

*En el cuerpo se van «grabando» las experiencias vitales. Las reacciones corporales de las diferentes emociones y sensaciones se estructuran en el cuerpo, formándose «corazas musculares» y estructuras caracteriales. El cuerpo se convierte en la callada autobiografía.*

JOSE NIÑO ESCALANTE  
 MAPFRE Mutua Patronal de  
 Accidentes de Trabajo.  
 Departamento Prevención  
 Sección Ergonomía.



# Biomecánica Ocupacional: Aspectos psicossomáticos

**L**A Biomecánica Ocupacional se ocupa básicamente del estudio del cuerpo humano en el trabajo, y ha llegado en ocasiones a representar en exclusividad a la Ergonomía dentro de la prevención de riesgos laborales y de la mejora de las condiciones de trabajo en general.

La Biomecánica se apoya fundamentalmente en la fisiología y la antropometría en su vertiente más médica, y su aportación al desarrollo ergonómico, junto con la ingeniería, ha posibilitado el diseño de mejores condiciones y prestaciones en relación con las posturas, los movimientos y los esfuerzos en el trabajo.

La Directiva de la CEE (89/391/CEE) de 12 de junio de 1989, ya recoge, dentro de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud, los «prin-

cipios de integración de la seguridad en el diseño» para «reducirse al mínimo posible la molestia, la fatiga y la tensión psíquica (estrés) del operador, teniendo en cuenta los principios ergonómicos».

Esta dimensión ergonómica de la Biomecánica hace que su campo sea amplio y diverso, y que pueda ir, por ejemplo, desde los estudios que analizan las relaciones entre la estatura y los niveles profesionales en algunas actividades, hasta los análisis de esfuerzos para determinar las ventajas (para los diestros) de que los tornillos y las válvulas aprieten y cierran a derechas, mientras que los potenciómetros —de menor necesidad de esfuerzos— tengan un diseño más lógico y abran o aumenten como lo hace el tiempo en el reloj.

