes zonas corporales por separado.
- El método debe ofrecer criterios de evaluación de riesgos de tipo cuantitativo, asociando a cada combinación de factores de riesgo una probabilidad de lesión o de trastorno.
- El sistema debería estar basado en un estudio de campo que permitiese evaluar por un lado la exposición a diferentes factores de riesgo y, por otro, el riesgo objetivo de padecer algún tipo de trastorno. De ese modo, se evitarían los juicios de experto en la evaluación y se utilizarían niveles de riesgo basados en situaciones reales.

3. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

El análisis y evaluación de puestos de trabajo es un proceso complejo en el que confluyen una amplia variedad de factores interrelacionados. En la figura 1 se muestra una modificación del esquema general propuesto por Eklund y Corlett (1987) en el que se recogen los factores más significativos agrupados en tres niveles según el lugar que ocupan en la cadena causa-efecto. El primer nivel de esta cadena estaría constituido por las causas, entre las que habría que considerar las características y requisitos de la tarea que se desempeña, las restricciones asociadas al puesto de trabajo y las características propias del trabajador. Este sistema trabajador-tarea-puesto determina una respuesta corporal del trabajador, respuesta que se refiere a aspectos posturales, biomecánicos o fisiológicos; todos estos parámetros pueden ser objetivados y constituyen los elementos del segundo nivel. Finalmente, la respuesta corporal mantenida a lo largo del tiempo puede tener efectos sobre la salud del trabajador, sobre su rendimiento al ejecutar la tarea, y sobre su confort; estos efectos quedan incluidos en el tercer nivel.

El proceso práctico para evaluar el puesto de trabajo se basa en relacionar los efectos (lesiones, molestias, incomodidad) detectados con la respuesta corporal del trabajador (su postura, el

esfuerzo que realiza, etc) y con las características de la tarea y del puesto de trabajo. En función de las relaciones detectadas se generan recomendaciones de rediseño del conjunto tarea-puesto.

En la medida en que se dé más énfasis a los aspectos del segundo nivel, nos encontraremos con los métodos instrumentales de intervención, basados en relacionar los niveles de esfuerzo muscular, consumo metabólico, posturas de segmentos corporales o fuerzas articulares con las consecuencias del tercer nivel. Por el contrario, los métodos cualitativos tratan de buscar relaciones directas entre los parámetros del primer nivel, características del puesto o de la tarea, y las consecuencias, identificando qué combinaciones de estas características son las que resultan potencialmente más peligrosas.

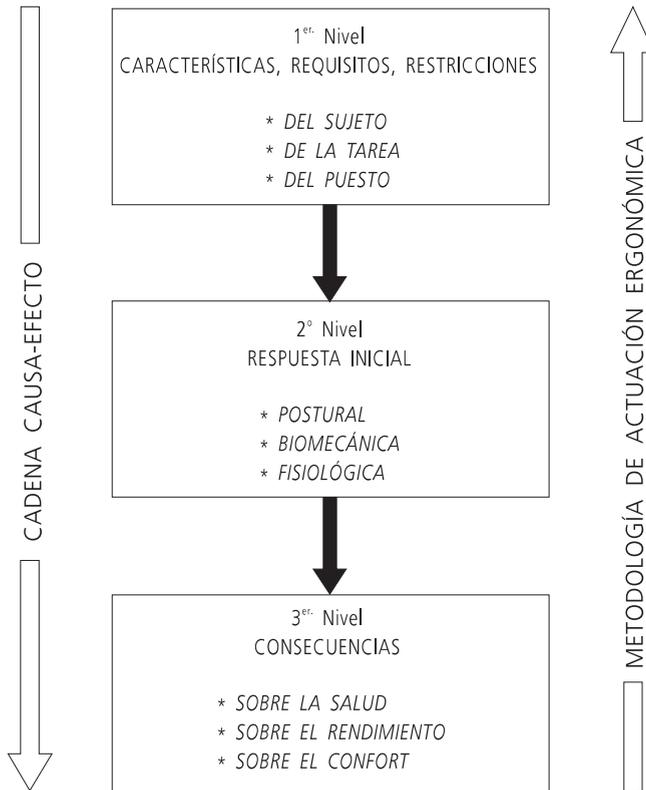


Figura 1

En la metodología desarrollada se ha seguido el esquema de los métodos instrumentales, asociando combinaciones de parámetros relativos a la respuesta corporal, fundamentalmente posturas, niveles de esfuerzo y repetitividad, al riesgo cuantificado como probabilidad de padecer algún tipo de trastorno o problema. A estos factores se han añadido otros del primer nivel relativos a las características de los trabajadores, fundamentalmente el sexo, la esbeltez y el tiempo de exposición, medido a través de la antigüedad en la tarea. Para buscar la sencillez en la aplicación, se han utilizado técnicas simples de análisis de posturas a partir de su codificación

en base a filmaciones con vídeo, desechándose métodos más precisos pero mucho más costosos como la electromiografía o el análisis de posturas mediante dispositivos electrónicos.

Para la consecución de los objetivos del estudio se ha seguido el plan de trabajo que se muestra en la figura 2, cuyas etapas más significativas se comentan a continuación:

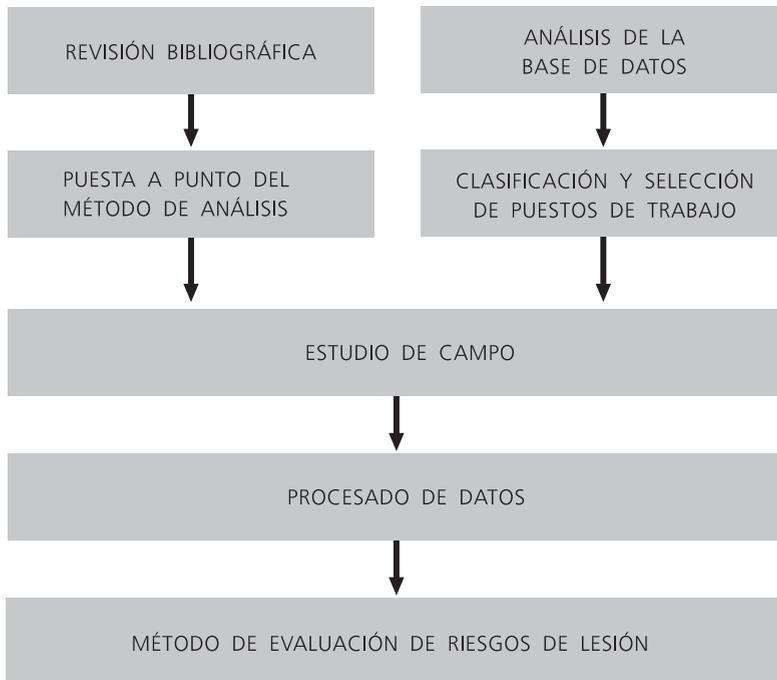


Figura 2: Plan de trabajo.

a) Revisión bibliográfica

Se ha recopilado una extensa bibliografía referente a experiencias y metodologías de evaluación del puesto de trabajo ya existentes y con características similares a las requeridas en el presente proyecto, cuyas referencias más relevantes se recogen al final de esta ponencia. La información recopilada se refiere a los siguientes grupos temáticos:

- Epidemiología.
- Sistemas de recogida de información de partes y bajas. Análisis estadístico.
- Lesiones/efectos sobre el sistema musculoesquelético.
- Checklists ergonómicos de evaluación del puesto de trabajo.
- Técnicas de análisis postural.
- Técnicas de análisis biomecánico.
- Técnicas de análisis fisiológico. Evaluación del esfuerzo muscular.

- Levantamiento de cargas. Lesiones en la espalda.
- Traumatismos acumulativos. Lesiones en miembro superior, cuello y hombro.
- Métodos globales de evaluación del puesto de trabajo.

La recopilación ha servido de base para la elaboración del protocolo de análisis y evaluación del conjunto trabajador-tarea-puesto de trabajo que se ha utilizado en el estudio de campo.

b) Análisis de la base de datos de Unión de Mutuas

De forma paralela a la realización de la revisión bibliográfica se procedió al análisis de la base de datos de bajas de Unión de Mutuas, en la que se recogen 32.686 partes correspondientes a los años 1991, 1992 y 1993. Dicho análisis se realizó con un doble objetivo. Por una parte, se trataba de clasificar e identificar los grupos ocupacionales con mayor riesgo de padecer lesiones por sobreesfuerzo; por otra, se intentó analizar la relación existente entre la incidencia de lesiones asociadas a la carga física y otros factores como el sexo, la edad o la antigüedad en la tarea. Para ello, se recuperaron los datos de los partes de accidente con baja, correspondientes a dos grupos de variables:

- **Variables independientes:** variables consideradas como posibles factores de riesgo o causas desencadenantes de la lesión o enfermedad. Bajo esta denominación se engloban:
 - Sector empresarial y Ocupación del trabajador (variables que identifican la tarea).
 - Edad, Sexo y Antigüedad en la empresa (variables que definen al trabajador).
- **Variables dependientes:** variables que permiten identificar y clasificar el "accidente"; pueden ser consideradas un efecto o consecuencia de las independientes. Dentro de este grupo se encuentran:
 - Descripción de la lesión: Informa del tipo de lesión que se ha producido.
 - Forma del Accidente: Da la información de cómo se produjo el accidente.
 - Parte del cuerpo lesionada: Define la parte del cuerpo que ha sufrido la lesión.
 - Duración de la Baja: Permite cuantificar la gravedad de la lesión en función del número de días que ha permanecido el trabajador de baja.

A partir de las variables anteriormente definidas se procedió a un análisis de los datos de forma global y estratificada por sectores. Dicho análisis consistió en las siguientes fases:

- Análisis descriptivo de las variables anteriores, de forma global y por sectores productivos. Se consideraron un total de 24 sectores que recogían un número suficiente de partes para poder realizar su análisis estadístico.
- Agrupación de lesiones, separando las de tipo musculoesquelético posiblemente ocasionadas por carga física (código 13: sobreesfuerzo), del resto. Estos partes fueron filtrados para eliminar lesiones clasificadas erróneamente. Dado que la clasificación por diagnósticos resultó difícil, debido a la dispersión y falta de homogeneidad de criterios en muchos partes, se procedió a una clasificación de las lesiones musculoesqueléticas por zonas del cuerpo, considerándose las siguientes: cuello-hombro, miembro superior, tórax-espalda-costados, lumbar y otros.

