

## A ARREGLAR LO DE "CASA"

(Por José Luis Torremocha, del Área de Ergonomía de Construcciones Aeronáuticas, S.A. (CASA) y Ramón Moraga, del Grupo de Biomecánica Ocupacional del IBV)

**D**entro del ámbito de la prevención de la salud laboral, la mejora de las condiciones de trabajo es un objetivo constante para CASA, y al cual dedica gran parte de su esfuerzo: a las ya clásicas ramas preventivas de medicina, higiene y seguridad, recientemente ha incorporado la ergonomía como enfoque sistemático para los problemas de ajuste entre el hombre, sus herramientas y su en-

**L**os trabajos en las industrias aeronáuticas exigen generalmente una alta cualificación y responsabilidad, que se traducen en el establecimiento de procesos de fabricación, reparación y mantenimiento extremadamente rigurosos. Como en cualquier otra industria, junto a los riesgos tradicionales de higiene y seguridad -ruidos, vibraciones, productos químicos, radiaciones, iluminación, etc.- aparecen otros quizás menos estudiados, pero que están adquiriendo una importancia creciente en las sociedades industriales modernas: nos estamos refiriendo a las denominadas comúnmente como lesiones musculoesqueléticas.

torno de trabajo.

Uno de los elementos básicos a la hora de plantear medidas preventivas es el análisis de la accidentabilidad ocurri-

da en la empresa. En este sentido, una aproximación inicial a esta problemática de salud y productividad llevó al Gabinete de Higiene Industrial y Ergonomía a revisar las estadísticas de todos los accidentes acaecidos durante el período 1991-1992 en nuestros centros de trabajo, siendo muy significativas las lesiones de tipo musculoesquelético. Estos accidentes, en términos de porcentajes sobre el total de accidentes con baja, representaron el 35,6% y el 32,5% respectivamente, ocupando el primer lugar en cuanto a incidencia, número de jornadas perdidas y a la duración media de la baja.

En particular, el montaje, reparación y mantenimiento de aviones presenta ciertas restricciones de la movilidad articular y del alcance funcional, lo que condiciona a los trabajadores a adoptar una serie de posturas de trabajo forzadas como consecuencia de las demandas físicas de realización de sus tareas.

Y esto se debe, en parte, al propio desarrollo técnico de nuestros productos industriales, que ha derivado en muchos aspectos a formas constructivas cada vez más pequeñas y a una estructura cada vez más compleja, y por otra parte, a las demandas del diseño soli-



-Las lesiones musculoesqueléticas afectan a los trabajadores de las industrias aeronáuticas



citado por nuestros clientes externos.

A partir de estos datos, la Subdirección de Seguridad y Salud Laboral se ha planteado establecer un plan preventivo de este tipo de accidentes y lesiones, íntimamente ligados a los sobreesfuerzos posturales, biomecánicos y fisiológicos.

La cuantificación de algunos factores de riesgo asociados a las lesiones de este tipo demanda técnicas y metodologías específicas de análisis postural, biomecánico y fisiológico del sujeto en situación de trabajo, por lo que hemos contactado con el equipo de Biomecánica Ocupacional del Instituto de Biomecánica de Valencia, estableciéndose las líneas básicas de actuación en materia de prevención de lesiones musculoesqueléticas mediante un proyecto común de colaboración. De forma paralela, el proyecto preventivo CASA-IBV ha sido incluido dentro de los programas de subven-

ciones que la Consejería de Trabajo que la Junta de Andalucía tiene establecidos para mejorar las condiciones de trabajo de las empresas andaluzas, siéndonos concedida una subvención parcial para el desarrollo del mismo en nuestros centros de trabajo de Sevilla y Cádiz.

El programa de actuación contempla las siguientes etapas:

## 1. Recopilación de la información

A partir de los datos recogidos en los partes de accidentes de CASA y de encuestas

laborales realizadas entre los trabajadores, podemos cuantificar la situación, clasificando las distintas patologías producidas y las tareas implicadas, así como estimar los factores de riesgo y su interacción, y el coste económico, estableciendo prioridades de actuación.

El tipo de tarea implicado no está sujeto a altos ritmos ni es repetitiva, pero exige la adopción de posturas forzadas, con grandes restricciones de espacio y movilidad.

## 2. Desarrollo y puesta a punto de técnicas objetivas de evaluación

**"Para analizar la postura asociada a un puesto de trabajo el IBV ha optado por el uso de inclinómetros, en vez de los métodos clásicos basados en el registro de imágenes con vídeo o la observación directa"**

La investigación y desarrollo de técnicas objetivas de análisis de la respuesta postural, biomecánica y fisiología del sujeto, ante una configuración 'puesto + tarea' concreta, nos permitirá establecer una metodolo-

gía objetiva de evaluación de puestos de trabajo, aplicable a condiciones reales de campo.

Existen dos tipos de técnicas objetivas basadas en el análisis de la postura y en el estudio de la respuesta fisiológica, respectivamente.