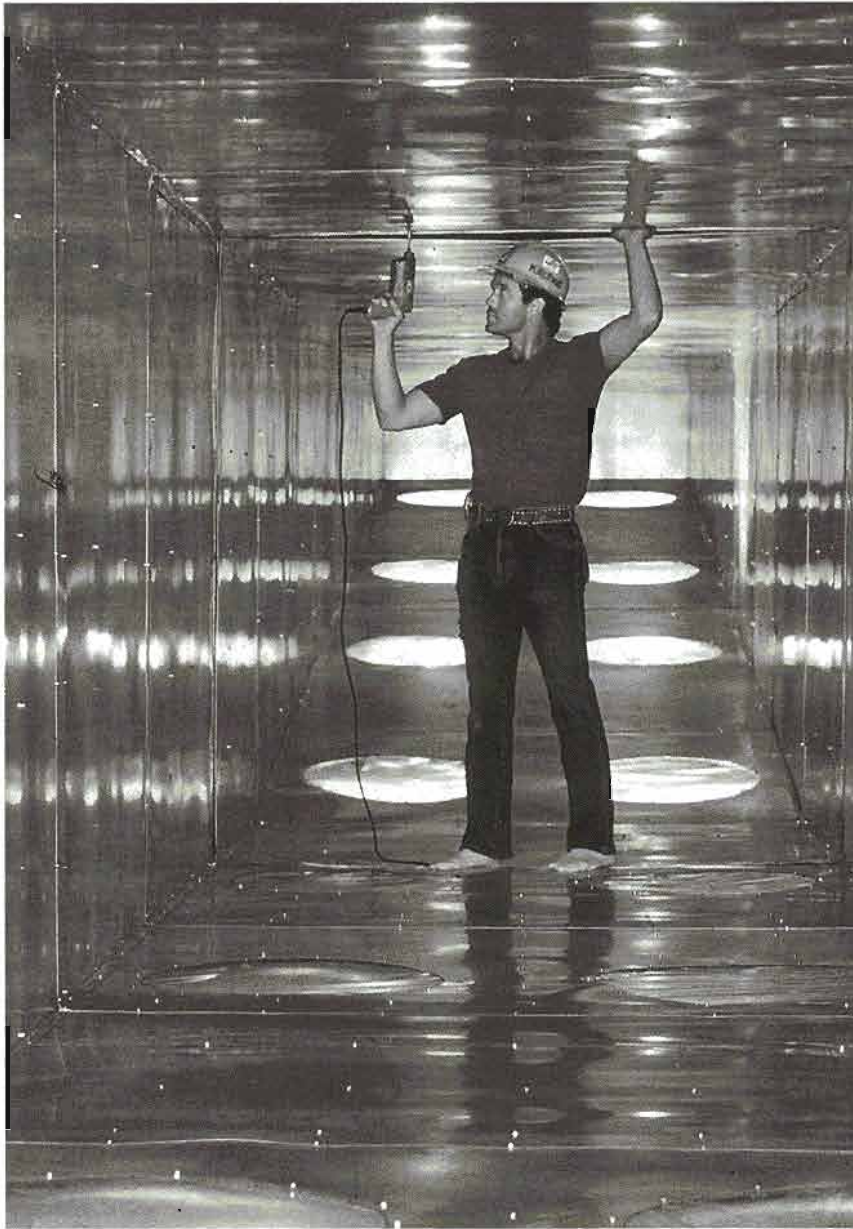
Sin embargo, el principal objetivo

de la Biomecánica Ocupacional está orientado a reducir y paliar en lo posible la ingente cantidad de dolencias y lesiones derivadas de las malas posturas de trabajo, los sobreesfuerzos y los microtraumatismos repetitivos.

Según las últimas estimaciones, este tipo de dolencias, en el ámbito de la CEE, constituyen entre el 20 y el 25 por 100 del total de los accidentes y lesiones laborales.

Pero este artículo pretende plantear algún nuevo enfoque sobre las «lesiones biomecánicas», incluyendo aspectos poco tratados en estos ámbitos, como son las posibles implicaciones psicossomáticas y psicossociales en la aparición de estas dolencias.

Y así, se podría inicialmente cuestionar:



*El trabajo repetitivo es sobre todo desequilibrio. Unos pocos músculos trabajan casi hasta la extenuación, mientras otros casi se atrofian. Estos desequilibrios se observan también en las funciones perceptivas y cognitivas de muchos trabajos.*

¿Un elevado índice de lesiones posturales en la Empresa, puede ser también síntoma de algunas disfunciones organizativas ocultas?

¿Pueden algunas lesiones musculares resultar de la somatización de conflictos entre algunas de las exigencias del trabajo y las necesidades personales, como cuando empieza a doler intensamente la cabeza justo en el momento de salir a ver una película que no apetece?

¿Existen recelos o resistencias por parte de los trabajadores a las aplicaciones de la Biomecánica o de la Ergonomía en general? Y en su caso, ¿de qué tipo?

Una aproximación a temas de esta índole también se plantearán en este artículo.

## LA REALIDAD PSICOSOMÁTICA

La aplicación biomecánica de los principios de la estática, la cinética, la dinámica y la bioquímica, explican en buena medida los desequilibrios, movimientos y deformaciones de la estructura musculoesquelética del cuerpo humano, y predicen en muchos casos el proceso que lleva desde el confort hasta la lesión corporal, pasando por el disconfort y el dolor muscular. Pero a pesar de todo ello, la Biomecánica no abarca la totalidad de la problemática corporal: la profunda realidad psicosomática que subyace en las personas dentro y fuera del trabajo.

