



## FASES DEL ESTUDIO

1. Estimación de los efectos que el diseño actual produce en los trabajadores.
2. Determinación de las características del puesto de trabajo actual: Configuración física y tareas.
3. Valoración del impacto ocupacional de las actividades mediante filmación en vídeo de las mismas y medición de la actividad electromiográfica EMG como parámetro objetivo para la evaluación del esfuerzo muscular.
4. Valoración de los gestos más conflictivos en función de la configuración del mobiliario.
5. Propuesta de modificaciones del puesto de trabajo para conseguir una mejora significativa en la respuesta postural de los trabajadores.

## MOLESTIAS DE TIPO MUSCULOESQUELETICO ASOCIADAS AL PUESTO DE TRABAJO

*Ante la propuesta de modificaciones del puesto de trabajo solicitada por el Servicio de Préstamos de la Biblioteca de la Universidad Politécnica de Valencia, con motivo de las molestias de tipo musculoesquelético que sufren sus trabajadores, el Instituto de Biomecánica de Valencia ha planteado un estudio de las condiciones de trabajo correspondientes a la actividad de préstamo de libros.*

**Colaborador: Carlos García-Molina**  
(Grupo de Biomecánica Ocupacional).

Para la estimación de los efectos y consecuencias que el diseño actual del puesto produce en los trabajadores, se les pasó una encuesta de molestias de tipo musculoesquelético en distintas

zonas del cuerpo. Los resultados muestran altos porcentajes de molestias en la parte alta de la espalda (88%), en el cuello (75%), en los hombros (63%) y en la zona lumbar (63%).

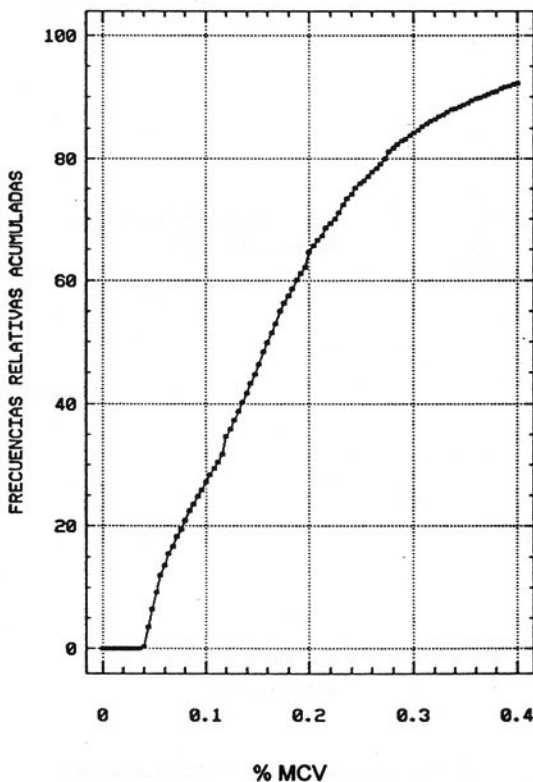
Un análisis previo del puesto de trabajo muestra que la altura del mostrador es excesiva, provocando que la tarea de recogida-devolución de libros se realice en posturas incorrectas con los brazos elevados. Además, cuando se trata de la tarea de devolución de libros, se añade un gesto consistente en depositar los volúmenes devueltos en una mesa posterior, a la espera de su magnetización y su ubicación en estantes. Este gesto desplaza las articulaciones de los brazos más allá de su rango normal de movimiento y origina posturas forzadas y repetitivas con alta carga muscular.