- Dada la imposibilidad de estimar las tasas de incidencia y de prevalencia, puesto que en los partes no figuraba ni el número de trabajadores de la empresa en el momento del accidente, ni había datos fiables del número de horas trabajadas, se calculó una razón de incidencia, como el porcentaje de partes de baja por sobreesfuerzo frente al total de partes de baja, en cada grupo considerado. Estas ratios indican la importancia relativa de las lesiones musculoesqueléticas por carga física frente al total de accidentes, si bien sus valores tienden a sobreestimar la incidencia real de este tipo de lesiones en aquellos sectores con pocos accidentes traumáticos y a subestimarlos en otros sectores con una alta incidencia de accidentes (construcción, por ejemplo). No obstante, dados el tipo de registros disponibles y la imposibilidad de estimar las incidencias por otra vía, este parámetro resultó adecuado a los objetivos de esta fase, esto es, a clasificar sectores y detectar los grupos ocupacionales más interesantes por la importancia de las lesiones musculoesqueléticas.
- Clasificación de grupos de tareas. Además del análisis por sectores, se procedió a una clasificación de los trabajadores en función de los datos disponibles: actividad empresarial, ocupación y sexo. De esta manera, se pretendía obtener grupos lo más homogéneos posible en cuanto a la tarea realizada, aspecto éste que no figura suficientemente descrito en los partes de accidente. En total, se seleccionaron 166 grupos de "tareas".
- Dentro de cada sector y para cada tipo de lesión (agrupadas por zonas del cuerpo), se ordenaron los grupos ocupacionales en función de la gravedad de las lesiones, cuantificada mediante la duración mediana de las bajas y de la importancia relativa, a partir de la ratio de incidencia anteriormente definida.

Todos los datos manejados relativos a la identificación de empresas o trabajadores fueron codificados antes de su análisis para preservar la intimidad de personas y entidades.

c) Clasificación y selección de puestos de trabajo

Tomando como base la ordenación de grupos de tareas descrita anteriormente, se elaboraron diagramas de gravedad-importancia de cada grupo para cada lesión y para la globalidad de lesiones musculoesqueléticas recogidas en la base de datos. En base a dichos diagramas se seleccionaron los grupos ocupacionales más interesantes desde la perspectiva de los objetivos del estudio, caracterizados por altos valores de la duración de las bajas y/o por la importancia relativa de la ratio de incidencia. Dentro de los grupos inicialmente seleccionados se procedió a un segundo filtrado en base al número total de bajas por lesión musculoesquelética y a la importancia de los diferentes sectores dentro del conjunto de empresas asociadas a Unión de Mutuas.

d) Puesta a punto del método de análisis

Tomando como base la información recogida en la revisión bibliográfica, se procedió a un análisis discutido de las ventajas e inconvenientes de los métodos de análisis y evaluación de puestos de trabajo disponibles en la literatura, atendiendo a los siguientes criterios:

- Facilidad para el análisis de posturas de trabajo. Tipos de codificación y repetitividad de las observaciones.

- Fiabilidad en la determinación de los niveles de carga y esfuerzo.
- Forma de evaluar la repetitividad.
- Cuantificación de los niveles de riesgo. Contrastación de los niveles propuestos con estudios epidemiológicos o de campo.
- Técnicas y equipos necesarios para su aplicación.

A partir del análisis de ventajas e inconvenientes de cada método analizado y teniendo en cuenta las características básicas de las tareas tipo seleccionadas en la fase anterior, se desarrolló un protocolo de análisis del puesto de trabajo cuyo objetivo fue la recopilación exhaustiva de parámetros asociados al trabajador, al puesto de trabajo y a la tarea realizada, así como a las consecuencias sobre la salud o aparición de molestias asociadas al trabajo. El objetivo era disponer de una base de datos suficientemente amplia para cruzar las consecuencias con sus causas, seleccionando los parámetros que mejor discriminasen los conjuntos tarea-trabajador-puesto con incidencia de problemas musculoesqueléticos frente a los conjuntos en los que no se han manifestado los mismos.

Para ello, se elaboraron diferentes fichas para la recogida de datos con información, en ocasiones, redundante, destinada a seleccionar grupos de variables con un alto poder discriminante en cuanto a la separación entre grupos con o sin incidencia de bajas o molestias. Concretamente, las fichas incluyeron información sobre los siguientes aspectos:

- Datos del centro de trabajo (identificación, sector productivo, nº de trabajadores).
- Características del trabajador (edad, sexo, talla, peso, antigüedad en la tarea y actividades extralaborales con carga física).
- Características generales de la tarea y del puesto (descripción de la tarea, duración de la jornada, días de trabajo semanales y anuales, turnos, rotación, herramientas utilizadas, uso de guantes, tipo de suelo, factores ambientales, croquis del puesto con las principales dimensiones).
- Parámetros para el análisis de las tareas y subtareas (postura de brazos, antebrazos, muñecas, tronco y piernas, duración de ciclos de trabajo, repetitividad y estaticidad de la actividad muscular, tipos de carga manejada, niveles de fuerza, duración de cada postura de trabajo con relación al ciclo completo). Estos parámetros se seleccionaron tomando como base los establecidos en diferentes métodos de análisis, fundamentalmente los métodos OWAS (Heinsalmi, 1986), RULA (McAtamney y Corlett, 1993) y Strain Index (Moore y Garg, 1995), que fueron completados con parámetros adicionales potencialmente interesantes que no figuran en dichos métodos (tiempo de exposición diaria, antigüedad en la tarea, dedicación a cada subtarea) con la finalidad de poder analizar tanto los efectos a largo plazo, como los riesgos combinados debidos a la realización de varias tareas a lo largo del día.
- Parámetros para la evaluación de consecuencias. Se manejaron dos tipos de parámetros: incidencia de bajas por lesión musculoesquelética y las molestias percibidas por el trabajador en cada zona del cuerpo. Las molestias fueron cuantificadas mediante una adaptación del Cuestionario Nórdico Estandarizado (Kuorinka *et al.*, 1987). El objetivo de la cuantificación de consecuencias es disponer de un criterio de clasificación de tareas independiente,

permitiendo así un análisis objetivo entre las causas (características de la tarea) y los efectos (baja o molestias) estableciendo así niveles de riesgo objetivos.

e) Estudio de campo

El estudio de campo se realizó en los sectores de la alimentación, cerámico y de la construcción, donde la incidencia y la gravedad de las bajas de tipo musculoesquelético resultó mayor. Estos sectores constituían, además, una parte significativa de las empresas asociadas a Unión de Mutuas. Dentro de cada uno de estos sectores se seleccionó un conjunto de empresas representativo procurando abarcar empresas con variedad de tipos de tareas y situaciones diferentes en cuanto a incidencia de lesiones. A cada una de estas empresas se les envió una carta de presentación, en la que se explicaban las líneas generales del proyecto, qué tipo de colaboración se solicitaba, el tratamiento (confidencialidad) que se daría a los datos de la empresa y de los trabajadores, y qué beneficios podían derivarse de la realización del estudio. En cada una de las empresas se han seguido las siguientes fases de trabajo:

Visita previa a la empresa

El estudio de campo se inició con una visita preliminar a las empresas seleccionadas que aceptaron participar en el estudio (10 almacenes hortofrutícolas, una conservera de pescado, un matadero de pollos, 12 empresas de cerámica, 8 empresas de construcción) para informar a los responsables de las mismas del tipo de análisis que se pensaba realizar. Además, durante la visita preliminar se efectuó un recorrido por los diferentes puestos de trabajo de la empresa donde hay más problemática de lesiones musculoesqueléticas, acompañados de responsables de personal, médicos o de planta, obteniéndose datos generales de la tarea y filmaciones en vídeo de las mismas. Este estudio preliminar permitió clasificar puestos de trabajo tipo para cada sector, y planificar el estudio de campo propiamente dicho que se realizó en la fase siguiente.

Análisis de los puestos de trabajo seleccionados

En la segunda visita se realizó el análisis de los puestos de trabajo tipo seleccionados, obteniendo datos del trabajador, de la tarea que realiza y de su puesto de trabajo en base al protocolo descrito anteriormente. El estudio estaba enfocado en el trabajador, cumplimentando una ficha para cada trabajador analizado, de manera que si realizaba varias tareas en diferentes puestos de trabajo, se recogía información de todos ellos en la misma ficha. El proceso seguido ha sido el siguiente:

- Se informó a los trabajadores sobre el estudio que se estaba realizando y se les solicitó su colaboración voluntaria, indicándoles el compromiso del equipo de trabajo de mantener la confidencialidad sobre datos personales.
- Se registraron los datos personales y generales de la tarea incluidos en el correspondiente Cuestionario para la aplicación del método (Anexo 1).
- Se cumplimentaron las encuestas de molestias y lesiones musculoesqueléticas.
- Se midieron las dimensiones fundamentales del puesto de trabajo, realizando un croquis del mismo.

- Se grabaron en vídeo las tareas y subtareas durante un tiempo representativo de la actividad. En los puestos donde la configuración lo permitía, la grabación se realizó en dos planos (lateral y posterior al trabajador), para poder codificar, posteriormente, su postura con la mayor precisión posible.

Trabajo de gabinete

Los vídeos tomados en cada uno de los puestos de trabajo fueron analizados en el Laboratorio de Ergonomía del IBV; para cada postura básica adoptada por el trabajador se calculó su duración relativa, la repetitividad de los ciclos de trabajo generales y de los movimientos de los brazos y muñecas, y se codificaron las posturas de cuello, tronco, brazos, muñecas y piernas. Asimismo, se codificaron otros parámetros procedentes del cuestionario general de la tarea, como los niveles de esfuerzo y el tipo de actividad muscular en cada zona (estática o repetitiva).

Todos estos datos, junto con los procedentes de los cuestionarios del estudio de campo se incorporaron a una base de datos realizada en ACCESS. Posteriormente, se organizaron los datos y se transfirieron a formato STATGRAPHICS PLUS para su posterior análisis estadístico.

En total se analizaron las tareas desempeñadas por 277 trabajadores, con un total de 733 posturas de trabajo diferentes.

f) Procesado de datos

Una vez finalizado el estudio de campo y completada la base de datos se procedió al análisis estadístico de los mismos. El proceso seguido con estos datos ha sido el siguiente (Figura 3):

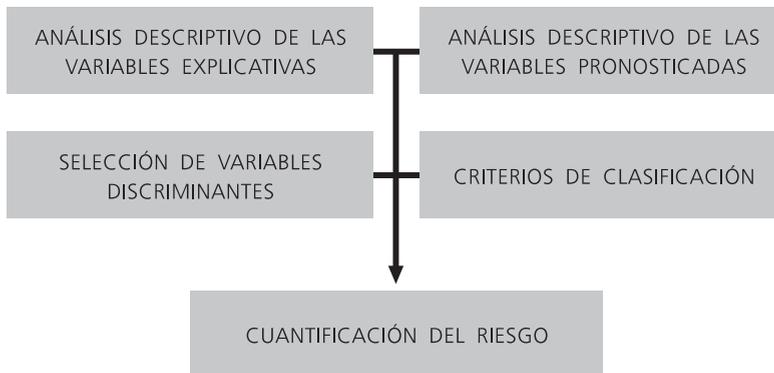


Figura 3: Esquema del procesado de datos.

