DISEÑO INDUSTRIAL: UN ALIADO ESTRATÉGICO PARA LA INTERVENCIÓN DE CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LA EMPRESA

D.I. Francisco Javier Nebrijo Gómez

Departamento de Diseño Industrial, Facultad de Ingeniería y Administración
Universidad Nacional de Colombia
Carrera 32 No 12 - 00 Chapinero, Vía Candelaria
PBX: 57 (2) 2868888
webmaster_pal@unal.edu.co
Palmira - Valle del Cauca – Colombia
Autor- e_mail: franciscongomezdi@gmail.com

Resumen: Los factores de riesgo relacionados con la organización del trabajo y el diseño de los medios utilizados para el desarrollo de las actividades, pueden afectar la salud individual o colectiva de la población laboral. Además, es importante destacar que la salud y el bienestar del empleado inciden positivamente en la competitividad de la empresa y que buena parte del éxito del empleado en el desempeño de su trabajo está dado por el grado de adaptación a su puesto y su entorno; es fundamental que las empresas que busquen equilibrar y encontrar un acoplamiento óptimo en este sentido. De aquí, se desprende una oportunidad importante para la aplicación del enfoque sistémico y participativo del diseño industrial, que permite proveer intervenciones con el fin de mejorar las condiciones de las personas en sus puestos de trabajo, obteniendo también un mejor desempeño productivo en la empresa. Por esta razón, desde la Universidad Nacional de Colombia en Palmira, se realizo un estudio en empresas productivas del Valle del Cauca, interesadas en implementar procesos de seguridad industrial y ergonomía, cuya experiencia resulto en adecuaciones de puestos y herramientas de trabajo, considerando la descripción y el análisis de las actividades realizadas, pero sobre todo, la vinculación del personal interesado en el proceso de formulación de las propuestas de intervención.

1. INTRODUCCIÓN

Todo producto que tiene relación con el ser humano implica el uso de la ergonomía. Lo mismo sucede con los ambientes en que se desenvuelve la vida laboral y cotidiana de hombres y mujeres, pues nuestra relación con el entorno implica un contacto que da como resultado un estado de satisfacción, comodidad, malestar, insatisfacción, angustia o incluso dolor.

Es precisamente la unión del diseño con la ergonomía lo que establece una cultura material concebida para solucionar las necesidades y resolver los problemas a que nos enfrentamos cotidianamente. Por desgracia este supuesto no se cumple frecuentemente y vivimos en relación con cosas que no satisfacen la función para las que fueron proyectadas, o incluso obligan al usuario a tener que adaptarse a ellas cuando no le queda otra posibilidad, como comúnmente sucede con una enorme cantidad de objetos y espacios; si todo producto implica el uso de la ergonomía, todos los objetos serian infalibles. De hecho no lo son en

gran cantidad y todos los días seguimos enfrentándonos a productos mal concebidos cuya elaboración no contemplo el análisis y la aplicación de esta disciplina.

En Colombia, así como en todos los países latinoamericanos y en la mayoría de los países del mundo, el dominio de estudio de la ergonomía que más se ha estudiado y desarrollado ha sido en el plano físico. Es decir, el relacionado con las posturas de trabajo, los movimientos, la capacidad fisiológica de la persona y la aplicación de fuerza principalmente. Incluso dentro de éste, se ha hecho énfasis principalmente en tres factores: **postura, movimiento y fuerza.** En este marco de ideas, resulta comprensible decir que los principales problemas ergonómicos que se han encontrado en la población laboral colombiana están dados por las condiciones biomecánicas del trabajo, cuyo resultado de exposición se expresa a través de la aparición y diagnóstico de lesiones en el sistema óseo - muscular.