Para valorar de forma objetiva los niveles de esfuerzo postural ligados a las actividades de los trabajadores, se han utilizado técnicas de vídeo y técnicas de electromiografía. Con este equipo

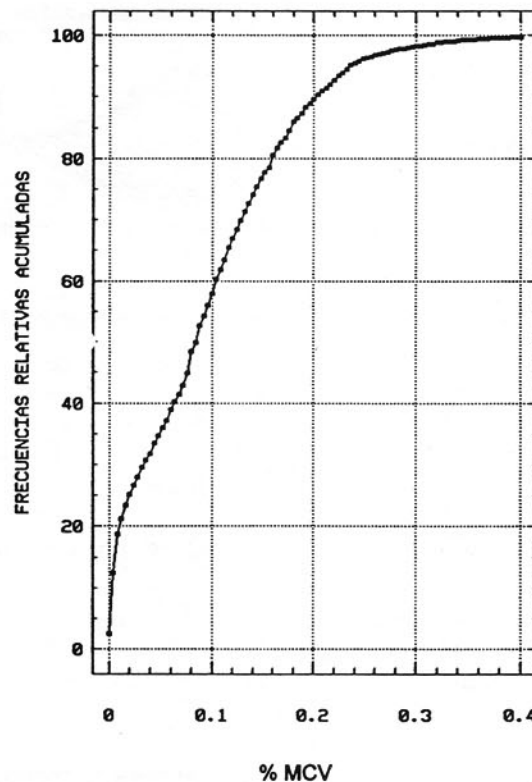
se registra de forma simultánea la postura adoptada en las distintas actividades realizadas (vídeo) y la señal eléctrica generada por los músculos asociada a esas actividades (equipo de electromiografía), relacionando cada actividad o secuencia de actividades con el esfuerzo muscular involucrado. Las curvas de esfuerzo muscular calculadas dan niveles superiores a los valores límite aceptables, confirmando la necesidad de una intervención de mejora ergonómica del puesto de trabajo.

La valoración electromiográfica de los gestos posturales básicos característicos en diferentes configuraciones simuladas del puesto, ha permitido proponer el diseño de una configuración alternativa del puesto de trabajo que minimiza los esfuerzos musculares asociados a la tarea.

(A) Configuración del puesto de trabajo actual  
TAREA 2 CONFIGURACION A



(B) Configuración alternativa propuesta por el IBV  
TAREA 2 CONFIGURACION B



Curvas de valoración del esfuerzo muscular, obtenidas en función de los niveles de amplitud de la señal electromiográfica registrada en el trapezio de 4 sujetos.

(% MCV) Porcentaje de máxima contracción muscular voluntaria.



La gente mayor de 70 años y las personas con lesiones en la médula espinal forman la población con mayor riesgo de desarrollar úlceras por presión.

Por la insensibilidad de una gran parte de los usuarios (discapacitados o personas mayores) para percibir el exceso de presiones, dadas sus limitaciones para la reacomodación sobre el asiento y a causa de una acumulación de humedad asociada a largos periodos de uso, se manifiesta una tendencia a desarrollar ulceraciones. El daño en los tejidos es de tal naturaleza que la asociación "Veterans Administration" ha estimado que el 30% de los parapléjicos y el 50% de los tetrapléjicos requerirán hospitalización por esta causa. El ingente coste de los cuidados médicos asociados y la merma en la calidad de vida de los usuarios, imponen criterios de diseño avanzados, destinados a optimizar la distribución de presiones sobre el cojín.

## Metodología "MADE IN" IBV

Para comparar las respuestas de los distintos modelos, el IBV ha ensayado 9 cojines, 6 fabricados por VIROMETAL y 3 de otras empresas. Mediante un equipo de medición de presiones, apto para situarse en la interfase nalgas-cojín, se logra una cartografía de la distribución de las presiones que sufre el usuario. La parametrización del mapa

## ENSAYO DE COJINES PARA SILLAS DE RUEDAS

*Si cualquier producto industrial está abocado a un proceso continuo de innovación y mejora, garantizando su máxima competitividad, la exigencia se acentúa inexcusablemente en el caso de los bienes y servicios inscritos en el ámbito sanitario. Con el fin de ofrecer una mayor calidad de vida a los usuarios de sillas de ruedas, reduciendo las repercusiones negativas de una postura sedente forzosa, mantenida durante periodos de tiempo muy largos, la empresa VIROMETAL ha convenido con el IBV la realización de un estudio sobre los cojines adaptados al asiento de las sillas.*

