

"La contradicción en la definición del medio ambiente se encuentra en sus dos palabras"

Palabras clave: Medio ambiente y trabajo - Configuración del trabajo - La ergonomía como ciencia.

1. Medio ambiente y trabajo.

En el caso de los estudios ergonómicos que investigan una mejor adaptación del hombre con las nuevas tecnologías, se observan fundamentalmente, entre otras, las características individuales de rendimiento, la integración de grupos de configuración industrial, y el apoyo a programas de trabajo de actividad de tiempo parcial donde se tenga en cuenta la flexibilización del horario laboral.

Además de esto las empresas tendrán que modificar las especificaciones de diseño, los métodos de producción y la humanización de los puestos de trabajo con la finalidad de brindar apoyo al usuario, llegando incluso hasta la eliminación ecológicamente segura del producto después de su uso.

Con respecto a la estimación de los efectos que una determinada tecnología causa en la sociedad sean estos, negativos o positivos, a corto o a largo plazo, se sugiere que su evaluación debe contar con resultados de procedimientos de estudio analíticos y sintéticos actualizados constantemente.

Este fenómeno de cambio que se traduce para muchas empresas en amenaza, según K. North en su libro "Environmental business management" (Gestión ecológica de empresas) publicado por la O.I.T en 1992, da lugar a que la dirección de empresa considere seriamente al medio ambiente como un parámetro adicional fundamental en la toma de decisiones. La adopción decisional se orienta conceptualmente a transformar las amenazas en oportunidades medidas económicamente en unidades monetarias y en diversos factores que hacen a una mejor calidad de vida. Se puede partir de la base que, en casi todos los países, la defensa del interés público se basa en instancias legislativas que ejercen funciones de control dirigiendo en la dirección

deseada las medidas de mejoras, previa evaluación económica, política y social de los avances tecnológicos.

En diferentes estudios realizados oportunamente se pudo observar situaciones determinadas previamente con acierto, entre otras cosas, que la mecanización de la agricultura produciría un movimiento migratorio de las zonas rurales a los centros industriales donde existía la influencia del automóvil, el tráfico aéreo, y por último la televisión. Las proyecciones de futuro implican sin embargo la inseguridad propia de cualquier pronóstico al no contar con una información detallada.

La sociedad industrializada se basa en los descubrimientos científicos de los dos últimos siglos, y esta misma sociedad descubre que la están perturbando condiciones de entorno generadas por el hombre.

En la Constitución de la Nación Argentina, el Art. N° 41 expresa:

Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer la de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.

El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para implementarl

as, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos.

Diariamente se se suman al mercado empresas que en la mejora del diseño y los procesos de producción de sus productos se esfuerzan por minimizar los impactos negativos que pudiera producirse en el ambiente.

Entre otras medidas, se trata de eliminar todas las sustancias químicas que afectan a la capa de ozono, por ejemplo el CFC.

Con un optimización de la logística se eliminan los envíos individuales desde la fábrica a los centros de distribución,

ahorrando un alto porcentaje de combustible, que en algunos casos llega al 50 %, y las consecuencias de emisión de éste.

En el caso de packaging, las cajas de cartón se blanquean sin utilizar cloro, pudiendo reciclarse el 100%, tanto los sujetadores de poliestireno expandido como las bolsas transparentes de polietileno.

El Estado, como se mencionó oportunamente, también juega un importante rol. Por ejemplo cuando se trata de medios informáticos, la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los E.E.U.U., sostiene un programa de modalidad de descanso "Energy Star Computer", con el que se estima que si todos lo cumplen, se ahorrarían mil millones de dólares en consumo de electricidad y se evitaría la emisión de 20 millones de toneladas de dióxido de carbono anuales (el equivalente a la emisión de 5 millones de automóviles).

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, actualmente se encuentran en primer plano las consideraciones socio-ecológicas en razón de una mejor calidad de vida frente a las técnicas-económicas, donde se analizan fundamentalmente los costos y las utilidades.

Teniendo en cuenta la exportación, los productos deberán ofrecer pruebas de cómo fueron elaborados, comunicar dónde fue extraída la materia prima y que procesos de fabricación se emplearon.

La norma ISO 14000, entre otras, permite evaluar el comportamiento de la empresa en relación con el medio ambiente, siendo aplicable a las que empleen procesos limpios no agresivos con su entorno.