El dualismo soma y psique o cuerpo y mente ha dado paso a una rea-

lidad psicosomática que informa de todo el individuo en todas las esferas de su vida desde la satisfacción al dolor, desde la fatiga a la relajación, desde la conducta refleja a la consciencia. Fenómenos complejos como el «efecto placebo» o el propio dolor son mejor explicados desde la perspectiva psicosomática. Así, cuando algún terapeuta ha indicado que «el dolor es una opinión», ha querido, con esta aparente *boutade*, poner de evidencia la íntima relación psicosomática que existe en un aparente fenómeno fisiológico.

En el ámbito que nos ocupa, el principal subproducto del trabajo a considerar es la fatiga. Para el doctor Cazamian, la fatiga es un auténtico lenguaje del cuerpo, ya que toda





*Ya se está observando que una de las principales ventajas competitivas de las empresas es no tener personas accidentadas, lesionadas o sufridas, en el más completo sentido psicossomático.*

interacción puede enunciarse en términos de comunicación, y la comprensión actual del discurso corporal ha aumentado en varios capítulos desde la interpretación psicossomática.

El estrés es quizá el más familiar de los fenómenos donde resulta fácil percibir la realidad psicossomática, como, por ejemplo, el tipo de fatiga física que producen las tareas aburridas, o las dolencias erráticas, inespecíficas y funcionales que generan las preocupaciones y viceversa.

El estrés, que originariamente es un conjunto de respuestas de adaptación general a las demandas del medio (fundamentalmente bioquímicas), produce efectos placenteros (eustrés) o molestos y dolorosos (distrés), en función de las expectativas que se tengan sobre sus consecuencias. Esto es, depende de toda la interpretación psíquica de la situación y de la estrategia que se adopte para afrontarla. Por tanto, desde la interpretación psicossomática se disuelve la aparente paradoja que produce esta situación: el estrés nos lo queremos quitar porque resulta molesto, pero a la vez resulta especialmente molesto porque nos lo queremos quitar. Se podría decir, por tanto, que el estrés no es tanto la consecuencia de las presiones del medio como el resultado del esfuerzo que hacemos para evitarlas.

No es extraño que, ante este fenómeno, el bioenergista L. Naranjo haya resumido que «el estrés nos tiene hastiados de estar tensos y, aunque nos evita que muramos, tampoco nos deja vivir plenamente».

## EL CUERPO ES BIOGRAFIA

Nuestra cultura, al insistir tanto en que el ser humano es algo más que un cuerpo —enfaticando a la vez las aspiraciones espirituales—, nos ha llevado a creer a veces que lo que somos, lo somos a pesar del cuerpo. El idioma castellano, en donde existe una gran diferenciación semántica entre el «ser» y «estar», o entre «haber» y «tener», nos informa claramente del autodistanciamiento o desidentificación con el propio cuerpo.

El cuerpo cotidianamente fatigado, estresado o incluso enfermo o lesionado —lo que en lenguaje castizo se llama «castigado»— vivencia muchas veces como una rémora, como una carga inevitable.

Todo un fructífero campo de la psicología iniciada a partir de Willhem Reich opera desde la base de que en el cuerpo se van «grabando» las experiencias vitales. Las reacciones musculares de las emociones se cronifican formando estructuras y «corazas» musculares, e incluso a partir de las primeras experiencias se «troquea» todo el desarrollo psicossomático posterior. El carácter sería en este trasunto la configuración psicológica de la estructura muscular formada.

Por ello, la predisposición a sufrir unas determinadas dolencias o lesiones musculares puede estar muy relacionada con el tipo de trabajo que se realiza, pero sin olvidar la estructura caracterial y sus correlatos musculares.

Por tanto no es de extrañar que muchas lesiones o dolencias corporales producidas en el trabajo debieran previamente resolver los problemas de autoaceptación e identificación con el propio cuerpo.

Cualquier terapeuta experimentado puede comprobar que la responsabilidad, introyectada por una persona como «excesiva» para ella, puede curvar la zona superior de la espalda mucho más fácilmente que algunos sobreesfuerzos y posturas.