2. HIPOTESIS: LA ERGONOMIA EN EL DISEÑO.

Hoy día, es necesario precisar que la idea del "diseño ergonómico" debe ser entendida como una cualidad inherente a los objetos y creados para realizar, facilitar, permitir u optimizar una actividad o función determinada. Es decir que excluyendo aquellos objetos de carácter decorativo, o sobre los cuales el diseñador deliberadamente desea imprimir un carácter subjetivo y personal, el llamado "diseño ergonómico" puede ser entendido como una redundancia ya que resulta difícil comprender la creación de un producto o de un objeto con fines específicos (con relación a una actividad humana), sin que se hayan contemplado los factores ergonómicos –humanos – de la población objetivo, o de los usuarios que tendrán relación con él, de manera que estos factores permitan definir y establecer algunas de las determinantes de diseño .

Desde esta perspectiva, la concepción ergonómica de la proyección de un producto no puede seguir siendo utilizada únicamente como una estrategia de mercadeo. Por el contrario, el utilizar los conceptos ergonómicos en el desarrollo de proyectos deben entenderse como una condición mínima necesaria para garantizar el éxito de tales productos; por otra parte, como aún no se puede afirmar que en la actualidad exista en nuestro medio una cultura de diseño menos aún se puede hablar de una cultura de la ergonomía. Sin embargo, si se percibe que está naciendo una conciencia de la pertinencia de estas dos disciplinas como herramientas complementarias y esenciales en la solución de necesidades a través del desarrollo de productos.

Hay que aclarar también que este proceso de concientización, entendido como una primera etapa en la generación de la cultura – cualquiera que esta sea -, no se ha dado de forma natural. En otras palabras, no es el resultado estricto de una evolución, de un proceso propio, se ha producido de manera forzosa a partir de la apertura y globalización de mercados, utilizada como estrategia económica de algunos gobiernos. Sin entrar a analizar las consecuencias sociales, culturales y económicas de las medidas estatales, se puede señalar que la saturación ha acelerado, entre otras cosas, la toma de conciencia – por comparación – de la población sobre las intenciones, características, bondades y/o carencias de los objetos resultantes de procesos de diseño con o sin carácter ergonómico.

3. JUSTIFICACIÓN

Con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora de la empresa, se inició un estudio de asesoría con el grupo de investigación de Factores Humanos y Diseño Ergonómico de la Universidad Nacional de Colombia en Palmira, a través del proyecto denominado "**Implementación Procesos de Gestión de Seguridad Industrial y Riesgo Ergonómico**", permitiendo abrir un espacio para vincular estudiantes de la carrera de Diseño Industrial como pasantes para analizar y formular propuestas que mejoren sus puestos de trabajo. Obteniendo de esta forma un mejor desempeño productivo y minimizando los riesgos de accidente o enfermedad profesional que se puedan presentar en la empresa.

Para lograr lo planteado es importante destacar que "Gran parte de la competitividad de la empresa reside en el bienestar del empleado", más allá de querer nombrar frases trilladas, lo que se busca es destacar la importancia que ha demostrado la experiencia , que una buena parte del éxito del empleado en el desempeño de su trabajo viene dado por su grado de adaptación al puesto y su entorno, es fundamental que las empresas que quieran avanzar busquen equilibrar y encontrar un acoplamiento óptimo entre empleado y puesto de trabajo, al parecer aun no está claro que la productividad ya no es sinónimo de tiempo que se pasa en el puesto de trabajo, ahora, es necesario situar a la persona por delante de la organización, y por ello, que el trabajador desempeñe bien su labor y por supuesto de esta forma la organización obtenga mayor productividad por parte del trabajador, por lo tanto, la adaptación del puesto de trabajo es el resultado de la unión de varios factores que tienen que ver con un buen diseño, análisis y descripción de las actividades a realizar en el mismo .

