

# Ergonomía correctiva.

## Problemas ergonómicos y microtraumas repetitivos

Dr. MANUEL MONCADA

Jefe Servicios Médicos  
GENERAL MOTORS



**L**AS distintas leyes y reglamentos sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo van encaminadas a poner un freno, un dintel por el que habrá de regirse el empresario para no atentar contra la salud de los trabajadores. Para ello se determinarán las condiciones de seguridad en el trabajo, se fijarán valores límites sobre exposiciones a tóxicos, ruidos, ventilación, temperatura, etc. Por último, aquellos empresarios que no cumplan los requisitos serán sancionados con faltas graves o leves, según la valoración del incumplimiento. Todo esto, que es fundamental en el contexto de la organización empresarial y que de todos es más sabido, constituye un aspecto negativo en la relación contractual empresa-trabajador.

La Ergonomía, por muchos significados etimológicos que quieran dársele y por mucha filosofía que se le quiera aplicar, es algo tan simple co-





*El estudio de tiempos (ritmo) en la ejecución del trabajo tiene una incidencia notable en la disminución de los problemas ergonómicos.*

mo que su único objetivo es convertir el trabajo diario, la labor cotidiana, en algo más fácil y aceptable.

Se dice que es una ciencia multidisciplinar, pero la Ergonomía no es cosa específica de ingenieros, ni de médicos o de psicólogos es de todos, pero principalmente es una ciencia también de empresarios, pero de empresarios inteligentes, que van a poner a sus médicos, ingenieros, psicólogos a trabajar juntos para mejorar las condiciones de trabajo, motivar a los trabajadores, modificar su ambiente laboral de tal manera que con ello van a conseguir una mejor empresa para todos. De ello se va a derivar una mayor productividad y una buena calidad en el trabajo.

Una empresa con proyección de futuro, que va buscando un horizonte a largo plazo, que quiera dar calidad y que pueda ser competitiva, ha de ser una empresa con un bajo índice de accidentes, una empresa limpia en cuanto a enfermedades tóxicas, una empresa, en fin, que cumpla todas las condiciones reglamentarias de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Sólo las empresas que reúnen las anteriores cualidades con las que realmente pueden hacer Ergonomía.

En una empresa actual se deben contemplar dos tipos de Ergonomía, la ergonomía de planificación y diseño, y la ergonomía correctiva.

La empresa, antes de su entrada en producción, ha debido llevar a cabo un minucioso plan de diseño de máquinas, de planificación de los procesos productivos, iluminación, ruido ambiental, estudios de los productos tóxicos que se van a emplear, vibraciones, ritmo de trabajo, etc. En estos trabajos, fundamentalmente, habrán intervenido los ingenieros y en algunos aspectos específicos los higienistas, los médicos y los psicólogos. A esto llamamos Ergonomía de diseño y planificación.

*Lo verdaderamente difícil es buscar un equilibrio entre la óptima producción y los problemas ergonómicos sobre el trabajador.*

*Es muy frecuente que, tras ser dado de alta por curación, si el enfermo, retorna a su trabajo habitual, al poco tiempo presente una recaída con la misma enfermedad.*

Pero cuando la empresa empieza a trabajar y se introducen nuevos procesos, tanto productivos como tecnológicos, vemos que muchas de las máquinas generan problemas, que el ritmo de trabajo no es el adecuado y que la monotonía de la tarea produce cansancio. Consecuencia de ello es la presentación de un concepto que se conoce en todo el mundo como problemas ergonómicos.

Los problemas ergonómicos también llamados biomecánicos se derivan de la mala adecuación del hombre a la máquina, y suelen ser problemas posturales, del ritmo de trabajo (fatiga muscular), de la carga estática, que muchas veces es excesiva, y de la monotonía del trabajo (fatiga psíquica).

*La Ergonomía es de todos, pero principalmente es una ciencia de empresarios inteligentes, que van a poner a sus médicos, ingenieros, psicólogos a trabajar codo con codo para mejorar las condiciones de trabajo.*

El estudio de tiempos (ritmo) en la ejecución del trabajo tiene una incidencia notable en la disminución de los problemas ergonómicos. Lo verdaderamente difícil es buscar un equilibrio entre la óptima producción y los problemas ergonómicos sobre el trabajador. Para ello, en la planificación de los ingenieros deberá intervenir de una manera conjunta el departamento médico, que dará unas pautas antropométricas y fisiológicas para adecuar el hombre al puesto de trabajo.