## LAS POSTURAS RAZONABLES

El definir las posturas de trabajo incorrectas o inadecuadas, parece ser que facilitaría la posibilidad de establecer cuáles son las posturas correctas o adecuadas. Sin embargo, todo indica que es preciso hacer algunas matizaciones a este respecto.

Los esfuerzos estáticos o de muy baja movilidad corporal pueden ser más fatigantes que los esfuerzos dinámicos moderados. La relación entre el oxígeno aportado a los músculos y la energía consumida es menor en el primer caso.

La configuración del cuerpo humano ha evolucionado bajo unas condiciones moderadamente dinámicas, siendo la postura de acostado, prácticamente, la única con una escasa actividad electromiográfica, equivalente a una aceptable relajación muscular continuada. Por tanto, podría decirse que la mejor postura de trabajo es la que permite modificarse

A veces establecemos relaciones psicológicas complejas, incluso neuróticas, con el propio cuerpo. Cuando está enfermo o dolido le tememos o le cuidamos; cuando está sano lo «castigamos».



periódicamente, si bien, en los casos que haya que optar por una única postura es preferible la de sentado a la de permanentemente de pie. La precaria base que proveen los pies hace del mantenimiento del equilibrio vertical una actividad muscular fatigante.

El tipo de posturas que se adoptan en el trabajo están íntimamente relacionadas con las disposiciones, dimensiones y características físicas de los medios de trabajo, y la no adopción de posturas manifiestamente incorrectas pasa por disponer en cierto modo del puesto «a la medida» o al menos con una gama razonable de adaptabilidad.

Difícilmente se puede hacer una buena carrera de fondo —como de hecho viene a ser el trabajo— con un calzado excesivamente grande o excesivamente pequeño.

Considerando la importancia de la columna vertebral en toda la estructuración corporal —se suele decir que la edad física de una persona es la de su columna—, se acepta como principio general el que el mantenimiento de la espalda vertical, con las curvaturas naturales de la columna, es uno de los objetivos básicos para cualquier postura que requiera una cierta duración o esfuerzo.

Una postura moderadamente inconveniente o forzada tiene un efecto multiplicador —como en las conocidas palancas— de las molestias músculo-esqueléticas, especialmente para las personas con alguna alteración previa de la curvatura o lateralidad de la columna (lordosis lumbar, escoliosis, etc.). Asimismo, los hábitos posturales de las personas

inciden significativamente en la aparición de las dolencias posturales, y las dificultades para modificar dichos hábitos expresan la íntima conexión de dichos hábitos «fisiológicos» con toda la realidad psicósomática ya mencionada. En cierto modo, cambiar estos hábitos equivaldría a modificar el carácter.

Una de las técnicas más próxima a todos estos planteamientos, y que en el futuro puede tener un importante papel en la Ergonomía Preventiva a nivel corporal, es el *rolfing*.

La doctora en bioquímica Ida Rolf, del Instituto Rockefeller de la Universidad de Columbia, ha puesto de manifiesto, durante más de cuarenta años, la importancia de las estructuras corporales en relación a la conducta y la conciencia. Las posturas cambian, pero las estructuras permanecen, y las posturas repetidas se manifiestan y fijan en patrones estructurales estables.

Quizá la aportación más característica del *rolfing* respecto a otras técnicas de manipulación corporal sea la importancia que atribuye a las fascias o aponeurosis en todo el sistema muscular. Todo el sistema de fascias configura una red fascial de tensiones que estructura todo el sistema músculo-esquelético. Por tanto, aprovechando la plasticidad de este tejido conjuntivo, a veces bastante inaccesible a la manipulación exterior para su reestructuración, consigue resultados sorprendentes, como cambios de la voz, de la estatura, de la capacidad respiratoria, de la ansiedad, etc., además de toda una disipación de las tensiones musculares crónicas.