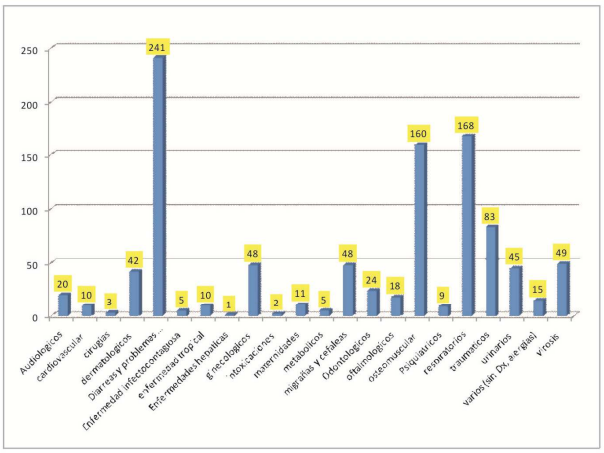
4. METODO DIAGNÓSTICO.

La población está integrada por las personas que trabajan en una empresa manufacturera del sector en el Valle del Cauca, la cual cuenta con aproximadamente 500 trabajadores, de los cuales 300 de ellos fueron contratados directamente por la corporación y los otros 200 están vinculados por medio de agencias de empleo.

Figura 1. Población trabajadora, empresa manufacturera.

4.1 Ausentismo Laboral.

Este es uno de los principales problemas a los que se enfrenta la empresa, convirtiéndose en un factor que debe tratar de reducirse al mínimo, ya que en elevados índices puede llegar a convertirse en una fuente de pérdida



Clasificación	
Audiologicos	20
cardiovascular	10
cirugias	3
dermatologicos	42
Diarreas y problemas gastrointestinales	241
Enfermedad infectocontagiosa	5
enfermedad tropical	10
Enfermedades hepaticas	1
ginecologicos	48
intoxicaciones	2
maternidades	11
metabolicos	5
migrañas y cefaleas	48
Odontologicos	24
oftalmologicos	18
osteomuscular	160
Psiquiatricos	9
respiratorios	168
traumaticos	83
urinarios	45
varios (sin Dx, alergias)	15
virosis	49
Total	1017

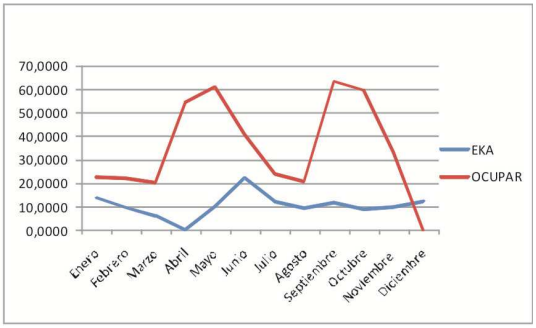
Grafica 1. Incidencia laboral empresa manufacturera.

4.2 Índice de Accidentalidad

Índice de frecuencia y severidad comparativas del año 2011.

INDICE DE FRECUENCIA

MESES	EKA	OCUPAR
Enero	13,6871	22,82
Febrero	9,5112	22,24
Marzo	5,9564	20,19
Abril	0,0000	54,22
Mayo	9,7967	60,82
Junio	22,3075	40,38
Julio	12,1591	23,99
Agosto	9,4803	20,86
Septiembre	11,6158	63,15
Octubre	9,0209	59,34
Noviembre	9,9746	33,06
Diciembre	12,4659	0,00



Grafica 2. Índice de Accidentalidad Empresa Manufacturera.

5. MARCO CONCEPTUAL: LA ERGONOMÍA ES UN VALOR AGREGADO?

Todas las actividades y estudios de la ergonomía están basados alrededor del hombre, para su mayor comodidad, para su mejor desempeño, para un mejor rendimiento, etc. El diseño industrial, se ocupa de adaptar los objetos al hombre con la finalidad de elevar el rendimiento del ser humano. La ergonomía se basa en tres objetivos fundamentales que son: - La planeación del producto, el proceso, la actividad o tarea. - La corrección de los errores después del uso y, por último, - La disminución de esfuerzos, de manera que el ser humano se encuentre en las mejores condiciones, en cualquier actividad que lleve a cabo. Con relación a este último punto, cabe mencionar que, un producto ergonómico, o con mayor grado de ergonomía (es decir, que se ajuste perfectamente a las necesidades del usuario, en un contexto determinado, y que la acción para la que está destinado podrá desempeñarse con eficiencia y confort) permite que el operario mejore sus condiciones de trabajo y conserve un equilibrio físico y mental. Se infiere de todo esto en términos sociales