- *Análisis descriptivo de las variables explicativas:* en este grupo se incluyen variables asociadas al trabajador (edad, sexo, antigüedad en la tarea, esbeltez) y de la tarea (posturas en las diferentes subtareas, niveles de esfuerzo, repetitividad, duración de cada subtarea). Puesto que las variables anteriormente señaladas corresponden a posturas de trabajo individuales, que no tienen en cuenta el tiempo de exposición ni su influencia

combinada sobre el riesgo a lo largo de una jornada de trabajo, se procedió, además, al cálculo de variables adicionales, que incluían el promedio de la exposición postural, la fuerza y la repetitividad, ponderando los valores medidos en cada postura de trabajo por su tiempo de exposición (porcentaje de tiempo que se permanece en cada postura).

- *Análisis descriptivo de las variables pronosticadas.* Las variables analizadas son la incidencia de lesiones musculoesqueléticas en cada una de las zonas corporales consideradas y las molestias percibidas por los trabajadores en dichas zonas. Estas variables son de tipo dicotómico (lesión/molestia o ausencia de lesión/molestia) y permiten clasificar a los conjuntos trabajador/tarea/puesto en grupos obtenidos independientemente de las variables explicativas.
- *Relaciones entre las variables del trabajador, de la tarea que realiza y de su puesto de trabajo, con las molestias o lesiones de tipo musculoesquelético registradas.* El objetivo de este análisis es la selección de un grupo reducido de variables explicativas que consigan la mejor clasificación de acuerdo con los criterios de clasificación anteriormente seleccionados. Este problema se ha abordado mediante técnicas de análisis multivariante, más concretamente a partir del análisis discriminante.

El análisis discriminante (AD) aborda el problema de intentar justificar, a partir de variables de tipo continuo, una clasificación de individuos realizada mediante criterios establecidos al margen de dichas variables. Es decir, se trata de determinar qué combinación de variables explicativas (posturas, esfuerzos, repetitividad, exposición y características físicas del trabajador) establecen la mejor clasificación entre los grupos definidos a partir de las bajas o molestias. En la figura 4 se muestra un ejemplo sencillo del tipo de problemas que aborda el AD: dados dos grupos de individuos clasificados *a priori* (con o sin

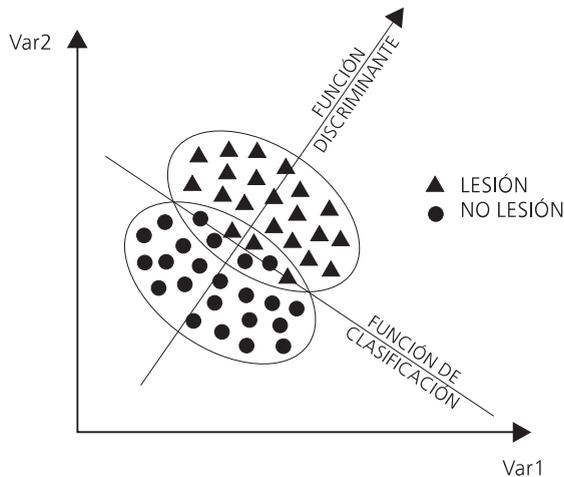


Figura 4

molestias, por ejemplo) se trata de ver la mejor separación de las distribuciones de dos variables (causas) presuntamente relacionadas con dicha clasificación. Además, una vez determinada dicha combinación (función discriminante) es posible establecer criterios de

pertenencia a una de las clases a partir de los valores de las variables explicativas para nuevos sujetos que se incorporen al análisis (función de clasificación). En definitiva, esta técnica conjuga dos aspectos diferenciados. Por una parte, es un *método descriptivo*, en el sentido de permitir interpretar asociaciones entre variables en función de su capacidad para separar a los sujetos pertenecientes a clases diferentes. Por otra, es un *método de clasificación* ya que, una vez conocidas estas asociaciones, es posible asignar la pertenencia a una categoría de una nueva observación, conocidos los valores de las funciones clasificadoras para ese caso particular. Es importante señalar que el AD considera clases que han sido establecidas a partir de un criterio de clasificación definido *a priori* e independientemente del resto de variables del análisis. De lo que se trata es de ver si estas variables pueden, de forma conjunta, reasignar la pertenencia de cada sujeto a la clase anteriormente establecida.

- *Cuantificación del riesgo*. Los criterios de clasificación obtenidos mediante el análisis discriminante son de tipo binario y se establecen a partir de soluciones de compromiso que tratan de optimizar el nivel de aciertos en cada uno de los grupos de clasificación. Puesto que en ergonomía se trata de minimizar el riesgo de lesión, la combinación de factores objetivos que se maneje debe dar preferencia a los aciertos en la aparición de molestias por sobreesfuerzo antes que a los aciertos en los trabajadores que no las han presentado. Es decir, se trata de obtener una combinación de parámetros que determine la **probabilidad** de ser clasificado como susceptible de padecer una lesión.

Para establecer esta función se ha procedido a una regresión logística, estableciendo el citado riesgo p mediante una ecuación del tipo:

$$p = \frac{1}{1 + \exp(-z)}$$

siendo

$$z = \lg\left(\frac{p}{1-p}\right) = A + \sum_j B_j \times \text{var } j$$

donde $\text{var } j$ representa los valores de las diferentes variables explicativas seleccionadas en el análisis discriminante y p toma los valores 0 ó 1, según el trabajador analizado haya padecido o no lesión o molestias en la zona del cuerpo analizada.

Es decir, z es una función similar a la función de clasificación obtenida anteriormente, que combina las variables explicativas seleccionadas (del trabajador, posturas, repetitividad, nivel de esfuerzo, tiempo de exposición) de forma que se pueda estimar la probabilidad de presentar algún tipo de trastorno (lesión o molestias). Evidentemente, a medida que crece z , el riesgo de trastorno crece, hasta llegar a 1 para valores altos de z ; por el contrario, valores negativos de z hacen disminuir dicha probabilidad. En base a los resultados de dichos ajustes se han establecido diferentes niveles de riesgo, con las correspondientes combinaciones de factores asociados, dando lugar a los criterios de evaluación de tareas que se describen en el apartado 5.

4. RESULTADOS

4.1. Datos de la base de lesiones con baja

Como se ha comentado anteriormente la base de datos analizada incluía un total de 32.686 partes de accidente con baja. De ellos, un 17% corresponden a lesiones de tipo musculoesquelético posiblemente asociadas a la carga física en el trabajo (catalogados como código 13, sobreesfuerzos). Las zonas corporales más afectadas son la zona lumbar, cuello, espalda y miembro superior.

Los sectores productivos con mayor número de lesiones por carga física son la construcción, comercio (incluye almacenes hortofrutícolas en una buena proporción) y cerámica, sectores que engloban a una parte sustancial de los trabajadores atendidos por la Mutua. Atendiendo a la ratio lesiones por carga/lesiones totales, los sectores con tasas mayores son los de fundición, mataderos y conservas, energía y agua, comercio, químico y cerámico.

Las profesiones con mayor número de partes por sobreesfuerzo son las de albañil, cristalero y carpintero, ceramistas, trabajadores por cuenta ajena agrícolas y ganaderos, y peones excepto agrícolas. Si se considera el porcentaje de partes por sobreesfuerzo respecto al total de partes de cada profesión, las profesiones más importantes son las de alimentación y bebidas, trabajadores de la industria química, caucho o plástico, y textiles.

Atendiendo al sexo del trabajador, las mujeres presentan ratios de incidencia de lesiones superior a la de los hombres (20% frente al 17%). Por edades, aparecen diferencias entre las lesiones asociadas a la carga física y el resto. Así, en el primer caso, la mediana de la edad de los trabajadores es de 33 años, mientras que los otros tipos de accidentes dan una mediana de 31 años. La antigüedad del trabajador es igualmente mayor en los partes asociados a sobreesfuerzo (mediana 14 años) que en el resto (mediana 11 años).

En cuanto a la duración de las bajas, la mediana de las lesiones asociadas a carga física es de 11 días. El 75% de estos partes tienen una duración igual o inferior a 19 días.

Como se ha comentado anteriormente, se ha efectuado una agrupación de tareas en función de la actividad, ocupación y sexo de los trabajadores, obteniéndose un total de 166 grupos ocupacionales más o menos homogéneos y con un suficiente número de partes para efectuar análisis estadísticos. Dichos grupos fueron ordenados en función de la duración mediana de las bajas y de la ratio de incidencia, para cada tipo de lesión considerada (agrupadas por zonas del cuerpo). En base a dicho análisis, los grupos más representativos para cada tipo de lesión, son los siguientes:

Lesiones en miembro superior:

- Comercio-trabajadores cuenta ajena agrícolas y ganaderos-mujeres
- Comercio-trabajadores cuenta ajena agrícolas y ganaderos-hombres
- Comercio-trabajadores de alimentación y bebidas-mujeres
- Cerámica-ceramistas-hombres

- Cerámica-ceramistas-mujeres
- Mataderos y conservas-trabajadores de alimentos y bebidas-mujeres
- Construcción-albañiles

Lesiones lumbares:

- Cerámica-ceramistas-hombres
- Cerámica-ceramistas-mujeres
- Construcción-albañiles
- Agricultura y ganadería-trabajadores cuenta ajena agrícolas y ganaderos-hombres

Lesiones en tórax y espalda:

- Cerámica-ceramistas-hombres
- Cerámica-ceramistas-mujeres
- Agricultura y ganadería-trabajadores cuenta ajena agrícolas y ganaderos-hombres
- Construcción-albañiles

Lesiones en resto de partes del cuerpo:

- Comercio-trabajadores de alimentación y bebidas-mujeres
- Comercio-trabajadores cuenta ajena agrícolas y ganaderos-mujeres
- Comercio-trabajadores cuenta ajena agrícolas y ganaderos-hombres
- Mataderos y conservas-trabajadores de alimentos y bebidas-mujeres
- Mataderos y conservas-trabajadores de alimentos y bebidas-hombres
- Cerámica-ceramistas-hombres

Lógicamente, esta clasificación está determinada por el tipo de empresas asociadas a Unión de Mutuas. Otros sectores productivos con posibles riesgos asociados (metal, por ejemplo) no han aparecido debido a su poco peso específico en la base. Otros sectores manufactureros como el mueble tampoco aparecen, debido al tipo de índice utilizado (relación lesiones por carga física frente al total de lesiones con baja). Como se ha comentado anteriormente, este índice se utilizó como consecuencia de la imposibilidad de obtener tasas de incidencia fiables, al no contar con datos suficientes. En cualquier caso, el objetivo de este análisis no fue en ningún momento la realización de un estudio epidemiológico, que hubiese requerido un diseño *ad hoc*, sino seleccionar los sectores y tareas más representativas en cuanto a las lesiones por carga física en el contexto de las empresas asociadas a Unión de Mutuas.