## EL PESO DE LOS ESFUERZOS

El análisis de los riesgos de lesiones por sobreesfuerzos y los intentos de definir unos límites preventivos para el manejo de materiales en términos de pesos, momentos, inercias o aceleraciones, frecuencias de manejo, etc., u otras magnitudes ponderables se presenta bastante controvertido.

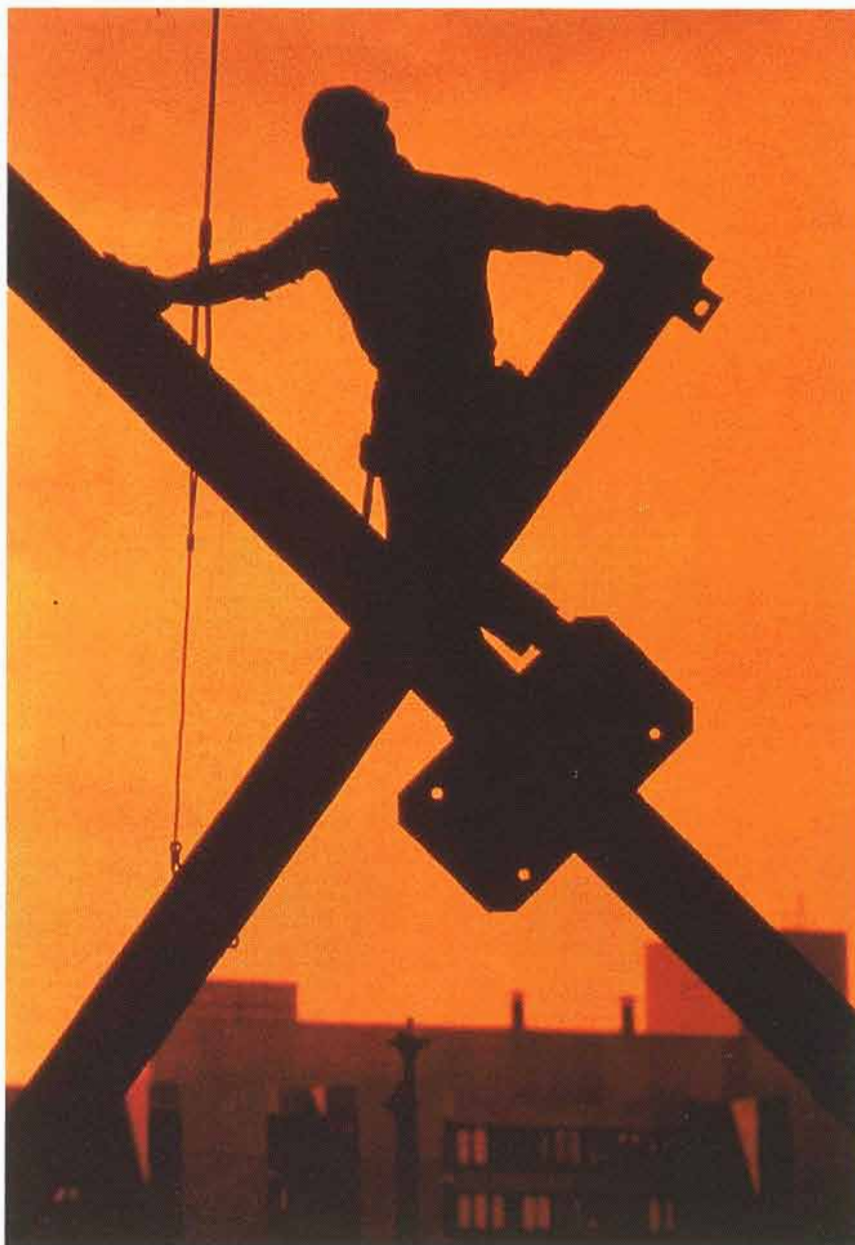
Se podría empezar diciendo, desde una óptica algo pesimista, que para cualquier peso, por mínimo que sea, siempre existe una manipulación lo suficientemente incorrecta como para que pueda llegar a ser lesionante. Cuando el peso manipulado es cero o despreciable estaremos, más bien, en lo que hemos llamado riesgos posturales. Existe, por tanto, una continuidad en el riesgo de lesión muscular entre los llamados riesgos posturales y los de sobreesfuerzos, cuyo punto de coincidencia, o de confusión más bien, está cuando se manejan pesos muy pequeños o casi nulos. Pero dicho esto, el problema principal estaría en definir los límites de los esfuerzos superiores, con unos mínimos riesgos inevitables, cuando se combinen posturas y esfuerzos, pero que sean asumibles en frecuencia y gravedad.