que, la ergonomía contribuye a facilitar y hacer más eficaz las tareas realizadas por las personas. Esto significa, en un ambiente laboral, la incorporación y aplicación de nuevas tecnologías, reducciones del gasto social mediante prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, mejoramiento de la integración del esfuerzo humano en los procesos productivos, reduciendo los niveles de conflicto. Todo esto nos lleva a una mejora en la productividad.

6. FASE: DISEÑO Y PROYECTACIÓN

6.1 Puesto de Trabajo Ideal.
P.T Seleccionado: Dientes

- En este puesto de trabajo se realiza un proceso manual.
- El espacio de trabajo cuenta con poco espacio para la realización de la actividad.
- Debido al hacinamiento, se presentan posturas incorrectas.
- La actividad presenta movimientos repetitivos, sobre todo en miembros superiores (manos).
- En general se puede decir que presenta mal desarrollo de la actividad.

Figura 2. Puesto de Trabajo Dientes y Secuencia de la Actividad.

6.2 Desarrollo Propuesta de Diseño de Puesto de Trabajo Ideal

Con la creación de este puesto de trabajo que tiene como principal característica la posibilidad de adaptarse fácilmente a la medida de los usuarios, logrando así que este tipo de puestos pueda ser usado por el percentil más pequeño como por el más grande de la población trabajadora, ya que el objetivo es que este tipo de sistema graduable pueda ser adaptado a otros tipos de elementos que los requiera la empresa, además de llegar a ser una posibilidad para que sea utilizado en otros entornos como pupitres de colegio, sillas para adultos mayores y otros sitios donde pueda llegar a ser útil.

Una de las ms importantes y satisfactorias respuestas que brinda el diseño de este puesto de trabajo, es su sistema de graduación flexible pero exacta, que permite ajustar tanto la mesa como el asiento, gracias a ganchos sobrepuestos a la estructura metálica.

Adicionalmente incorpora una serie de detalles de diseño, comodidad y ergonomía para mejorar los niveles de esfuerzo para la realización de la actividad:

- El elemento está diseñado para que sea usado por una sola persona logrando así optimizar el espacio, gracias a un particular diseño sin patas delanteras en la silla y traseras en la mesa el cual es suficiente para realizar correctamente la actividad, permitiendo que se pueda salir y entrar fácilmente del puesto de trabajo reduciendo el esfuerzo e incluso el riesgo de caídas.
- La nueva superficie de trabajo, le permite al trabajador realizar de una mejor manera la actividad, para esto cuenta con
  - Un orificio por el cual entra la cremallera.
  - Una superficie inclinada por donde cae la cremallera.
  - La silla además de contar con el sistema de graduación, también cuenta con un sistema de bisagras que permite montar y desmontar el apoyabrazos con el cual cuenta.

Figura 3. Diseño Nuevo Puesto de Trabajo Dientes.