La parte psicológica va a tener una gran importancia, porque va a condicionar fundamentalmente la actitud del hombre frente al puesto de trabajo, y es actitud y no aptitud, ya que no todos los hombres sirven, aun en las mejores condiciones físicas, para desempeñar tareas que pueden resultar nocivas a sus características psicológicas.

En las factorías con una alta tecnología, las máquinas automáticas o semiautomáticas han tratado de eliminar los puestos con mayor carga de trabajo. No obstante, existen multitud de puestos en donde es muy difícil conseguir maquinaria o utillaje que haga una tarea que muchas veces es puramente manual, y por la cual el hombre va a experimentar una fuerte sensación de cansancio, cuando no le van a provocar enfermedades osteomusculares estrechamente relacionadas con la función que desarrollan.

Lo curioso es comprobar que, a pesar de seguir el más perfecto siste-

ma de tiempos, hay puestos de trabajo que, aun estando por debajo de los tiempos normales asignados para realizar una tarea, presentan problemas, lo que hace pensar que en estos métodos de tiempos algo falla y que se puede introducir en ellos un factor correctivo, que es el estado de fatiga física y psíquica. A estos puestos también los llamamos críticos, ya que igualmente son generadores de problemas ergonómicos.

El hombre posee un cuerpo que tiene un gran número de limitaciones. Desde este punto de vista, y de una manera muy simple, deberíamos distinguir dos tipos de agresiones que recibe el cuerpo humano: las que se producen de una manera instantánea, como los accidentes de trabajo, y aquellas otras que requieren un tiempo más o menos repetitivo de exposición y que llamaremos Enfermedades por Traumatismos Repetitivos.

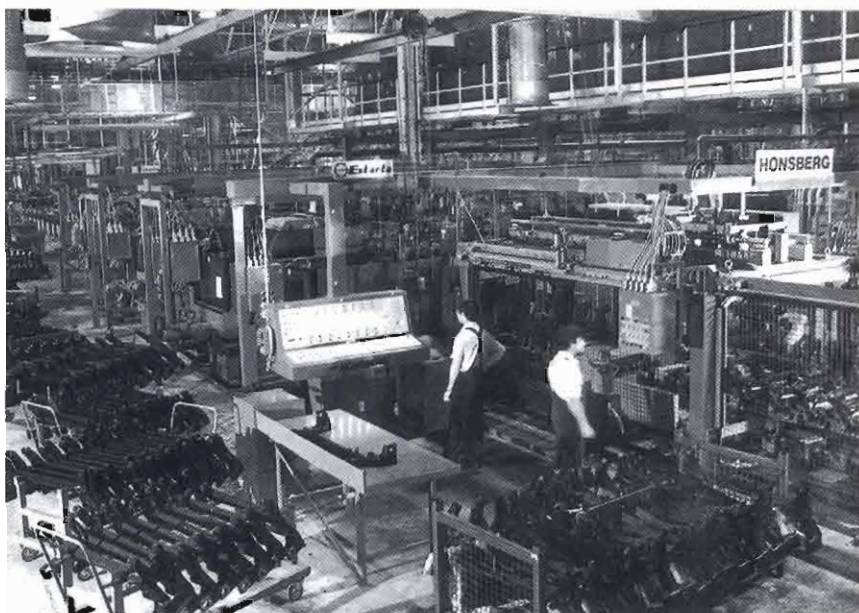
Las enfermedades traumáticas repetitivas son aquellas que afectan directamente al sistema músculo-esquelético y nervios periféricos y son producto de una acumulación de traumatismos o microtraumatismos de repetición. Sin duda alguna, estas enfermedades son tan laborales como cualesquiera otras. Es totalmente indistinto que un hombre padezca una sordera profesional por traumatismo sonoro repetitivo o que un trabajador tenga que ser operado de tenosinovitis por un traumatismo muscular repetitivo. En los dos casos ha habido un efecto físico que ha producido las dos enfermedades, y en los dos ha habido un efecto de largo o medio plazo.

Este tipo de enfermedades laborales se reduce a un grupo pequeño pero que está teniendo una gran importancia por la incidencia en el absentismo y por el alto coste que representa para la sociedad. La principal causa de estas afecciones es la carga de objetos o materiales, los procesos de producción que el hombre ha de realizar con manos, piernas o por una excesiva flexión de la columna vertebral. Según la Liberty Mutual Insurance Company, el 80 por 100 de todas las compensaciones por accidente fueron por problemas de espalda, y en la mayor parte de los países industrializados, del 30 al 35 por 100 de las bajas laborales son debidas al manejo manual de materiales y cargas.