Una de las formas de estudiar la incorporación tecnológica y sus posibles riesgos sobre la sociedad es mediante una previa simulación del sistema productivo antes de ser implementado. Esto exige un análisis teórico sistémico que obliga a considerar los esquemas desarrollados como procesos iterativos donde se evalúa el grado de condicionamiento de cada elemento del sistema.

Si bien es cierto que toda acción llevada a cabo por el nivel político en un espectro social es conducente a modificaciones en el seno del cual se nutre, es importante que como poder decisorio cuente con el consenso de los afectados, oportunamente informados, como así también con la participación de grupos de

estudio inter-disciplinarios para ofrecer la mejor garantía de éxito en los objetivos planteados.

2. Configuración del trabajo.

Basándose en los fundamentos del método analítico de René Descartes (1596-1650), Frederick Winslow Taylor (1856-1915), y Frank B. Gilbreth (1868-1942), entre otros, separaron en la organización industrial los procesos de producción en elementos más pequeños, llevándonos a pensar en forma analítica como si cada uno de ellos fuera una unidad integral sin nexo con el resto. El hecho de que los norteamericanos no encontraban obstáculo alguno en volcar a la práctica los conocimientos teóricos, lograron que se colocara a la ciencia del trabajo en el centro de la discusión pública.

El mayor mérito de Taylor no fue el hecho de medir el tiempo de trabajo, nociones que obtuvo en sus estudios en Alemania, sino en arribar, a partir de la observación de un proceso, a una configuración racional del trabajo mediante, la selección del trabajador y el adiestramiento. Un cargador de barras cargaba antes de los experimentos 300 barras de hierro al día, y después 1.156 ⁽¹⁹⁾. Esto naturalmente produjo el reproche de los sindicatos norteamericanos debido a que tales aumentos de rendimiento se debían a la selección de un trabajador único excepcional en desmedro de la totalidad de los trabajadores.

En el caso de Gilbreth el merecimiento de un reconocimiento unánime, fue el tomar como factor de importancia los movimientos de trabajo como una condición de rendimiento a partir de una configuración laboral que consideraba en primer lugar el análisis de la dimensión espacial y después el tiempo. Esto lo llevó a estudios más precisos de la fatiga laboral y la reducción del desperdicio. Un elemento importante de sus experiencias es la atención al trabajador menos activo y diligente, aprendiendo sus movimientos más económicos y poniéndolo como modelo.

Valiéndose de estas experiencias, el fabricante de automóviles Henry Ford (1863-1947) obtuvo resultados sorprendentes, al integrar el trabajo en cadena mediante una planificación de los costos y de la producción, normalización de partes, tipificación de productos, distribución organizada de los materiales y elevación de los salarios.

Entre 1909 y 1910, fabricó 18.664 automóviles a 950 dólares, en tanto que contando con la aplicación de las medidas de racionalización entre 1920 y 1921 fabricó 1.250.000 automóviles a 355 dólares. Las críticas al fordismo son de distinto tipo pero coincidentes en lo que respecta a la humanización del trabajo.

Con el impulso de la teoría de sistemas basados en modelos del tipo cibernético y por medio de la aplicación de las correspondientes técnicas de control de lazo cerrado o servosistemas, se pasó a obtener una visión sistémica donde los elementos aislados del proceso de producción no son significativos, y por lo tanto no pueden ser separados uno de los otros.

Esta visión de carácter integrativa y sintética sumada a los fenómenos de carácter real que se presentan en forma simultánea formaron parte de las nuevas metodologías del diseño industrial.

Una realidad que se presenta en la actualidad con respecto al proceso sintético de la configuración del trabajo es la aplicación de la ingeniería simultánea, donde a partir de la información que se recibe del mercado, procesada previamente por los especialistas en marketing, se ejecuta en forma paralela y simultánea la realización del diseño y la elaboración de la documentación de trabajo correspondiente a las fases del proceso de fabricación del producto.

En la evaluación de carácter económica ante esta nueva situación, ya no es suficiente el tradicional análisis de costos sino que se debe buscar apoyo en la denominada ingeniería del análisis del valor, la cual hace fundamental hincapié a la optimización de las ganancias, diferenciándose por este concepto sustancialmente del primero.

A esta adaptación ante nuevas tendencias en todas las

áreas de innovación, también se debe agregar una mayor exigencia de recursos humanos al requerir del hombre un carácter polifuncional.