La tabla de vigencias de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de marzo de 1971) establece que, entre otras, queda sin derogar la Orden de 2 de febrero de 1961 sobre «prohibición de cargas a brazo que excedan de 80 kilogramos». Lo que viene a decir, de otra forma, que se siguen



*La configuración del cuerpo humano ha evolucionado bajo unas condiciones moderadamente dinámicas. La mejor postura de trabajo no existe. La mejor postura es la que permite modificarse periódicamente.*

*El diseño de las condiciones de trabajo debe tender a que sea éste como una buena dieta: variado, equilibrado y suficiente. O también como un buen vino: que mejore con el tiempo.*



permitiendo las cargas a brazo hasta 80 kilos. Estas disposiciones deben dar por sentado que a los españoles no les falta ni el ser descendientes de los mismísimos atlantes.

El Dictamen (88/C 318/14) de la CEE de 28 de septiembre de 1988, respecto al manejo de cargas pesadas, propone unos valores máximos de referencia, que para las manipulaciones regulares es de 25 kilos para hombres adultos. Cuando el trabajo es ocasional se permite hasta 50 kilos. El valor más restrictivo es el de 5 kilos para trabajos regulares de mujeres embarazadas. Asimismo, la Directiva (89/39/CEE) de 12 de junio de 1989, «relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo», ofrece en su

anexo diversos apartados, entre los que cabe destacar la «manipulación de cargas pesadas que entrañe riesgos lumbares».

Estas últimas tímidas aproximaciones a los problemas biomecánicos —la Orden de 1961 es más bien osada— resultan también bastante deficientes técnicamente, ya que además de los problemas lumbares hay otros importantes, y el tratar únicamente el factor peso y el de frecuencia de manejo (sin definirlo) resulta muy limitado. En la práctica, la tendencia en los puestos de trabajo es a que los principales problemas se presenten en el manejo de pesos comprendidos entre los 10-20 kilos en las tareas continuadas o estables, como en la alimentación de máquinas, paletizados, etc. Por debajo de estos

pesos no suelen presentarse grandes problemas, salvo en trabajos muy repetitivos o que se tenga que manejar el material a considerable distancia del cuerpo. Por otro lado, el rendimiento muscular humano es manifiestamente bajo, especialmente en operaciones de transporte, por lo que la manipulación de pesos superiores a 20 kilos tiende a automatizarse o a realizarse con ayudas mecánicas.

Por tanto, es el rango de pesos alrededor de 15 kilos el que resulta más comprometido, ya que cualquier separación del centro de gravedad de la pieza más allá de 50-60 cm del cuerpo supone un riesgo de lesión considerable, especialmente lumbar. Por otra parte, el manejo y control de las piezas de 10-20 kilos casi siempre se efectúa más fácilmente de for-

*La determinación de los límites para el manejo de cargas es problemática. Para cualquier peso, por mínimo que sea, siempre existe una manipulación suficientemente incorrecta como para producir una lesión. Cuando el peso es nulo u omisible estamos ante los llamados riesgos posturales.*



ma manual, a pesar de los riesgos de lesión, por lo que no es raro que las ayudas mecánicas (polipastos, elevadores, etc.) sean rechazadas o no empleadas con cierta frecuencia.