Vamos a dividir el problema en dos partes; una es el cansancio o la Fatiga Muscular, derivada de una serie de movimientos repetitivos o de actos posturales incorrectos, muchas veces realizados por un vicio de posición o por un mal entrenamiento. La otra es la Fatiga Psíquica, originada por la

*El personal de Supervisión de la empresa debería ser conocedor de estos problemas y apreciar los primeros síntomas en ciertas áreas especiales.*

guíneo al músculo. El músculo está irrigado por una red de vasos que llevan el oxígeno a las células musculares. Con las contracciones musculares el oxígeno es consumido, formándose metabolitos, CO<sub>2</sub>, agua, calor y ácido láctico. Al realizarse las contracciones musculares la presión sanguínea aumenta y el flujo sanguíneo puede bloquearse. Esta falta de riego va a estar en relación directa con el esfuerzo de contracción realizado. A mayor esfuerzo de contracción, mayor dificultad irrigatoria y menor aporte de oxígeno. Además del aporte de oxígeno al músculo se deberán también tener en cuenta el tipo de fibras que componen el músculo. Hay dos tipos de fibras musculares, las fibras tipo I, de contracción lenta, y las fibras tipo II o de contracción rápida. En todos los músculos hay fibras de estos dos tipos. Las fibras de tipo I son las que tienen una mayor resistencia a la fatiga. Va a depender, por lo tanto, de la relación de fibras tipo I que posea ese músculo, la mayor o menor capacidad para no fatigarse. Este es un factor más que aña-



*La empresa, antes de su entrada en producción, ha debido llevar a cabo un minucioso plan de diseño de máquinas, y planificación de los procesos productivos.*

monotonía en el trabajo, factor que va también a incidir en estas lesiones musculares, ya que está condicionada por el temperamento del trabajador, el cual va a desarrollar una actitud positiva o negativa ante el trabajo.

## **FATIGA MUSCULAR**

De una manera muy esquemática decimos que la fatiga muscular hay que relacionarla con el aporte san-

dir para determinar la fatiga muscular.

El músculo basa su actividad en el oxígeno que es aportado por el torrente circulatorio, y tiene la propiedad de disminuir o acortarse cuando se contrae y volver a su posición normal cuando se relaja. Cuando un músculo está entrenado aumenta de grosor y tiene un mayor poder de contracción (deportistas).

Para que el músculo pueda contraerse es necesario el aporte energético; este aporte lo proporciona el



Las máquinas automáticas o semiautomáticas han tratado de eliminar los puestos con mayor carga de trabajo.

En las empresas altamente tecnificadas y con mayor ritmo de producción están apareciendo cada vez más frecuentemente Enfermedades Traumáticas Repetitivas.

ATP (ácido Adenosin Trifosfórico). Después de la contracción vendrá el período de reposo y la relajación muscular, con el consiguiente aprovisionamiento energético. Si este reposo no es suficiente, se produce una formación de ácido láctico que interfiere en el metabolismo de adenosintrifosfórico y la consecuencia lógica es la fatiga muscular.

Debemos establecer tres premisas fundamentales del músculo:

1. El músculo trabaja contrayendo sus fibras musculares y acortando las distancias de sus inserciones.
2. El músculo tiene una capacidad de trabajo que debe ser medida en relación al tiempo.
3. Cada músculo tiene una máxima fuerza de contracción (MFC), que estará limitada por el tiempo. Una MFC puede durar sólo segundos. Sólo necesitamos el 50 por 100 de

MFC, quizá más, para algunos movimientos, y si es solamente el 10 por 100 del MFC podemos alargar el tiempo de contracción de una manera notable.

Esto se puede apreciar claramente en el deporte, donde los condicionamientos de la fatiga muscular son directamente proporcionales al tiempo. Existen dos tipos de atletas: los que su máximo esfuerzo está reducido a un tiempo mínimo y los que no utilizando su máximo esfuerzo pueden alargar el tiempo. Para ambos existen dos diferentes tipos de entrenamiento. Unos potenciarán el MFC en el mínimo tiempo y los otros tratarán de utilizar sólo un 20 o un 30 por 100 de su MFC pero durante un largo período de tiempo. Es la diferencia que existe entre un corrector de velocidad y un corredor de fondo. El primero agotará su músculo en segundos, el segundo no exigirá el máximo esfuerzo a su músculo porque tendrá que correr durante mucho tiempo.