Esta polifuncionalidad ofrece a su vez, desde el punto de vista motivacional, un enriquecimiento de la tarea y una elevación de la satisfacción de las necesidades del hombre. Los aspectos mencionados son algunos de los elementos que se tienen en cuenta en la adopción de criterios ergonómicos de diseño.

En los diseños de las máquinas herramientas, que consideran este tipo de autogestión por parte del operario, por ejemplo, para que él mismo efectúe tareas de mantenimiento preventivo, es necesario que los accesos de inspección y tapas de registro de lubricación tengan en cuenta el dimensionamiento antropométrico poblacional donde este medio de elaboración es utilizado. Algunos de estos ejemplos se verifican en la adquisición en el exterior de medios de transporte privados y públicos.

Al adaptarse el trabajador a cumplir otras funciones, la mano de obra directa pasa a cumplir en muchas actividades laborales un rol secundario, generando un inconveniente en el tradicional cálculo del costo de producción, que se calcula como; materiales directos más mano de obra directa. Esto obliga a los empleadores a una negociación salarial con los interlocutores sociales con respecto a los factores que intervienen en la valoración del trabajo.

Este fenómeno de cambio que ocurre ante las nuevas exigencias hace necesario un proceso de adaptación ante la introducción de nuevas tecnologías, las que a su vez generan incertidumbre fundamentalmente de característica psicosocial en el entorno de trabajo. El cambio en si mismo sea positivo o negativo, lleva a corto o largo plazo, a modificar el comportamiento del trabajador.

Es común, debido a este fenómeno, encontrar altas tasas de accidentes durante los primeros meses de actividad laboral de los más jóvenes, siendo la ansiedad y la angustia los indicadores más comunes del efecto producido por la incertidumbre del cambio.

También toma relevancia en la actualidad lo aseverado por W. H. Riehl (1823-1897) cuando en su libro "Die deutsche Arbeit" (El trabajo alemán) en 1859, cita la importancia de las cosas espirituales en toda configuración racional, como por ejemplo el honor al trabajo, el sentido del trabajo, la confianza, la lealtad, la amistad, como así también su contenido religioso.

En tanto que en Mater et Magistra, Juan XXIII expresa; "La justicia ha de ser respetada no solamente en la distribución de la riqueza, sino también en orden a la estructura de las empresas en que se cumple la actividad productora, porque en la naturaleza de los hombres se halla involucrada la exigencia de que el desenvolvimiento de la actividad productora tengan la posibilidad de empeñar la propia responsabilidad y perfeccionar el ser".

Por todo ello, el especialista que lleva a cabo la configuración de un sistema laboral no solamente necesita muy buenos conocimientos científicos del trabajo sino también debe tener oído y corazón para el trabajador.

Al tratar la configuración una cuestión que abarca diversas profesiones, se considera válida la siguiente dualidad:

- Desde el punto de vista del especialista tradicional en estudios del trabajo y de la ingeniería en seguridad, la respuesta se orienta al trabajador tipo.
- Desde el punto de vista del médico laboral, éste apunta a dar una respuesta que tenga en cuenta las características individuales orientadas al rendimiento ofrecido por el hombre.

De los aspectos mencionados que hacen a la organización laboral, también denominada tecnología blanda, surge la figura del ergónomo, integrador, configurador o *gestalter*. Esta última es una palabra de origen alemán empleada incluso por autores norteamericanos tales como A. Toffler (1990) para conceptualizar la integración de sistemas y no traducidas en sus ediciones al español al estar ligada a la teoría psicológica de la Gestalt.

Desde un punto de vista meramente informativo se puede agregar que es muy común, hoy día, aplicar en la etapa de diseño del software que trata específicamente sobre la

configuración de la información que se presenta en los monitores de las computadoras, elementos de la teoría de la Gestalt para que el sistema reúna condiciones de amigabilidad.

De una u otra manera son diversas las especialidades que están relacionadas con los factores humanos por lo que hace que la ergonomía se trate en esencia de una actividad interdisciplinaria, más que de una única especialidad, cuyos objetivos apuntan a una mayor efectividad funcional de cualquier producto donde además se mejore el bienestar humano considerando fundamentalmente la salud y la seguridad del hombre.

Desde el punto de vista del producto sea este tangible o intangible, las técnicas integradas agregan un valor significativo a la proyección mental de requerimientos más humanos o ergonómicos por parte del cliente, y se consideran a las mismas como un factor más de competencia.