4.2. Datos procedentes del estudio de campo

Se visitaron 12 empresas del sector alimentación (10 almacenes de naranja, una conservera de pescado y un matadero de pollos), 12 del sector cerámico y 8 obras pertenecientes a 8 empresas constructoras, en las que se ha analizado a 247 trabajadores, en un total de 733 posturas de trabajo. Las principales tareas analizadas son las de tría y encajado en almacenes de naranja, clasificación y pantallas de serigrafía en el sector cerámico, y pisero en el sector construcción.

De los 247 trabajadores analizados un 49% tiene molestias musculoesqueléticas en el cuello (fundamentalmente los trabajadores del sector alimentación), un 53% tiene molestias lumbares y un 36% molestias en la mano-muñeca.

El elevado porcentaje de trabajadores con molestias no se corresponde con el número de bajas asociadas a lesiones por carga física, que se presentan en número mucho menor. Esta discrepancia se asocia, por una parte, al sistema de registro de lesiones asociadas a “accidentes”, así como, posiblemente, al tipo de empleo precario en algunos sectores. Las discrepancias no se interpretan como consecuencia de la falta de fiabilidad de los cuestionarios para cuantificar las molestias (debido al falseamiento de las respuestas por parte de los trabajadores, por ejemplo) ya que, como se verá más adelante, las variables objetivas asociadas a las tareas explican satisfactoriamente los resultados de dichos cuestionarios y, de hecho, la clasificación de riesgos resulta más fiable a partir de los cuestionarios de molestias que a partir de datos, claramente incompletos, de las bajas.

Por sectores, los trabajadores del sector de la construcción manifiestan molestias fundamentalmente en la zona lumbar y en la mano-muñeca. En alimentación y cerámica, las mayores incidencias de molestias se dan en la zona de cuello-hombro y en la mano (especialmente en alimentación), y en la zona lumbar (sobre todo, en el sector cerámico). Aparece una clara relación entre tareas que implican manejo de cargas y molestias lumbares, así como en tareas repetitivas con los brazos y molestias en la zona del cuello-hombros y mano-muñeca.

Durante el análisis discriminante se cruzaron variables explicativas asociadas a cada tipo de molestia o lesión con la clasificación preliminar en base a lesiones o molestias. Finalmente, se desecharon los criterios de clasificación en base a las lesiones con baja, por no resultar fiables, homogéneos entre empresas, ni dar lugar a relaciones causa-efecto significativas. Por ello, se optó por utilizar los resultados del Cuestionario Nórdico como criterio de clasificación.

En cuanto a las variables explicativas, para cada zona corporal se seleccionaron los siguientes conjuntos de variables como las de mayor poder de discriminación.

Molestias en la zona del cuello-hombros:

- Antigüedad en la tarea
- Postura promedio del cuello
- Postura promedio de los brazos
- Repetitividad de la tarea

La antigüedad del trabajador puede considerarse como el tiempo de exposición que el trabajador ha estado sometido a los factores de riesgo. Esto implica que las lesiones y molestias en la zona del cuello-hombro son de **carácter acumulativo**, y que para ciertas condiciones posturales y de repetitividad aumenta el riesgo al aumentar los años de exposición del trabajador.

Molestias en la zona de la mano-muñeca:

- Intensidad ponderada del esfuerzo realizado con la mano
- Flexión ponderada de la muñeca
- Desviación, radial o cubital, de la muñeca
- Repetitividad de la tarea

La variable más importante en las molestias en la mano-muñeca es la desviación radial o cubital promedio. Las otras tres variables tienen una influencia menor, modificando ligeramente el riesgo de lesión produciendo desviaciones promedio excesivas de la muñeca.

Molestias en la zona lumbar:

- Flexión del tronco
- Postura de las piernas
- Nivel de fuerza
- Esbeltez del trabajador

La esbeltez es una variable calculada a partir de la talla y el peso del trabajador, indicando la influencia de las características físicas del trabajador en el riesgo de tener lesiones en la zona lumbar.

Hay que señalar que las molestias lumbares han sido las menos relacionadas con variables de la tarea (peor discriminación), frente a las de cuello o muñeca que son satisfactoriamente explicadas a partir de parámetros relacionados directamente con el trabajo que se desarrolla. Este hecho pone de manifiesto el carácter multifactorial de las molestias lumbares, en las que deben influir otros muchos factores ajenos al puesto de trabajo o que exigen mediciones que no han sido consideradas durante el estudio de campo (torsión del tronco y velocidad de torsión, por ejemplo, muy difíciles de estimar con precisión mediante simples filmaciones). Por otra parte, algunos de los puestos de trabajo con alta incidencia de molestias lumbares (construcción, por ejemplo) presentaban ciclos de trabajo irregulares, con tareas muy variadas que dificultaron enormemente la estimación del tiempo real de exposición en cada subtarea por separado.

Al margen de los análisis discriminantes se calcularon las puntuaciones para cada tarea correspondientes a los métodos OWAS, RULA y Strain Index, analizando la correlación entre los niveles de riesgo estimados mediante dichos métodos y la incidencia real de molestias manifestadas por los trabajadores. Hay que señalar que no se encontró una relación clara entre los riesgos estimados y los resultados reales. Este hecho está probablemente relacionado con la falta de consideración de factores muy importantes en dichos protocolos, fundamentalmente la exposición a los factores de riesgo, un mayor detalle en la consideración de la repetitividad o el efecto combinado de varias subtareas asociadas al mismo puesto de trabajo. Por otra parte, si bien dichos métodos pueden constituir una buena aproximación al análisis de puestos de trabajo en determinadas situaciones, parece necesario profundizar más en su aplicación a sectores concretos, matizando las evaluaciones en base a características específicas.

5. MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LESIÓN POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS

5.1. Desarrollo del método

Una vez determinadas las variables con mayor potencial discriminante, se calculó mediante regresión logística la probabilidad de riesgo de lesión musculoesquelética en el cuello, la mano-muñeca y la zona lumbar obteniendo tres curvas de regresión, una para cada zona corporal analizada, que proporcionan directamente el riesgo. En este análisis se consideró como variables independientes las obtenidas en el análisis discriminante.

El valor de la variable **Z** se calcula independientemente para cada una de las zonas corporales donde se evalúa el riesgo de lesión. Así para determinar el riesgo de molestias o lesiones en la zona cervical, **Z** adopta la forma

$$\mathbf{Z} = \mathbf{f}(\text{postura_brazos}, \text{postura_cuello}, \text{repetitividad}, \text{antigüedad})$$

Si se evalúa el riesgo de lesión en la mano-muñeca, entonces

$$\mathbf{Z} = \mathbf{f}(\text{flexión_muñeca}, \text{desviación_muñeca}, \text{repetitividad}, \text{esfuerzo_mano})$$

Y si se quiere calcular el riesgo de lesión en la zona lumbar

$$\mathbf{Z} = \mathbf{f}(\text{flexión_tronco}, \text{postura_piernas}, \text{fuerza_carga}, \text{esbeltez})$$

Uno de los objetivos fundamentales del proyecto era conseguir que el método fuera sencillo de utilizar y de interpretar por técnicos de prevención responsables en salud laboral. Aunque a partir de las curvas anteriores puede calcularse el riesgo de lesión, se pensó facilitar y simplificar su aplicación práctica presentando los resultados en forma de tabla, con entradas y salidas discretizadas. Así se discretizaron las variables independientes en dos o tres niveles, seleccionados de manera que se clasificaba mejor el nivel de riesgo; estos valores se muestran en la *Ficha 3*

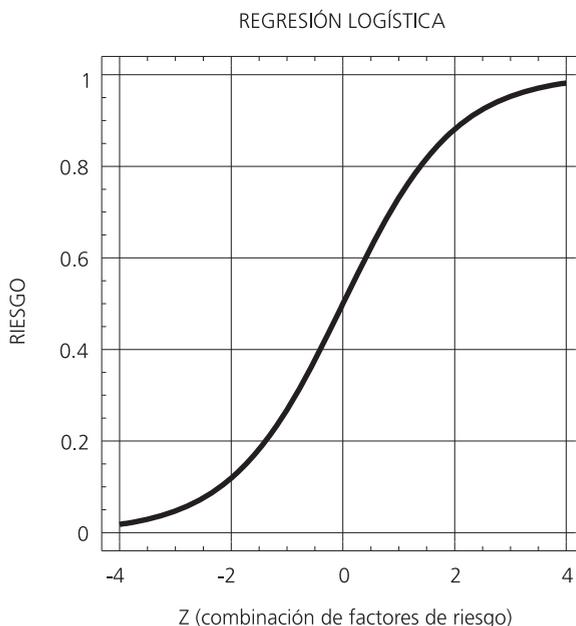


Figura 5

del *Cuestionario para la aplicación del método* (Anexo 1). También se consideraron cuatro niveles de riesgo dados por:

| NIVEL DE RIESGO | RIESGO |
|-----------------|------------------|
| I | $p < 0.25$ |
| II | $0.25 < p < 0.4$ |
| III | $0.4 < p < 0.6$ |
| IV | $0.6 < p$ |

A partir de estos datos se generaron unas tablas para la evaluación de los niveles de riesgo en el cuello, la mano-muñeca y la zona lumbar (Fichas 4, 5 y 6 del *Cuestionario para la aplicación del método*, Anexo 1).

Los resultados obtenidos son válidos para tareas similares a las analizadas en el estudio. Hay que destacar que estos resultados están basados (a diferencia de la mayoría de los métodos de análisis ergonómico existentes) en valores objetivos y cuantificables, tanto de los factores de riesgo como de los parámetros de molestias y lesiones musculoesqueléticas medidos en campo. A partir de estos resultados puede determinarse no sólo el riesgo de lesión, sino los factores concretos que contribuyen a ese riesgo, pudiendo analizarse cuáles son conveniente modificar para obtener situaciones correctas o aceptables.

En el apartado siguiente se expone una propuesta de aplicación práctica del método, indicándose de manera precisa los pasos a seguir para determinar correctamente el riesgo de lesión musculoesquelética en base al método desarrollado.

5.2. Propuesta de aplicación del método

El método se basa en el cálculo de la exposición promedio del trabajador a los diferentes factores de riesgo a los que se ve sometido en las tareas que realiza durante su jornada de trabajo. No es pues un método de análisis de puestos, sino de exposiciones del trabajador en sus diferentes puestos de trabajo, calculando el riesgo asociado a la globalidad de la tarea y no a un puesto de trabajo concreto. Los pasos que se recomienda seguir para una correcta aplicación del método son los siguientes:

1. Determinar los puestos y trabajadores donde van a evaluarse los riesgos musculoesqueléticos.

Previamente a la utilización del método, conviene que el técnico de prevención conozca de manera general los problemas (en forma de molestias musculoesqueléticas) de los puestos de la empresa que va a analizar. Para ello, se aconseja la utilización de un cuestionario de molestias musculoesqueléticas similar al empleado en el estudio de campo (Anexo 1), de manera que pueda evaluarse el porcentaje de trabajadores con molestias en las distintas zonas corporales.