## EL TRABAJO ROBOTIZADO

Hablar del trabajo robotizado puede ser exagerado, pero en cualquier caso sería redundante si se tuviera siempre presente que el término «robot» proviene del checo, y significa justamente lo mismo: trabajo.

Los trabajos repetitivos ocupan buena parte de las actuales tareas, y no únicamente en las líneas de producción en serie o semiautomatizadas, y empiezan a ser un problema en muchos niveles de los organi-

gramas; la principal patología biomecánica relacionada con este tipo de trabajo corresponde a los llamados microtraumatismos repetitivos.

El extendido sistema mecanizado de vida y de trabajo impone unos evidentes desequilibrios musculares: unos pocos músculos trabajan casi hasta la extenuación, mientras otros casi se dejan atrofiar. A veces, además, el diseño del trabajo establece una mala economía muscular y no suele hacerse intervenir a los músculos más convenientes.

Pero no solamente el trabajo repetitivo produce patología muscular. Algunas consecuencias psicósomáticas del trabajo repetitivo, sin tener unas patologías tan claras y directas como los microtraumatismos, son, posiblemente, tan perjudiciales co-

mo las primeras para las personas y las organizaciones.

Si bien puede ser difícil de demostrar científicamente, parece plausible, al menos a nivel de hipótesis de trabajo, que algunas de las lesiones musculares y pequeños accidentes leves no son sino «actos fallidos» inconscientes, o somatizaciones derivadas de la imposibilidad de escapar de la compulsividad de algunas tareas repetitivas, sin tener que caer en la simulación o el fraude laboral, frente al que la mayoría de los trabajadores presenta un claro rechazo personal y profesional.

Otro de los problemas a evitar, especialmente en los procesos repetitivos o en cadena, consiste en reducir el «biomecanicismo» de alguna de las metodologías ergonómicas. Es-

*La prevención de las dolencias musculares y corporales deben contar con la vertiente psicosomática de las personas para resolver los problemas de aceptación e identificación con el propio cuerpo.*

to es, se debe evitar tratar el trabajo de las personas como si fuera únicamente un mero componente del proceso, como una «pieza más» de un sistema de producción, caracterizado por una realidad automatizada.

Otra resistencia posible al trabajo biomecánico, en la empresa actual, deriva de la profunda convicción de algunos trabajadores de que los técnicos no pueden comprender las situaciones que no se experimentan en condiciones reales, y por tanto les sería difícil dar con las mejores soluciones, especialmente en los aspectos relacionados con la monotonía, las posturas mantenidas largo tiempo o los trabajos repetitivos. Evidentemente, las consecuencias de una mala postura o de una tarea repetitiva no es extrapolable linealmente a partir de la experiencia de unos minutos a la de una jornada de trabajo, o la de un día a la de una vida profesional, y el abordar solamente la patología puede resolver únicamente la faceta más productivista del problema.

Otro recelo, posiblemente inconsciente, hacia la Biomecánica y hacia la Ergonomía en general, puede venir dado por el hecho de que pueda resultar «demasiado eficaz». Esto es, que aunque se produzcan mejoras individuales, pudiera ser que a nivel colectivo se traduzcan en alguna reducción de la mano de obra, al eliminar gran cantidad de esfuerzos y operaciones inútiles.

Todo ello nos indica que la problemática del diseño y corrección ergonómica de los puestos de trabajo, aun en su vertiente más biomecánica, no debe ser manejada y resuelta contando únicamente con técnicas fisiológicas y de ingeniería; es preciso incardinar todo el planteamiento biomecánico en una concepción ergonómicamente amplia y participativa.