#### FATIGA PSIQUICA O MENTAL

Pero la fatiga muscular no es el único problema, hay otro mucho más difícil de resolver y es el de la fatiga mental.

Hay dos tipos de fatiga mental, aquella que se produce por sobrecarga de trabajo (exceso) y otra ocasionada por monotonía en el trabajo (defecto).

En palabras del profesor Cazamián, podemos relajar los músculos por un proceso voluntario; sin embargo, el cerebro es muy difícil relajarlo en estado de vigilia. Solamente podemos poner en reposo el cerebro mediante el sueño.

Evidentemente, el proceso de fatiga mental va a estar muy condicionado

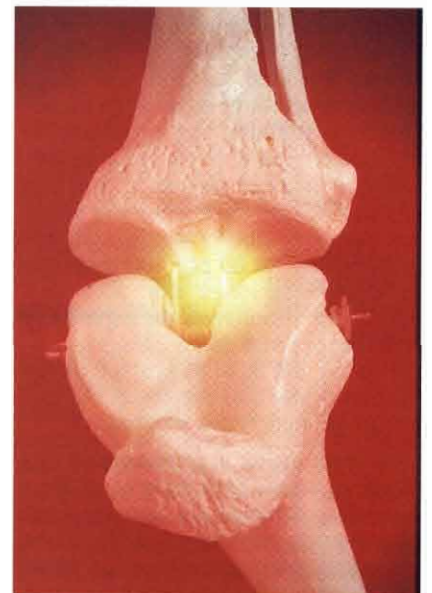
por la estructura psicológica del trabajador. Se ha podido comprobar que ante un mismo trabajo y con unas condiciones físicas parecidas, unos hombres padecen problemas ergonómicos y otros no. Esto es debido al grado de tensión o, por llamarlo de alguna manera, de contractura mental con que se presentan al puesto de trabajo. Las órdenes emanadas por el cerebro van a incidir en su esfuerzo muscular de una manera inmediata, y su grado de tensión va a reflejarse en el esfuerzo muscular, con lo que la posibilidad de lesiones musculares se va a hacer mucho más patente.

Con lo anteriormente expuesto podemos comprender que un trabajador que desde el comienzo de su jornada se enfrenta a su puesto con una actitud de tensión negativa, va a tener muchas posibilidades de fatigarse antes. Generalmente, el trabajador hiperemotivo o simpaticotónico se encuentra tenso, sus músculos están en estado de contractura o agarramiento, por lo que sus vasos sanguíneos tendrán menor capacidad de oxigenación y sus fibrillas musculares más posibilidades de roturas.

Por lo cual el estudio psicológico de los trabajadores, sus reacciones ante el trabajo y el poder situarlos en puestos adecuados a su tipo psicológico, podría ayudar enormemente en esta labor.

#### ENFERMEDADES TRAUMATICAS REPETITIVAS

A continuación vamos a hacer un somero repaso de lo que en el mundo americano llaman (C.T.D.), Cumulati-



En muchas ocasiones sólo queda el recurso del tratamiento quirúrgico.

*Podemos relajar los músculos por un proceso voluntario; sin embargo, el cerebro es muy difícil de relajarlo en estado de vigilia.*

CLASIFICACION DE LESIONES TRAUMATICAS REPETITIVAS	
MANO	BRAZO-ANTEBRAZO
<b>Síndrome tunel carpiano.</b> <b>Enfermedad de Reynaud.</b> <b>Neuritis cubital.</b> <b>Sinovitis de dedos.</b> <b>Dedo en gatillo.</b>	<b>Tendinitis.</b> <b>Tenosinovitis.</b> <b>Epicondilitis.</b> <b>Neuritis cubital.</b> <b>Neuritis radial.</b> <b>Artrosis cabeza radio.</b>
HOMBRO	ESPALDA
<b>Tendinitis corredera bicipital.</b> <b>Hombro doloroso.</b> <b>Desgarros cupulares.</b> <b>Lesiones manguito rotadores.</b> <b>Sinovitis acromio-clavicular.</b>	<b>Cervicalgia.</b> <b>Dorsalgia.</b> <b>Lumbalgia.</b> <b>Hernia de disco.</b> <b>Bursitis subescapular.</b>

### TRATAMIENTO PREVENTIVO

Es conveniente conocer las primeras molestias para controlar este tipo de enfermedades. Siendo éste un trastorno degenerativo, un tratamiento precoz puede evitarnos la cirugía.