2. Informar al trabajador del estudio de evaluación, solicitando su colaboración. Es fundamental que el trabajador colabore en el estudio, adoptando una actitud natural mientras trabaja, y siguiendo pautas y comportamientos de trabajo similares a los que realiza habitualmente.

3. Obtener datos del trabajador y de su actividad, cumplimentando la Ficha 1 del Cuestionario para la aplicación del método (Anexo 1). Se determinará la talla, peso, edad y antigüedad del trabajador en el tipo de tareas que se analizan, y las tareas o puestos de trabajo en los que realiza normalmente su actividad, así como el **tiempo** aproximado que dedica a cada uno de estos puestos. Es de suma importancia conocer el conjunto de tareas y el tiempo empleado en cada una de ellas, como única vía para estimar la exposición diaria a los diferentes factores de riesgo de lesión musculoesquelética. La variable **“esbeltez”** del trabajador debe calcularse de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$esbeltez = 0.707 * \left[\frac{talla (cm) - 162.9}{8.9} - \frac{peso (Kg) - 69.5}{12} \right]$$

4. Grabar en vídeo al trabajador en cada una de las tareas fundamentales que realice, durante un tiempo representativo de la actividad de las mismas. Así en tareas muy repetitivas y monótonas puede ser suficiente con grabar unos pocos minutos para tener completamente estudiada la actividad. En tareas poco repetitivas, puede ser necesario realizar grabaciones de hasta 30 minutos. Conviene realizar tomas laterales y frontales del trabajador, de manera que pueda estimarse con precisión los ángulos que forman los segmentos corporales de interés en ambos planos y grabar planos cortos de las manos para evaluar correctamente su movimiento.

5. Analizar el vídeo grabado, siendo necesario realizar diversas visualizaciones del mismo.

- En una primera visualización se determinarán las posturas fundamentales que adopta el trabajador durante la ejecución de su tarea.
- En una segunda visualización se calcula el porcentaje de tiempo que se está en cada postura respecto al tiempo total de grabación.
- Finalmente, para cada postura de trabajo seleccionada se cumplimenta la *Ficha 2 del Cuestionario para la aplicación del método* (Anexo 1) codificando las posturas particulares de brazos, muñecas, cuello, tronco y piernas, la fuerza o carga ejercida y la intensidad del esfuerzo realizado por la mano. Asimismo, se contará el número de repeticiones por minuto de cada postura. Para facilitar la codificación de posturas se recomienda congelar la imagen de vídeo en la postura seleccionada y colocar sobre la pantalla del monitor una transparencia en la que se marquen segmentos angulares correspondientes a 0°, 20°, 45°, 60° y 90°.

6. En base a la puntuación obtenida para cada postura de trabajo y del porcentaje de tiempo en cada una de ellas, se calculan valores promedio de las variables de exposición:

- puntuación promedio para la postura de cuello,
- puntuación promedio para la postura de brazos,
- puntuación promedio para la postura de tronco,
- puntuación promedio para la flexión de muñecas,
- puntuación promedio para la desviación cubital de muñecas,
- puntuación promedio para la postura de piernas,

puntuación promedio para la fuerza o carga ejercida,
 puntuación promedio de la intensidad del esfuerzo de la mano,
 repetitividad promedio.

Estos valores promedio se obtienen sumando las puntuaciones de cada postura por su porcentaje de tiempo de exposición (en tanto por uno). Así, para calcular la puntuación promedio de una cierta variable de exposición A se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Puntuación promedio de la variable A} = \sum_{i=1}^N A_i \times T_i$$

siendo: N = número de posturas de trabajo analizadas del trabajador
 A_i = puntuación de la variable A en la postura i
 T_i = porcentaje de tiempo de la postura i (en tanto por uno)

7. Se determinan los niveles de las variables analizadas utilizando la Ficha 3 del Cuestionario para la aplicación del método. De esta manera, se discretizan las variables de exposición, estableciéndose rangos a partir de los cuales se simplifica la relación entre la variable exposición y su influencia en el riesgo global del trabajador.

8. Con los niveles de las variables se acude a las tablas de riesgo de lesión en cuello, en la mano-muñeca y en la zona lumbar (Fichas 4, 5 y 6 del Cuestionario para la aplicación del método), calculándose el nivel de riesgo de lesión musculoesquelética en estas tres zonas corporales. Para la zona del cuello es conveniente calcular el riesgo a corto, medio y largo plazo, y no considerar sólo el tiempo que lleva el trabajador analizado en el puesto.

Como ya se ha comentado anteriormente, estos niveles se corresponden a:

Nivel de riesgo I: riesgo de lesión o molestia < 0.25

Nivel de riesgo II: riesgo de lesión o molestia entre 0.25 y 0.40

Nivel de riesgo III: riesgo de lesión o molestia entre 0.40 y 0.60

Nivel de riesgo IV: riesgo de lesión o molestia > 0.60

El nivel I puede asociarse a situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables; el nivel II a situaciones que pueden mejorarse pero en las que no es necesario intervenir a corto plazo; el nivel III implica realizar modificaciones en el diseño del puesto o en los requerimientos impuestos por las tareas analizadas; el nivel IV implica prioridad de intervención ergonómica. Esta filosofía de considerar cuatro niveles de riesgo asociados a prioridades crecientes de intervención ergonómica es un modelo habitual seguido en la mayoría de los métodos de evaluación del puesto de trabajo.

9. El proceso de rediseño de un puesto de trabajo para disminuir situaciones de riesgo elevadas (**niveles III ó IV**) debe basarse en estas tablas, intentando modificar aquellos elementos del puesto que pueden disminuir los niveles de las variables de riesgo (posturas, fuerzas o repetitividad involucradas) y situar al trabajador en zonas con menor probabilidad de molestias o lesiones musculoesqueléticas (**niveles I ó II**).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSSON, G.B.J. (1981) Epidemiological aspects of low back pain in industry. *Spine*, **6**.
- AUSTRALIAN COUNCIL OF TRADE UNIONS (1983) *Guidelines on manual handling*. Victoria: ACTU/VTHC Occupational Health and Safety Unit.
- AYOUB, M.M.; MITAL, A. (1989) *Manual materials handling*. Taylor & Francis, London.
- BURKE, M. (1992) *Applied Ergonomics handbook*. Lewis Publishers, Ann Arbor.
- CIRIELLO, V.M.; SNOOK, S.H.; BLICK, A.C.; WILKINSON, P.L. (1990) The effects of task duration on psychophysically-determined maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics*, **33**, 187-200.
- CORLETT, E.N. (1981) Pain, posture and performance. En *Stress, work design and productivity*. Corlett E.N. and Richardson J. (eds.). John Wiley & Sons, New York, 24-42.
- CORLETT, E.N. (1982) *Postural considerations in workspace design*. En *Anthropometry and Biomechanics. Theory and application*. Easterby R., Kroemer K.H.E. and Chaffin D.B. (eds.). Plenum Press, New York, 301-308.
- CORLETT, E.N. (1988) The investigation and evaluation of work and workplaces. *Ergonomics*, **31(5)**, 727-734.
- CORLETT, E.N. (1988) Cost-benefit analysis of ergonomic and work design changes. En *International reviews of Ergonomics. Vol 2. Current trends in human factors research and practice*. Osborne D.J. (ed.). Taylor & Francis, London, 85-104.
- CHAFFIN, D.B.; PARK, K.S. (1973) *A longitudinal study of low back pain as associated with occupational weight lifting factors*. *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.* **32**, 513-525.
- DAVIS, P.R.; STUBBS, P.A. (1980) *Force Limits in Manual Work*. Guildford: IPC Science and Technology Press.
- DEPARTMENT OF LABOUR (1988) *Regulations and Code of Practice: Manual Handling*. Victoria: Department of Labour.
- EKLUND, J.A.E.; CORLETT, E.N. (1987) Evaluation of spinal loads and chair design in seated work tasks. *Clinical Biomechanics*, **2(1)**, 27-33.
- FRYMOYER, J.W.; POPE, M.H.; CLEMENTS, J.H.; WILDER, D.G.; McPHERSON, B.; ASHIKAGA, T.; VERMONT, B. (1983) Risk factors in low-back pain. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **65A**, 213-218.

- GRANDJEAN, E. (1988) *Fitting the task to the man. A textbook of occupational Ergonomics*. Taylor & Francis, London.
- HEALTH AND SAFETY COMMISSION (1982) *Proposals for Health and Safety (manual Handling of Loads). Regulation and Guidance*. London: HMSO.
- HEALTH AND SAFETY COMMISSION (1988) *Handling loads at work - Proposals for regulation and Guidance*. London: Health and Safety Executive.
- HEALTH AND SAFETY COMMISSION (1991) *Handling loads at work - Proposals for regulation and Guidance*. London: Health and Safety Executive.
- HEINSALMI, P., (1986) Method to measure working posture loads at working sites (OWAS). En *The Ergonomics of Working postures* (Ed. by N. Corlett et al.) Taylor & Francis, London, 100-104.
- INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (1988) Maximum weights in load lifting. *Occupational Safety and Health Series No.59*. International Labour Organization, Ginebra, Suiza.
- JONSSON, B. (1982) Measurement and evaluation of local muscular strain in the shoulder during constrained work. *J Human Ergol*, **11**, 73-88.
- KANT, I.; NOTERMANS, J.H.V.; BORM, P.J.A. (1990) Observation of Working postures in garages using the Ovako Working Posture Analyzing System (OWAS) and consequent workload reduction requirements. *Ergonomics*, **33**, 209-220.
- KARHU, O.; HARKONEN, R.; SORVALI, P.; VEPDALAINEN, P. (1981) Observing working postures in industry: Examples of OWAS application. *Applied Ergonomics* **12(1)**, 13-17.
- KARHU, O.; KANSI, P.; KUORINKA Y. (1977) Correcting working postures in industry: A practical method to analysis. *Applied Ergonomics* **8(4)**, 199-201.
- KEYSERLING, W.M.; ARMSTRONG, T.J. (1992) Job evaluation procedures to identify ergonomic stress. En *Work design in practice*. Haslegrave, Wilson, Corlett, Manenica (eds). Taylor & Francis, London, 103-109.
- KEYSERLING, W.M.; BROUWER, M.; SILVERSTEIN, B.A. (1992) A checklist for evaluating ergonomic risk factors resulting from awkward postures of the legs, trunk and neck. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **9(4)**, 283-301.
- KEYSERLING, W.M.; STETSON, D.S.; SILVERSTEIN, B.A.; BROUWER, M.L. (1993) A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders. *Ergonomics*, **36(7)**, 807-831.
- KROMODIHARDJO, S.; MITAL, A. (1987) Biomechanical Analysis of Manual Lifting Tasks. *Journal of Biomechanical Engineering*, **109**, 132-138.