## CONCLUSIONES

— La automatización y las tareas repetitivas son parte del precio de las ventajas sociales de la cultura industrial, pero en el plano personal, para quienes más directamente las sufren, suponen una profunda renuncia psicosomática: el desencuentro con ciertas necesidades y experiencias placenteras del cuerpo trabadas por la estructura caracterial derivada de las posturas, esfuerzos y repeticiones que, entre otras, imponen las tareas.

— La prevención de las dolencias y lesiones musculares deben tener una vertiente psicosomática activa: las personas deben conocer y resolver algunos de sus problemas de identificación y aceptación del propio cuerpo, de modo que las agresiones y autoagresiones al mismo no sean fácilmente consentidas.

— Algunas técnicas psicofisiológicas como el *rolfing* o la *bioenergética* podrán incorporarse al medio laboral dentro de la Ergonomía Preventiva a nivel personal, del mismo modo que existe una Medicina Preventiva Individualizada, para la prevención de las dolencias y lesiones musculares, mejorando además todo el equilibrio psicofisiológico de las personas en el trabajo.

— Una de las claras tendencias de las lesiones musculares es su tendencia a la cronificación, con episodios periódicos y largas bajas laborales, por lo que resulta evidente que una de las ventajas competitivas de las empresas modernas es no tener personas accidentadas, lesionadas o sufridas, en el más completo sentido psicosomático.

— A nivel metodológico no existe una técnica única que sea fiable y sencilla a la vez para la evaluación biomecánica completa de los puestos de trabajo, ante la gran variedad de posturas y esfuerzos que suponen el repertorio de tareas y operaciones hoy existentes, y a pesar de la ayuda que aportan las existentes: Método Lest, Método de Análisis de la Regie Nationale de Usines Renault, Guía Práctica del NIOSH. «Niveles límites de fuerza para trabajos manuales» de la Universidad de Surrey

y patrocinado por la CECA, Proyectos de Normas Internacionales y Directivas Comunitarias, etc.

— Todavía más precaria es la traducción legislativa y normativa de estas metodologías y criterios existentes, ya que las principales normas internacionales relacionadas con estos temas están aún en fase de preparación y elaboración en los grupos de trabajo correspondientes.

— Ante los grandes desafíos en las empresas, la eficacia de la Biomecánica Ocupacional va a depender de su capacidad de integración en un marco global de análisis de las condiciones de trabajo en todas sus vertientes: fisiológico, ambiental y psicosociológico.

Es, por tanto, imprescindible su conjunción con la Ingeniería de Proyectos, con la Ingeniería de la Seguridad, con la Organización y Psicología Industrial, de modo que el trabajo en los nuevos puestos diseñados resulte ser como una buena dieta: variado, equilibrado y suficiente, o también como un buen vino: que vaya mejorando con el tiempo.

— Estas premisas deberán ser aplicables tanto para el diseño de los equipamientos físicos (mobiliario y equipos de trabajo en sus relaciones con las posturas, esfuerzos y movimientos) como para el propio contenido de las tareas y sus relaciones socioprofesionales en la empresa (contenido, repetitividad y significación del trabajo).

— La Ergonomía, que es en cierto modo una alternativa al «taylorismo», debe ser totalmente consecuente con las premisas ya verificadas de que, para el desarrollo ergonómico, buena parte de la información útil más importante sobre el comportamiento real de los sistemas de trabajo la tienen los trabajadores que operan con los sistemas, y por tanto se debe evitar al máximo el excesivo «biomecanicismo» de ciertas metodologías ergonómicas.

— Por último, quizá se podría objetar que todos estos planteamientos son difíciles de aplicar en la mayoría de las empresas actuales, pero hay que considerar que una de las características de la evolución social es que nada ha dejado de hacerse por el mero hecho de ser difícil o por ser la primera vez.

También es posible que algunos objetivos de la Ergonomía sean viables sólo a medio o largo plazo, pero, salvando las comparaciones, ésta opera casi con la misma inexorable eficacia y visión de futuro que las compañías funerarias que fomentan el desarrollo de la natalidad. ■