El mecanismo diseñado permite subir y bajar tanto la superficie de la mesa como del asiento, colgándolos de los ganchos dispuestos en la estructura metálica y ajustar la pieza a la altura del individuo.
El trabajador puede hacer varios movimientos ubicándolo en alguno de los tres ganchos para poder jugar con las relaciones de altura, como se muestra en la siguiente figura:

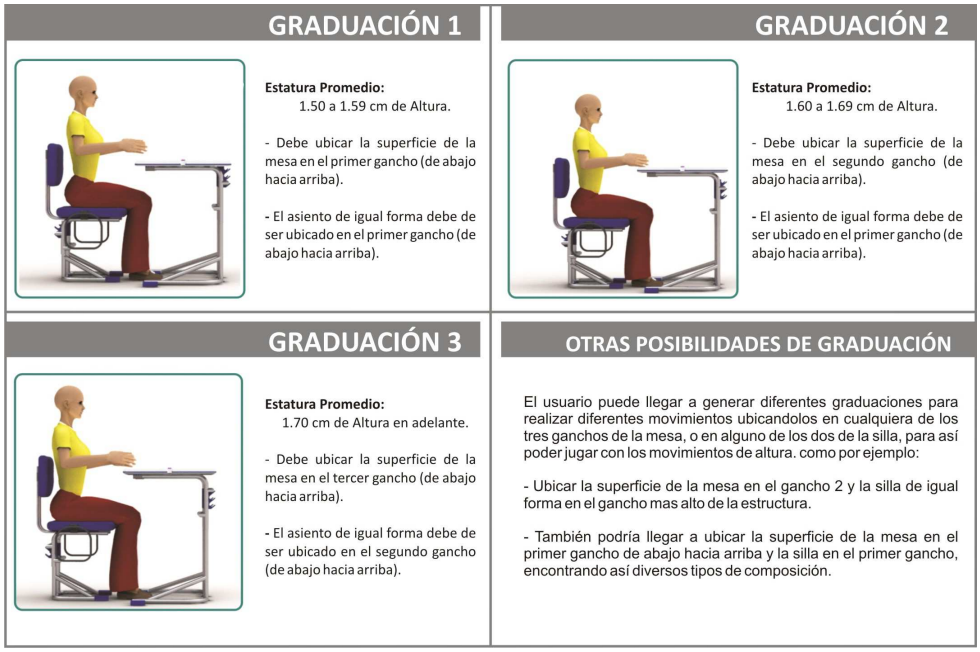


Figura 4. Graduaciones permitidas por el sistema del puesto de trabajo.

Otra característica importante del diseño es que, tanto el asiento como el espaldar tienen doble curvatura, en sentido horizontal y vertical, basado en la forma que tiene la columna vertebral del ser humano, esto para que durante las largas jornadas de trabajo, las zonas comprometidas descansen, pues es la que soporta todo el peso y presión del cuerpo como se muestra en la figura

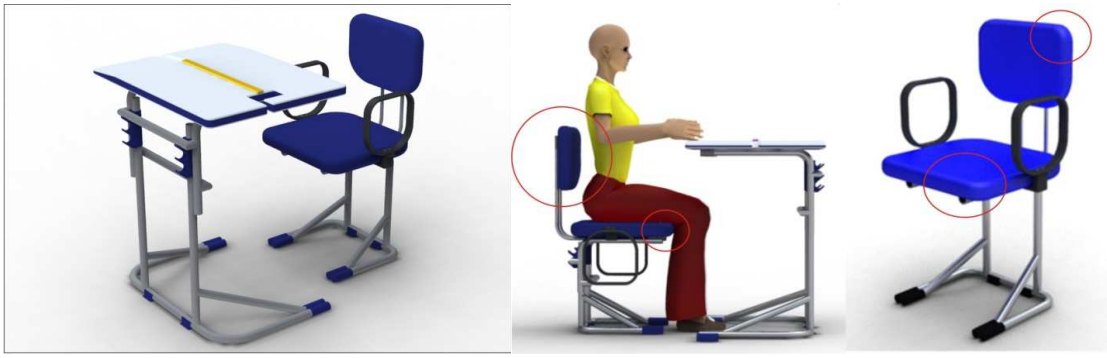


Figura 5. Características del Nuevo Puesto de Trabajo Dientes

6.3 Puesto de trabajo Dientes...Se hizo realidad!

Desde que comenzó la idea del diseño del puesto de trabajo “Dientes”, de la empresa, se debió recorrer un camino arduo en busca de encontrar el aval para la fabricación del puesto de trabajo, un camino cargado en muchas ocasiones de negativas; pero que se dio un gran giro cuando se demostró los beneficios que podría llegar el diseño de esta propuesta.