- KUORINKA, I.; JONSSON, B.; KILBOM, A.; VINTERBERG, H.; BIERING-SORENSEN, F.; ANDERSSON, G.; JORGENSEN, K. (1987). Standardised Nordic Questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, **18(3)**, 233-237.
- LEGG, S.J.; MYLES, W.S. (1985) Metabolic and cardiovascular cost, and perceived effort over an 8 hour day when lifting loads selected by the psychophysical method. *Ergonomics*, **28**, 337-343.
- LEGG, S.J.; PATEMAN, C.M. (1985) Human capabilities in repetitive lifting. *Ergonomics*, **28**, 309-321.
- LESKINEN, T.P.J.; STALHAMAMER, H.R.; KUORINKA, I.A.A.; TROUP, J.D.G. (1983) A dynamic analysis of spinal compression with different lifting techniques. *Ergonomics*, **26**, 595-604.
- LIFSHITZ, Y.; ARMSTRONG, T. (1986) A design checklist for control and prediction of cumulative trauma disorders in hand intensive manual jobs. *Proceedings of the 30th Annual Meeting of Human Factors Society*, 837-841.
- LINDERHED, H. (1993) A new dimension to amplitude analysis of EMG. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **11(3)** 243-247.
- LONG, A.F. (1992) A computerized system for OWAS field collection and analysis. En Mattila, M. & Karwowski, W. (editors), *Computer Applications in Ergonomics, Occupational Safety and Health*. Elsevier, Amsterdam, 365-372.
- MATHIASSEN, S.E.; WINKEL, J. (1991) Quantifying variation in physical load using exposure-vs-time data. *Ergonomics*, **34(12)** 1455-1468.
- MATTILA, M., KARWOWSKI, W.; VIKKI M. (1993) Analysis of working postures in hammering task on building construction sites using the computerized OWAS method. *Applied Ergonomics*, **24(6)**, 405-412.
- Mc ATAMNEY, L.; CORLETT, E.N. (1993) RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, **24(2)**, 91-99.
- McATAMNEY, L.; CORLETT, E.N. Ergonomic workplace assessment in a health care context. *Ergonomics*, **35**, 965-978.
- MITAL, A.; NICHOLSON, A.S.; AYOUB, M.M. (1993) *A guide to manual materials handling*. Taylor & Francis, London.
- MITAL, A. (1992) Psychophysical capacity of industrial workers for lifting symmetrical and asymmetrical loads symmetrically and asymmetrically for 8-hour work shifts. *Ergonomics*, **35**, 745-754.

- MOORE, J.S., GARG, A. (1995) The Strain Index: A Proposed Method to Analyze Jobs for Risk of Distal Upper Extremity Disorders. *Am. Ind. Hyg. Assoc. Jnl.*, **56**, 443-468.
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (1991) *Revisions in NIOSH Guide to Manual Lifting*. Cincinnati. National Institute for Occupational Safety and Health.
- NIOSH (1981) *Work Practices Guide for Manual Lifting*. NIOSH Technical Report No 81-122. U.S. Department of Health and Human Services. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH.
- OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1990) Council Directive, No. L156, 21 Junio, 9-13.
- PEERBOOM, K.J. (1993) A strategy for using the OVAKO working posture analyzing system (OWAS) to determine the physical load of actions. En *The Ergonomics of Manual Work*. Marras, W.S., Karwowski, W., Smith, J.L. & Pacholski, L. (editors), Taylor & Francis, London, 245-248.
- PHEASANT, S. (1986) *Bodyspace. Anthropometry, ergonomics and design*. Taylor & Francis, London.
- POPE, M.H.; ANDERSSON, G.B.J.; FRYMOYER, J.W.; CHAFFIN, D.B. (1991) *Occupational low back pain: assessment, treatment and prevention*. Mosby Year Book, St. Louis.
- PUTZ-ANDERSON, V. (1988) *Cumulative trauma disorders. A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*. Taylor & Francis, London.
- ROTHMAN, K.J. (1986) *Modern epidemiology*. Little, Brown & Company, Boston.
- SAFECO (1994) *LIFTCALC: Lifting Task Analysis Software*. SAFECO Insurance Company of America, Seattle, WA.
- SCHULTZ, A.B.; ANDERSSON, G.B.J.; ORTENGREN, R.; HADERSPECK, K.; NACHEMSON, A. (1982) Loads on the lumbar spine. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **64A**, 713-720.
- SNOOK, S.H. (1982) Low Back Pain in Industry. *Symposium on idiopathic low back pain*. Mosby, St. Louis.
- SNOOK, S.H.; CIRIELLO, V.M. (1974) Maximum weights and work loads acceptable to female workers. *Journal of Occupational Medicine*, **16**, 527-534.
- SOMMERICH, C.M.; MCGLOTHLIN, J.D.; MARRAS, W.S. (1993) Occupational risk factors associated with soft tissue disorders of the shoulder: a review of recent investigations in the literature. *Ergonomics*, **36**, 697-717.
- THOMSON, K.D. (1988) On the bending movement capability of the pressurized abdominal cavity during human lifting activities. *Ergonomics*, **31**, 817-828.

- WATERS, A.V.; PUTZ-ANDERSON, A.; GARG, A. (1993) Revised NIOSH Equation for the Design and Evaluation of manual Lifting Tasks. *Ergonomics*, **36(7)** 749-776.
- WINKEL, J.; WESTGAARD, R. (1992) Occupational and individual risk factors for shoulder-neck complaints: Part I. Guidelines for the practitioner. Part II. The scientific basis (literature review) for the guide. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **10(1-2)**, 79-104.

ANEXO 1

CUESTIONARIO PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE
EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LESIÓN POR MOVIMIENTOS
REPETITIVOS

| TEST DE DISCONFORT EN PARTES DEL CUERPO | | | |
|---|--|------------|-------|
| Frecuencia de las molestias: | 1. Nunca 2. Casi nunca 3. A veces 4. A menudo 5. Diariamente | | |
| Intensidad de las molestias: | 1. Ausencia de molestias 2. Molestias muy ligeras 3. Molestias moderadas 4. Molestias altas 5. Dolor | | |
| Orden de importancia de las molestias (indicar las tres más importantes: 1, 2, 3): | | | |
| | Frecuencia | Intensidad | Orden |
| Cuello | [] | [] | [] |
| Hombros | [] | [] | [] |
| Codos | [] | [] | [] |
| Mano/muñeca | [] | [] | [] |
| Espalda (zona dorsal) | [] | [] | [] |
| Espalda (zona lumbar) | [] | [] | [] |
| Piernas | [] | [] | [] |

FICHA 1

DATOS DE LA EMPRESA, DEL TRABAJADOR Y DE LA TAREA

EMPRESA

Nombre de la empresa

Actividad de la empresa:

CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJADOR

Edad años

Sexo V

M

Altura cm

Peso Kg

$$esbeltez = 0.707 * \left[\frac{talla (cm) - 162.9}{8.9} - \frac{peso (Kg) - 69.5}{12} \right] = \dots\dots\dots$$

TAREA

Antigüedad en la tarea actual años

Relación de las actividades fundamentales asociadas al puesto y de la exposición diaria (en horas) a cada actividad:

| | Actividad | Exposición (horas o %) |
|----|-----------|------------------------|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |

FICHA 2

ANÁLISIS DE POSTURAS, FUERZAS Y REPETICIONES

| Actividad | Postura | % tiempo actividad |
|--|---|--|
| POSTURA DE BRAZOS | | |
| Flexión/extensión/abducción | 1 <input type="checkbox"/> Entre -20° y 20° 2 <input type="checkbox"/> 20-45° 3 <input type="checkbox"/> 45-90° 4 <input type="checkbox"/> > 90° | |
| Repetitividad general de la tarea = rep/minuto | | |
| MUÑECAS | | |
| Flexión/extensión | 1 <input type="checkbox"/> Postura neutra 2 <input type="checkbox"/> Flexión o extensión de 0-15° 3 <input type="checkbox"/> Flexión o extensión > 15° | |
| Desviación radial o cubital | 0 <input type="checkbox"/> No 1 <input type="checkbox"/> Sí | |
| Repetitividad de mano-muñeca | 0 <input type="checkbox"/> < 4 rep/minuto 1 <input type="checkbox"/> > 4 rep/minuto | |
| Intensidad del esfuerzo | 1 <input type="checkbox"/> Tarea ligera (< 10% máxima fuerza) 3 <input type="checkbox"/> Tarea algo dura (10-30%) 6 <input type="checkbox"/> Tarea dura (30-50%) 9 <input type="checkbox"/> Tarea muy dura (50-80%) 13 <input type="checkbox"/> Casi el máximo (> 80%) | |
| CUELLO (Si hay torsión o inclinación lateral del cuello sumar un punto) | | |
| Flexión/extensión | 1 <input type="checkbox"/> Flexión 0-10° 2 <input type="checkbox"/> Flexión 10-20° 3 <input type="checkbox"/> Flexión > 20° 4 <input type="checkbox"/> Extensión | |
| TRONCO (Si hay torsión o inclinación lateral del tronco sumar un punto) | | |
| | 1 <input type="checkbox"/> Sentado, bien apoyado en el respaldo 2 <input type="checkbox"/> Flexión 0-20° 3 <input type="checkbox"/> Flexión 20-60° 4 <input type="checkbox"/> Flexión > 60° | |
| PIERNAS | | |
| | 1 <input type="checkbox"/> Sentado, pies y piernas bien apoyados, peso simétricamente distribuido 1 <input type="checkbox"/> De pie, peso simétricamente distribuido, espacio para cambios de posición 2 <input type="checkbox"/> Sentado con piernas y pies no apoyados 2 <input type="checkbox"/> De pie, con el peso asimétricamente distribuido o las rodillas flexionadas 2 <input type="checkbox"/> Andando | |
| FUERZA | | |
| | 0 <input type="checkbox"/> Carga o fuerza intermitente < 2 kg 1 <input type="checkbox"/> Carga o fuerza intermitente 2-10 kg 2 <input type="checkbox"/> Carga estática 2-10 kg 3 <input type="checkbox"/> Carga estática > 10 kg 3 <input type="checkbox"/> Golpes o fuerzas rápidamente concentradas | 2 <input type="checkbox"/> Carga o fuerza repetida 2-10 kg 3 <input type="checkbox"/> Carga o fuerza repetida > 10 kg |