El personal de Supervisión de la empresa debería ser conocedor de estos problemas y apreciar los primeros síntomas en ciertas áreas especiales. ¿Cómo hacerlo? Preguntando periódicamente a sus trabajadores para descubrir casos potenciales, ellos pueden ser los primeros en detectar y prevenir que un trabajador pueda convertirse en un enfermo crónico.

Como tratamiento preventivo seguiremos el siguiente orden.

#### Programa de ejercicios

El primer método a seguir son los ejercicios antes de comenzar el traba-

jo y que están siendo ya aplicados en muchos países industrializados. Existen programas de ejercicios adecuados para diferentes tipos de actividades. Hay programas de columna vertebral, brazos, codos y manos. Esto se entiende fácilmente cuando vemos a los deportistas hacer un calentamiento muscular minutos antes de la competición.

#### Rotación

Debemos reconocer que en una gran parte de los casos no podemos ni mejorarlo, entonces utilizamos la rotación de los puestos de trabajo para, de esta manera, aliviar los movimientos repetitivos.

#### Vitaminas

Los remedios vitamínicos para prevenir los traumatismos repetitivos han sido acogidos con mucho escepticismo. Parece que la vitamina B6 (piridoxina) se encuentra un poco más baja de los niveles normales en estas enfermedades, por lo que se recomienda el uso de 200 mg/día. Otros autores hablan de la importancia de las vitaminas C y E, pero en ningún caso está demostrada su utilidad.

### TRATAMIENTO CURATIVO

#### Inmovilización

En la mayor parte de estas afecciones el mejor resultado lo ofrece la inmovilización. Esta inmovilización puede ser hecha con yeso, o con férulas de diferentes tipos, para inmovilizar la zona. El uso de fajas para columna, muñequeras, protecciones de dedos, etc., es muy aconsejable. El mayor problema que presentan este tipo de

ve Trauma Diseases que en español podríamos traducir por Enfermedades Traumáticas Repetitivas.

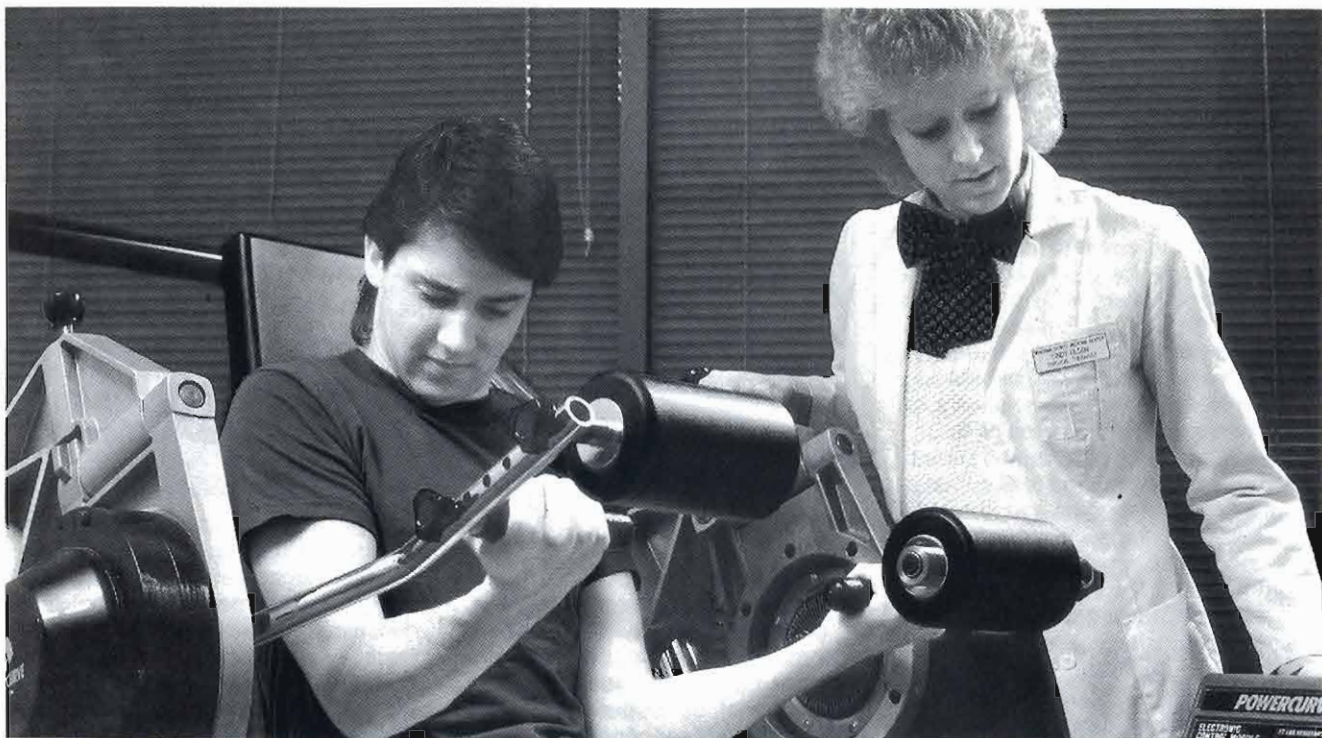
En las empresas altamente tecnificadas y con mayor ritmo de producción están apareciendo cada vez más frecuentemente Enfermedades Traumáticas Repetitivas.