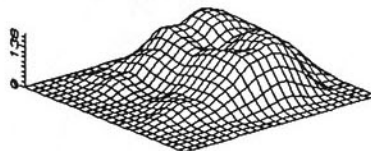
Colaborador: Vicente Verde (Grupo de Biomecánica Ocupacional).

de presiones según las variables significativas (presión máxima, presión media, gradientes de presión, superficie de apoyo, etc.), permite abordar un estudio comparativo.

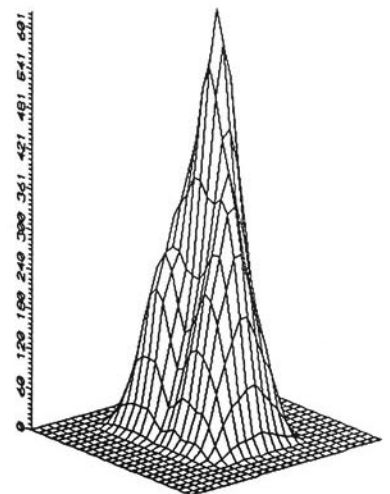
Para lograr la suficiente significación estadística se analizó el mapa de presiones provocado por 10 sujetos en

cada uno de los 9 cojines. Del tratamiento estadístico de la información registrada se colige una discriminación muy significativa de los modelos óptimos y de los más deficientes (ver figura). La ordenación de dichos modelos, según su respuesta, permite deducir los materiales, dimensiones, tratamientos, etc., más indicados para satisfacer el propósito del cojín.

La metodología utilizada en este ensayo es apta para cualquier otro procedimiento de comparación entre productos, permitiendo la discriminación entre los mismos y la selección de los parámetros de diseño críticos. Particularmente el Grupo de Biomecánica Ocupacional del IBV hace uso de esta estrategia en la valoración de mobiliario, facilitándose a los fabricantes recomendaciones concretas para el diseño de sus productos.



DISTRIBUCION DE PRESIONES EN EL COJIN 7



DISTRIBUCION DE PRESIONES EN EL COJIN 3

## MAPA DE DISTRIBUCION DE PRESIONES



## GRADIENTE DE PRESIONES

MEJOR



PEOR

Al analizar la distribución de presiones el cojín OPTIMO es aquel que presenta:

- Menores picos de presión localizada (medida en gramos/centímetros cuadrados, gr/cm<sup>2</sup>).
- Menores valores de presión media (gr/cm<sup>2</sup>).
- Menores picos de gradiente (gr/cm<sup>2</sup>/cm). El gradiente de presiones indica si se producen o no cambios bruscos de localización de las presiones en zonas próximas entre sí.
- Mayores valores de superficie de apoyo (cm<sup>2</sup>): cuanto mayor sea el área, mejor será la estabilidad del asiento y favorecerá una correcta distribución de presiones.



La revista "TU SALUD" publicó en el número correspondiente a octubre de 1993 un artículo en el que se trataba la incidencia del mobiliario sobre la salud del hombre.

## SALUD Y MUEBLE

Este trabajo obedece a una línea de colaboración que van

a iniciar el IBV y el Grupo Z para promocionar determinados temas sobre la salud y la sanidad, que son objeto de investigación en el Instituto.

En rigurosa exclusiva presentamos a los lectores de "BIOMECANICA. Cuadernos de Información", el folleto de promoción de los servicios de asesoramiento del IBV en cuestiones relacionadas con el diseño de mobiliario ergonómico. A principios de 1994 se dará a conocer esta oferta a 10.000 empresas del sector del mueble español.