FICHA 3

DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE LAS VARIABLES DE EXPOSICIÓN

| VARIABLE INDEPENDIENTE | NIVEL I | NIVEL II | NIVEL III | PUNTUACIÓN PROMEDIO | NIVEL ASIGNADO |
|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------|----------------|
| Postura de brazos | < 1.17 | entre 1.17 y 1.6 | > 1.6 | | |
| Postura de cuello | < 1.42 | entre 1.42 y 2.44 | > 2.44 | | |
| Postura de tronco | < 2 | entre 2 y 2.2 | > 2.2 | | |
| Postura de piernas | 1 | entre 1 y 1.2 | > 1.2 | | |
| Flexión de muñeca | ≤ 2 | > 2 | | | |
| Desviación de muñeca | < 0.06 | entre 0.06 y 0.42 | > 0.42 | | |
| Fuerza o carga | 0 | entre 0 y 0.9 | > 0.9 | | |
| Esfuerzo de la mano | 1 | entre 1 y 2.8 | > 2.8 | | |
| Repetitividad (rep/minuto) (riesgo en cuello) | ≤ 7 | > 7 | | | |
| Repetitividad (rep/minuto) (riesgo en mano) | ≤ 4 | > 4 | | | |
| Antigüedad (años) | exposición a corto plazo (< 3 años) | exposición a medio plazo (entre 3 y 9 años) | exposición a largo plazo (> 9 años) | | I II III |
| Esbeltez | < (-0.26) | entre -0.26 y 0.32 | > 0.32 | | |

FICHA 4

RIESGO DE LESIÓN O MOLESTIAS EN EL CUELLO

RIESGOS A CORTO PLAZO

| BRAZOS | 1 | | 2 | | 3 | |
|--------|------------|---|---|---|---|---|
| | REPETICIÓN | | | | | |
| CUELLO | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |

RIESGOS A MEDIO PLAZO

| BRAZOS | 1 | | 2 | | 3 | |
|--------|------------|---|---|---|---|---|
| | REPETICIÓN | | | | | |
| CUELLO | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |

RIESGOS A LARGO PLAZO

| BRAZOS | 1 | | 2 | | 3 | |
|--------|------------|---|---|---|---|---|
| | REPETICIÓN | | | | | |
| CUELLO | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

FICHA 5

RIESGO DE LESIÓN O MOLESTIAS EN LA MANO-MUÑECA

| | INTENSIDAD | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------|------------|------------|---|---|---|---|---|
| | | REPETICIÓN | | | | | |
| CUBITAL | MUÑECA | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

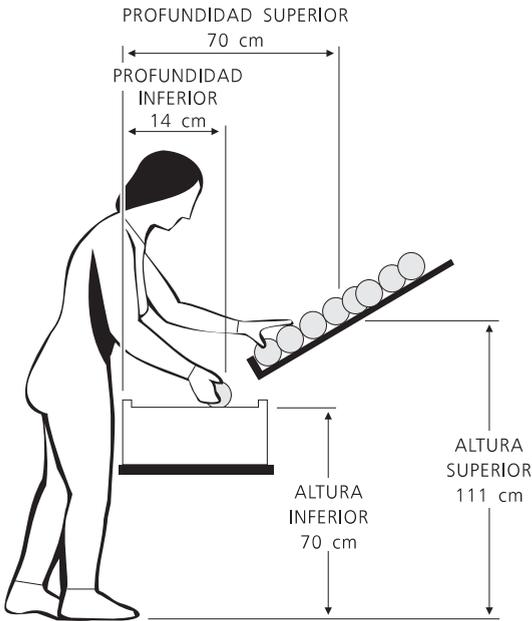
FICHA 6

RIESGO DE LESIÓN O MOLESTIAS EN LA ZONA LUMBAR

| | TRONCO | 1 | | | 2 | | | 3 | | |
|----------|--------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PIERNAS | | | | | | | | |
| ESBELTEZ | FUERZA | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |

ANEXO 2

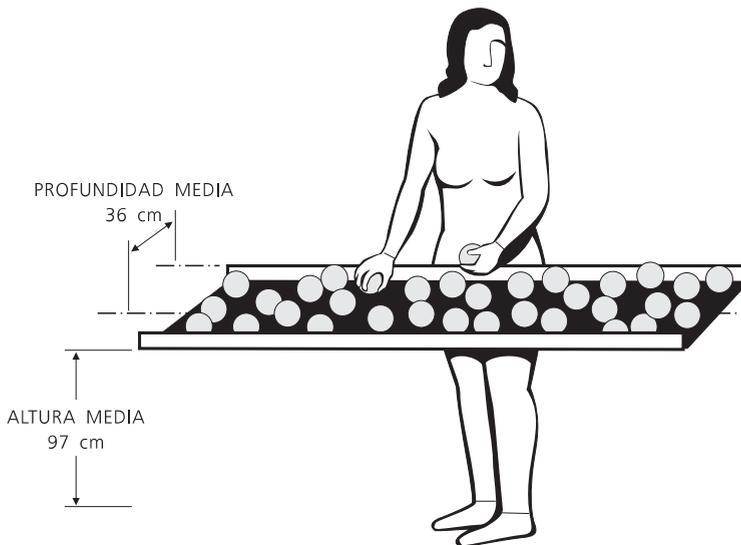
EJEMPLO PRÁCTICO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO



En este ejemplo se analiza un puesto de manipuladora en un almacén de naranjas. La trabajadora realiza dos tareas fundamentales: aproximadamente un 60% de su jornada laboral diaria de ocho horas lo pasa en un puesto de encajado y un 40% en un puesto de tria o selección.

En el puesto de encajado la trabajadora toma las naranjas de un mostrador superior, comprueba que son correctas y las coloca adecuadamente en una caja puesta sobre una tarima situada a una altura menor respecto del mostrador. Cuando la caja está llena, la empuja hacia una cinta transportadora situada bajo el mostrador superior y tras la tarima (a su misma altura).

En el puesto de tria, las naranjas circulan sobre una cinta transportadora, pasando por delante de la trabajadora, que mediante inspección visual y manual, comprueba si la calidad de las naranjas es la adecuada, retirando las malas de la cinta.



Se entrevistó inicialmente a la trabajadora, informándola de los objetivos del estudio y solicitando su colaboración. Se cumplimentó así la *Ficha 1* del *Cuestionario para la aplicación del método*.

FICHA 1

DATOS DE LA EMPRESA, DEL TRABAJADOR Y DE LA TAREA

EMPRESA

Nombre de la empresa *Naranjas Valencianas S.A.*

Actividad de la empresa: *Almacén de naranjas*

CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJADOR

Edad **44** años

Sexo

V

M

Altura **160** cm

Peso **65** kg

$$esbeltez = 0.707 * \left[\frac{talla (cm) - 162.9}{8.9} - \frac{peso (kg) - 69.5}{12} \right] = 0.035$$

TAREA

Antigüedad en la tarea actual **8** años

Relación de las actividades fundamentales asociadas al puesto y de la exposición diaria (en horas) a cada actividad:

| Actividad | Exposición (horas o %) |
|--|------------------------|
| 1. <i>Encajado de naranjas</i> | 60% |
| 2. <i>Tría o selección de naranjas</i> | 40% |

El siguiente paso fue grabar en vídeo al trabajador durante veinte minutos en cada una de las dos tareas que realiza (encajado y tría), procurando obtener tomas laterales, frontales y de los movimientos de las manos. Este vídeo se analizó, posteriormente, en el Laboratorio de Ergonomía del IBV y se cumplimentó la *Ficha 2* del *Cuestionario para la aplicación del método*. Para cada postura fundamental considerada en el método hay una hoja de la *Ficha 2*.

FICHA 2

ANÁLISIS DE POSTURAS, FUERZAS Y REPETICIONES

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| Actividad Encajado | Postura Agarrar naranjas | % tiempo actividad 45% |
| POSTURA DE BRAZOS | | |
| Flexión/extensión/abducción | 1 <input type="checkbox"/> Entre -20° y 20° | |
| | 2 <input type="checkbox"/> 20-45° | |
| | 3 <input checked="" type="checkbox"/> 45-90° | |
| | 4 <input type="checkbox"/> > 90° | |
| Repetitividad general de la tarea = 21 rep/minuto | | |
| MUÑECAS | | |
| Flexión/extensión | 1 <input type="checkbox"/> Postura neutra | |
| | 2 <input checked="" type="checkbox"/> Flexión o extensión de 0-15° | |
| | 3 <input type="checkbox"/> Flexión o extensión > 15° | |
| Desviación radial o cubital | 0 <input checked="" type="checkbox"/> No | |
| | 1 <input type="checkbox"/> Sí | |
| Repetitividad de mano-muñeca = 21 rep/minuto | | |
| Intensidad del esfuerzo | 1 <input checked="" type="checkbox"/> Tarea ligera (< 10% máxima fuerza) | |
| | 3 <input type="checkbox"/> Tarea algo dura (10-30%) | |
| | 6 <input type="checkbox"/> Tarea dura (30-50%) | |
| | 9 <input type="checkbox"/> Tarea muy dura (50-80%) | |
| | 13 <input type="checkbox"/> Casi el máximo (> 80%) | |
| CUELLO (Si hay torsión o inclinación lateral del cuello sumar un punto) No | | |
| Flexión/extensión | 1 <input type="checkbox"/> Flexión 0-10° | |
| | 2 <input checked="" type="checkbox"/> Flexión 10-20° | |
| | 3 <input type="checkbox"/> Flexión > 20° | |
| | 4 <input type="checkbox"/> Extensión | |
| TRONCO (Si hay torsión o inclinación lateral del tronco sumar un punto) No | | |
| | 1 <input type="checkbox"/> Sentado, bien apoyado en el respaldo | |
| | 2 <input type="checkbox"/> Flexión 0-20° | |
| | 3 <input checked="" type="checkbox"/> Flexión 20-60° | |
| | 4 <input type="checkbox"/> Flexión > 60° | |
| PIERNAS | | |
| 1 <input type="checkbox"/> Sentado, pies y piernas bien apoyados, peso simétricamente distribuido | | |
| 1 <input checked="" type="checkbox"/> De pie, peso simétricamente distribuido, espacio para cambios de posición | | |
| 2 <input type="checkbox"/> Sentado con piernas y pies no apoyados | | |
| 2 <input type="checkbox"/> De pie, con el peso asimétricamente distribuido o las rodillas flexionadas | | |
| 2 <input type="checkbox"/> Andando | | |
| FUERZA | | |
| 0 <input checked="" type="checkbox"/> Carga o fuerza intermitente < 2 kg | | |
| 1 <input type="checkbox"/> Carga o fuerza intermitente 2-10 kg | | |
| 2 <input type="checkbox"/> Carga estática 2-10 kg | 2 <input type="checkbox"/> Carga o fuerza repetida 2-10 kg | |
| 3 <input type="checkbox"/> Carga estática > 10 kg | 3 <input type="checkbox"/> Carga o fuerza repetida > 10 kg | |
| 3 <input type="checkbox"/> Golpes o fuerzas rápidamente concentradas | | |