Estos procesos (como ya hemos expuesto) tienen diversos orígenes: movimientos repetitivos, malas posturas corporales, técnicas de trabajo incorrectas, y, otras veces, el ritmo que requiere el propio proceso productivo, que no permite la recuperación de los músculos fatigados.

Desde un punto de vista general, nosotros seguimos una sistemática para el tratamiento de este tipo de traumatismos repetitivos.

*El médico de la empresa debe estudiar detalladamente las distintas áreas de la misma y estar en condiciones de adecuar estas incapacidades a nuevos puestos de trabajo.*

*Cuando hay dificultad de rediseñar herramientas, se hace necesario la rotación de los puestos de trabajo en la misma área y, en cuanto sea posible, disminuir el ritmo del trabajo.*



Existen programas de ejercicios adecuados para diferentes tipos de actividades.

lesiones son las recidivas, ya que es muy frecuente que, tras ser dado de alta por curación, si el enfermo retorna a su trabajo habitual, al poco tiempo presente una recaída con la misma enfermedad.

#### Tratamiento médico

Generalmente, resulta indicado el uso de analgésicos y antiinflamatorios, así como relajantes musculares y, en muchos casos, las infiltraciones de corticoides locales.

Hay muchos especialistas partidarios de la electromedicina: láser, ultrasonidos, magnetoscopia, etc., pero también hay otros que dudan de la eficacia de este tipo de tratamiento.

#### Tratamiento quirúrgico

Desgraciadamente, en muchas ocasiones solamente nos queda el recurso de la cirugía, como en los casos de epicondilitis, epitrocelitis, tenosinovitis, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, en los que los dolores y la incapacidad funcional así lo aconsejan. El tratamiento quirúrgico en los casos de tendinitis y tenosinovitis es incidir las vainas tendinosas y limpiar los depósitos de fibrina y calcio que las engruesan. Muchas veces es suficiente la incisión de la vaina para aliviar el proceso.

*En las factorías con una alta tecnología, las máquinas automáticas o semiautomáticas han tratado de eliminar los puestos con mayor carga de trabajo.*

*A mayor esfuerzo de contracción del músculo, mayor dificultad irrigatoria y menor aporte de oxígeno.*

#### Cambios de puestos de trabajo

En ciertos casos no tenemos otra solución que cambiar a los trabajadores de puesto de trabajo porque no pueden desarrollar su función habitual. El médico de la empresa debe estudiar detalladamente las distintas áreas de ésta y estar en condiciones de adecuar estas incapacidades a nuevos puestos de trabajo; para esto

es absolutamente imprescindible conocer los perfiles de los distintos puestos de trabajo de la Empresa.

#### CONCLUSION

La ideal sería adecuar el puesto de trabajo al hombre. Esto, como digo es lo ideal, pero la realidad es que hay que buscar la persona adecuada para cada puesto de trabajo.

La adecuación del hombre al puesto de trabajo se hace cada día más necesaria. Estamos pasando por una serie de etapas que vamos conquistando día a día. En empresas con avanzada tecnología tenemos en estos momentos dos problemas, uno es el de la Higiene Industrial, con todas sus secuelas de enfermedades profesionales, y otro es el de los problemas ergonómicos, que nos conducen a los Traumatismos Repetitivos.

Pero lo que sí se tiene muy claro es que los Traumatismos Repetitivos son enfermedades del trabajo a las que hay que dar la misma consideración y tratamiento legal que a una sordera, un saturnismo o una silicosis.

Un empresario inteligente que quiera tener motivada y satisfecha a su plantilla, habrá de dedicar un gran esfuerzo a mejorar las condiciones ergonómicas de su empresa, ya que con ello conseguirá, no sólo un incremento de la productividad, sino una buena calidad de su producto. ■