Por otro lado es cada vez más común percibir la fuerte orientación que hace la publicidad y la promoción de productos para resaltar las cualidades de un teclado de computadora, tablero instrumental de automóvil, o cualquier tipo de medio de elaboración en lo que respecta a las características ergonómicas.

3. La ergonomía como ciencia.

La ciencia ergonómica, cuyo núcleo fundamental es el hombre, en el sentido más amplio, comprende tanto la búsqueda de nuevos conocimientos, mediante el estudio y la investigación, como la exposición de lo conocido en forma práctica.

Por cierto, la ciencia desde este punto de vista pretende eliminar el aquí y el ahora, aspirando ser impersonal y tratando de formular y enfatizar lo descubierto para el intelecto colectivo de la humanidad.

No todos los conocimientos pueden ser considerado como ciencia, hasta tanto no se verifiquen que son ciertos, es decir hasta que no se compruebe que la verdad alcanzada no supere en demasia el caso concreto de que se trate, y esto se logra con una investigación sistemática, racional, contrastable y por consiguiente falsable.

Es preciso indagar siempre si determinados aspectos de la ciencia ergonómica cumplen comprobaciones de validez empírica las que deben ser llevadas a cabo por alguna actividad investigadora. Además se debe tener especial cuidado en las mayores exigencias de control sobre aquellos aspectos investigativos que se encuentran en fase de transición, teniendo siempre presente que todo conocimiento científico es refutable.

Las exposiciones de carácter científica comúnmente empleadas en la problemática ergonómica son dos. La primera tiene como punto de partida el formular una teoría y aportar luego las pruebas experimentales auténticas que le otorgan validez, en tanto que la segunda consiste en presentar un gran número de ejemplos, tomados de distintos campos de la actividad laboral, que permitan inferir en forma práctica mediante analogías, metáforas o ilustraciones, la estructura común de estos ejemplos que resulta en conclusiones ciertas describiendo conceptos complejos en un lenguaje fácilmente comprensible, aunque no necesariamente deba ser demostrable.

En relación directa al trabajo existen por ejemplo, estudios representativos de tiempos que revelan la existencia de relaciones de dependencia en el curso temporal del proceso de trabajo que admiten la inferencia de leyes y la elaboración de los resultados en términos de fórmulas, tablas y ecuaciones. Si bien se llegó a extender la creencia de que estos estudios estaban dirigidos principalmente a acelerar la tarea, y por lo tanto a aumentar el esfuerzo del trabajador, el mejorar el estado de conocimientos de la ciencia

del trabajo permitió un reconocimiento por las partes involucradas evitando de esta forma la acción de especialistas en métodos y tiempos poco escrupulosos.

En un principio fueron motivos humanitarios los que postularon la protección laboral; hoy se suman además puntos de vista económicos, los que contribuyen a su éxito, en donde la ergonomía mediante la aplicación de conocimientos sociológicos, psicológicos, fisiológicos y técnicos tiene por objetivo elaborar métodos que determinen los límites admisibles de tareas a ser ejecutadas por el hombre, sirviendo de base para una configuración

de trabajo más humana.

La relación con las ciencias naturales y culturales es muy estrecha, y en función de esas relaciones es que se puede lograr una elaboración de síntesis que involucre en forma armónica las actividades corporales y mentales.

A partir de las ciencias naturales, las ciencias fundamentales como la química, física y biología, apoyadas por la matemática formal, hacen su aporte a las ciencias técnicas y médicas, en tanto que las ciencias sociales, el derecho y la filosofía extraídas de las ciencias culturales brindan su apoyo en la interpretación de las relaciones humanas y su desarrollo.

Es por ello que la comprensión de las ciencias básicas que apoyan a la ergonomía evita que su tratamiento sea pensado como un método único o receta que reúne la suficiencia necesaria para resolver los problemas que competen al trabajo.

Las modificaciones de las cargas de trabajo implican modificaciones en los esfuerzos tanto mentales como físicos necesarios para llevar a cabo la tarea, y es objetivo de la ergonomía suministrar criterios que ayuden a configurar el sistema productivo teniendo en cuenta las exigencias de la actividad al hombre y sus características.

La ingeniería humana trata además de realizar una adecuada evaluación de todas las funciones del sistema laboral que relaciona elementos tanto técnicos como humanos con la finalidad de determinar el grado de automatización más eficiente.

R. R. Rivas-2001

Introducción en ingeniería humana. Parte IV
Ing. Roque R. Rivas
roquerivas@hotmail.com
rrrivas@sinectis.com.ar