Los métodos clásicos de análisis de la postura se basan en el registro de imágenes con vídeo y posterior estudio de las mismas, o en la observación visual directa y anotación de las posturas. La filmación con vídeo sólo es adecuada para tareas muy repetitivas y regulares, ya que por cada hora de grabación son necesarias varias ho-

ras de análisis de la imagen. Entre los métodos de observación directa, el denominado OWAS (Ovako Working Postures Analysing System, método desarrollado en una acería finlandesa) es el más usual. Se requiere la presencia ininterrumpida de un analista entrenado que observe la tarea, estime los rangos de movimiento y registre los datos, de tal forma, que, el método está sujeto a errores de apreciación. Además, resulta difícil para el ojo humano seguir simultáneamente el movimiento de varios segmentos corporales.

Debido a las limitaciones de los métodos clásicos, se ha optado por desarrollar un sistema de registro automático de la postura, basado en el uso de inclinómetros. Mediante estos aparatos, se mide el ángulo de varios segmentos corporales respecto a la vertical, haciendo posible el registro y análisis automático en un ordenador, en tiempo real y sin la intervención de observador alguno.

Para estudiar la respuesta fisiológica del trabajador, se mide básicamente el esfuerzo muscular asociado a la tarea mediante técnicas de electromiografía (EMG). La señal eléctrica generada por los músculos al actuarse recoge en electrodos superficiales colocados sobre la piel. La señal electromiográfica registrada es utilizada como estimador del nivel de esfuerzo y para el análisis de las pautas de reposo y movimiento.

## 3. Establecimiento de valores límite

El análisis mediante técnicas objetivas nos permitirá establecer valores límite de los parámetros posturales, biomecánicos y fisiológicos, con los que predecir la incidencia de lesiones derivadas de una determi-



nada configuración del conjunto 'sujeto-puesto de trabajo', y que servirán para establecer criterios y recomendaciones ergonómicas objetivas para adecuar el puesto y los métodos de trabajo al operario.

**"En la actualidad sólo existen recomendaciones sobre valores límite en tareas de levantamiento de cargas, que se asocian a lesiones y molestias en la zona baja de la espalda (estos valores se obtuvieron en 1981 por el National Institute for Occupational Safety and Health, USA)"**

Las recomendaciones se basarán en los datos obtenidos a partir de las técnicas objetivas descritas, partes de accidentes y bajas, y encuestas a los trabajadores.

#### 4. Actividades de difusión y formación

Estos resultados permitirán desarrollar criterios ergonómicos y recomendaciones para mejorar la disposición de los puestos de trabajo, la adaptabilidad de las herramientas o útiles a los usuarios, la rotación de las tareas y descansos, su mecanización, el entrenamiento de los operarios, así como otros factores, con el objeto de minimizar el potencial de lesiones y pérdidas de la productividad.

Los resultados obtenidos se difundirán a los diferentes estamentos internos de CASA involucrados (trabajadores, Comités de Seguridad, Salud y Condiciones de Trabajo, producción, diseño, etc.)

Igualmente, la validez de los datos y metodología aplicada para el análisis de tareas similares en otros centros o industrias, recomienda su más amplia difusión a entidades externas a la empresa, tales como Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social y la Administración, a través de los Centros de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Comunidad Andaluza.



## PROYECTO "ERGOCAM": SILLAS FABRICADAS CON MOLDES PERFECTOS

**F**ederico Giner, S.A. está formada por un grupo de cuatro empresas localizadas en el pueblo valenciano de Tavernes de Valldigna (especializadas en mobiliario escolar, doméstico y dos en la producción de estructuras metálicas) y da empleo a 205 trabajadores.

Según Federico Giner Royo, del Departamento de I+D, "el 65% de la producción consiste en mobiliario escolar y se vende casi por completo en el mercado español". Otra actividad importante es, añade, "la fabricación de sillas para el hogar".

Desde 1992, esta empresa valenciana ha trabajado en un proyecto denominado 'ERGOCAM', con el objetivo de optimizar el proceso de diseño y producción de moldes - actualmente en uso para la fabricación en serie de sillas de madera contrachapada curvada (en

**P**ara muchas personas, el nombre de 'FEDERICO GINER' se asocia inmediatamente a los años vividos en la escuela o en la universidad. Sin realizar un gran esfuerzo, recordamos las sillas, las mesas o los pupitres que utilizábamos para rellenar las primeras caligrafías, o contestar a los largos exámenes de la universidad. Durante más de 75 años, Federico Giner, S.A. ha equipado con su mobiliario numerosos centros docentes de toda España. Hoy en día, dirige la empresa la cuarta generación de la familia Giner.

una única pieza se integran el asiento y respaldo de la silla), considerando las recomendaciones ergonómicas facilitadas por el IBV. Otro instituto tecnológico valenciano que participa en 'Ergocam', AIDIMA (Instituto Tecnológico del Mueble), ha hecho posible que la elaboración artesanal del molde quede eclipsada por el uso de nuevas tecnologías mucho más precisas: diseño y producción asistidos por ordenador.

#### TÉCNICAS CAD\CAM APLICADAS A LA GENERACIÓN DE LOS MOLDES

**S**i bien ambos métodos de producción de los moldes (uno básicamente artesanal y otro que se puede calificar de 'más tecnológico') parten de un proto-