Actividad *Encajado*Postura *Colocar naranjas en caja*% tiempo actividad **45%****POSTURA DE BRAZOS**

- Flexión/extensión/abducción
- 1 Entre -20° y 20°
 - 2 20-45°
 - 3 45-90°
 - 4 > 90°

Repetitividad general de la tarea = **21** rep/minuto**MUÑECAS**

- Flexión/extensión
- 1 Postura neutra
 - 2 Flexión o extensión de 0-15°
 - 3 Flexión o extensión > 15°

- Desviación radial o cubital
- 0 No
 - 1 Sí

Repetitividad de mano-muñeca = **21** rep/minuto

- Intensidad del esfuerzo
- 1 Tarea ligera (< 10% máxima fuerza)
 - 3 Tarea algo dura (10-30%)
 - 6 Tarea dura (30-50%)
 - 9 Tarea muy dura (50-80%)
 - 13 Casi el máximo (> 80%)

CUELLO (Si hay torsión o inclinación lateral del cuello sumar un punto) **No**

- Flexión/extensión
- 1 Flexión 0-10°
 - 2 Flexión 10-20°
 - 3 Flexión > 20°
 - 4 Extensión

TRONCO (Si hay torsión o inclinación lateral del tronco sumar un punto) **No**

- 1 Sentado, bien apoyado en el respaldo
- 2 Flexión 0-20°
- 3 Flexión 20-60°
- 4 Flexión > 60°

PIERNAS

- 1 Sentado, pies y piernas bien apoyados, peso simétricamente distribuido
- 1 De pie, peso simétricamente distribuido, espacio para cambios de posición
- 2 Sentado con piernas y pies no apoyados
- 2 De pie, con el peso asimétricamente distribuido o las rodillas flexionadas
- 2 Andando

FUERZA

- 0 Carga o fuerza intermitente < 2 kg
- 1 Carga o fuerza intermitente 2-10 kg
- 2 Carga estática 2-10 kg
- 2 Carga o fuerza repetida 2-10 kg
- 3 Carga estática > 10 kg
- 3 Carga o fuerza repetida > 10 kg
- 3 Golpes o fuerzas rápidamente concentradas

FICHA 2

ANÁLISIS DE POSTURAS, FUERZAS Y REPETICIONES

Actividad *Tría* Postura *Controlar calidad naranjas* % tiempo actividad **80%**

POSTURA DE BRAZOS

- Flexión/extensión/abducción
- 1 Entre -20° y 20°
 2 20-45°
 3 45-90°
 4 > 90°

Repetitividad general de la tarea = **8** rep/minuto

MUÑECAS

- Flexión/extensión
- 1 Postura neutra
 2 Flexión o extensión de 0-15°
 3 Flexión o extensión > 15°

- Desviación radial o cubital
- 0 No
 1 Sí

Repetitividad de mano-muñeca = **18** rep/minuto

- Intensidad del esfuerzo
- 1 Tarea ligera (< 10% máxima fuerza)
 3 Tarea algo dura (10-30%)
 6 Tarea dura (30-50%)
 9 Tarea muy dura (50-80%)
 13 Casi el máximo (> 80%)

CUELLO (Si hay torsión o inclinación lateral del cuello sumar un punto) **No**

- Flexión/extensión
- 1 Flexión 0-10°
 2 Flexión 10-20°
 3 Flexión > 20°
 4 Extensión

TRONCO (Si hay torsión o inclinación lateral del tronco sumar un punto) **No**

- 1 Sentado, bien apoyado en el respaldo
 2 Flexión 0-20°
 3 Flexión 20-60°
 4 Flexión > 60°

PIERNAS

- 1 Sentado, pies y piernas bien apoyados, peso simétricamente distribuido
 1 De pie, peso simétricamente distribuido, espacio para cambios de posición
 2 Sentado con piernas y pies no apoyados
 2 De pie, con el peso asimétricamente distribuido o las rodillas flexionadas
 2 Andando

FUERZA

- 0 Carga o fuerza intermitente < 2 kg
 1 Carga o fuerza intermitente 2-10 kg
 2 Carga estática 2-10 kg 2 Carga o fuerza repetida 2-10 kg
 3 Carga estática > 10 kg 3 Carga o fuerza repetida > 10 kg
 3 Golpes o fuerzas rápidamente concentradas

FICHA 2

ANÁLISIS DE POSTURAS, FUERZAS Y REPETICIONES

Actividad **Encajado + Tría** Postura **Neutra (esperando naranjas)** % tiempo actividad **14%**

POSTURA DE BRAZOS

- Flexión/extensión/abducción
- 1 Entre -20° y 20°
 - 2 20-45°
 - 3 45-90°
 - 4 > 90°

Repetitividad general de la tarea = rep/minuto

MUÑECAS

- Flexión/extensión
- 1 Postura neutra
 - 2 Flexión o extensión de 0-15°
 - 3 Flexión o extensión > 15°

- Desviación radial o cubital
- 0 No
 - 1 Sí

Repetitividad de mano-muñeca = rep/minuto

- Intensidad del esfuerzo
- 1 Tarea ligera (< 10% máxima fuerza)
 - 3 Tarea algo dura (10-30%)
 - 6 Tarea dura (30-50%)
 - 9 Tarea muy dura (50-80%)
 - 13 Casi el máximo (> 80%)

CUELLO (Si hay torsión o inclinación lateral del cuello sumar un punto) **No**

- Flexión/extensión
- 1 Flexión 0-10°
 - 2 Flexión 10-20°
 - 3 Flexión > 20°
 - 4 Extensión

TRONCO (Si hay torsión o inclinación lateral del tronco sumar un punto) **No**

- 1 Sentado, bien apoyado en el respaldo
- 2 Flexión 0-20°
- 3 Flexión 20-60°
- 4 Flexión > 60°

PIERNAS

- 1 Sentado, pies y piernas bien apoyados, peso simétricamente distribuido
- 1 De pie, peso simétricamente distribuido, espacio para cambios de posición
- 2 Sentado con piernas y pies no apoyados
- 2 De pie, con el peso asimétricamente distribuido o las rodillas flexionadas
- 2 Andando

FUERZA

- 0 Carga o fuerza intermitente < 2 kg
- 1 Carga o fuerza intermitente 2-10 kg
- 2 Carga estática 2-10 kg
- 2 Carga o fuerza repetida 2-10 kg
- 3 Carga estática > 10 kg
- 3 Carga o fuerza repetida > 10 kg
- 3 Golpes o fuerzas rápidamente concentradas

Una vez determinadas las puntuaciones y el porcentaje de tiempo de cada postura codificada, se calculó las puntuaciones promedio de las variables de riesgo y se estableció su nivel, según la *Ficha 3 del Cuestionario para la aplicación del método*.

| FICHA 3 | | DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE LAS VARIABLES DE EXPOSICIÓN | | | |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE | NIVEL I | NIVEL II | NIVEL III | PUNTUACIÓN PROMEDIO | NIVEL ASIGNADO |
| Postura de brazos | < 1.17 | entre 1.17 y 1.6 | > 1.6 | 245 | III |
| Postura de cuello | < 1.42 | entre 1.42 y 2.44 | > 2.44 | 245 | III |
| Postura de tronco | < 2 | entre 2 y 2.2 | > 2.2 | 227 | III |
| Postura de piernas | 1 | entre 1 y 1.2 | > 1.2 | 1 | I |
| Flexión de muñeca | ≤ 2 | > 2 | | 186 | I |
| Desviación de muñeca | < 0.06 | entre 0.06 y 0.42 | > 0.42 | 027 | II |
| Fuerza o carga | 0 | entre 0 y 0.9 | > 0.9 | 0 | I |
| Esfuerzo de la mano | 1 | entre 1 y 2.8 | > 2.8 | 1 | I |
| Repetitividad (rep/minuto) (riesgo en cuello) | ≤ 7 | > 7 | | 139 | II |
| Repetitividad (rep/minuto) (riesgo en mano) | ≤ 4 | > 4 | | 171 | II |
| Antigüedad (años) | exposición a corto plazo (< 3 años) | exposición a medio plazo (entre 3 y 9 años) | exposición a largo plazo (> 9 años) | | I II III |
| Esbeltez | < (-0.26) | entre -0.26 y 0.32 | > 0.32 | | |

Con estos valores se acudió a las tablas de riesgo de lesión musculoesquelética en cuello, mano-muñeca y zona lumbar, obteniendo:

CUELLO: el nivel de riesgo a corto, medio y largo plazo es IV ($p > 0.6$)

MANO-MUÑECA: el nivel de riesgo es II ($0.25 < p < 0.4$)

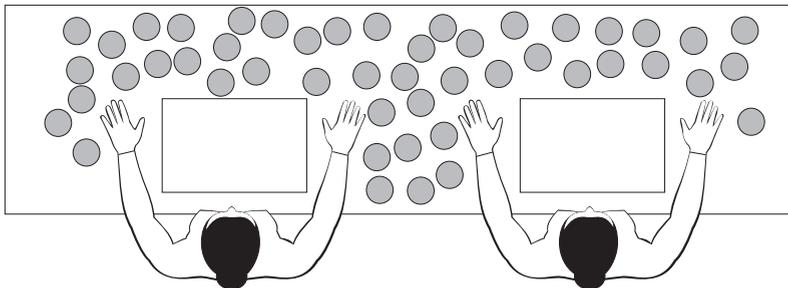
ZONA LUMBAR: el nivel de riesgo es II ($0.25 < p < 0.4$)

Así pues se da un riesgo elevado de lesión o molestias musculoesqueléticas en el cuello, asociado a las posturas promedio de brazos y cuello, y a la alta repetitividad de los movimientos de brazos y cuello. Debe intentar rediseñarse el puesto de manera que se consiga disminuir la excesiva elevación de los brazos al triar o coger naranjas y la excesiva flexión del cuello al colocar las naranjas en las cajas; en base a estos requerimientos y al estudio de campo realizado, se obtuvieron las siguientes recomendaciones de diseño:

Altura media de la mesa de tría: 90 cm

Profundidad media de la mesa de tría: 29 cm

Desde un punto de vista ergonómico no es posible adecuar en el puesto de encajado las dos alturas y profundidades de trabajo para conseguir posturas simultáneamente correctas de brazos, cuello y tronco; debe, además, tenerse en cuenta la altura y profundidad de la caja, que por lo general es superior a 30 cm. Así la altura inferior influye notablemente en las molestias de cuello, y la profundidad de la superficie superior en las molestias de hombro y tronco. La única alternativa es diseñar todo el sistema de encajado a una altura única de 92 cm, eliminando trabajar a dos profundidades diferentes.





UNION DE MUTUAS



IBV

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA
DE VALENCIA

CC.OO.