La idea resulto interesante para la empresa quien de inmediato acepto y puso a disposición del diseñador todo el equipo técnico de su empresa.

Figura 6. Puesto de trabajo Dientes se hizo realidad!!!

7. CONCLUSIONES

Este trabajo recopilo cada uno de los aspectos desarrollados para poder llevar a cabo la práctica de extensión de diseño industrial, en una empresa productiva dela rea manufacturera en la región. Los resultados no son menos que satisfactorios: se logro concientizar a los trabajadores de la importancia del cuidado de su salud, pero también fue fundamental concientizar a los gerentes, jefes de área, supervisores, de la importancia de brindar los espacios que garanticen el bienestar a los que son considerados "expertos en el lugar de trabajo", como por ejemplo el desarrollo del programa de pausas activas, también se logro la implementación de un puesto de trabajo ideal", fiel a los objetivos ergonómicos, rápido, fácil de fabricar y de producir, a un costo realmente bajo; Finalmente podemos concluir que:

- El desarrollo del proyecto "Mejoramiento de las condiciones de trabajo", siempre exigió y debe seguir exigiendo el acompañamiento interdisciplinar de áreas como son la salud ocupacional, fisioterapia y ergonomía en el trabajo, además de la participación de estos profesionales es vital incluir la participación de los expertos (trabajadores), los cuales brindan su experiencia y conocimiento adquirido a través del desarrollo de su trabajo; Logrando así que los diseñadores podamos materializar todos los aspectos recomendados y al final poder lograr suplir las necesidades del usuario.
- TODO EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO A TRAVES DE LA EXPERIENCIA, la comprensión de los términos y conceptos manejados por profesionales que asesoraron el proyecto, fue muy importante para el desarrollo de la investigación, porque permitió una mejor comunicación entre los asesores – diseñador – trabajadores.

- El diseño propuesto para el puesto de trabajo mejora las condiciones de trabajo, aumenta la productividad, disminuye el cansancio de los trabajadores y previene lesiones a mediano y largo plazo por traumas acumulativos en el sistema óseo muscular. Con esta propuesta de intervención se pretende incidir positivamente en la salud y bienestar de los trabajadores, mejorar su calidad de vida, evitar enfermedades por trauma acumulativo, lograr mayor productividad para las empresas, mayor eficiencia de los trabajadores y aportar en el levantamiento de información sobre las condiciones de trabajo en Colombia. Sin embargo es importante decir que este proyecto incluye algunos de los factores que rodean al trabajador en cuanto al aspecto de Salud Ocupacional se refiere y como este se vincula de manera interdisciplinar con Diseño Industrial; Por lo cual es un aporte y un primer acercamiento en la construcción de un verdadero y complejo diagnostico en el que variables de condiciones emocionales, mentales y físicas que influyen directamente en el desempeño de actividades por parte de los trabajadores, sean tenidas en cuenta posteriormente y profundamente examinados bajo criterios de trabajo multidisciplinario.

8. BIBLIOGRAFIA

- SAROVIA PINILLA, Martha Helena. Ergonomía de concepción: su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales / 1ª.ed, Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2066, 121 p: lustraciones, diagramas y fotos a color; 24 cm.
- FARRER VELAZQUEZ, Francisco, MINAYA LOZANO, Gilberto, NIÑO ESCALANTE, José, RUIZ RIPOLLES, Manuel. Manual de Ergonomía / Primera Edición: Diciembre de 1995, Madrid: Editorial MAPFRE, 620 p.
- INSTITUTO de Norma técnica y certificación ICONTEC (Colombia). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, GTC 45 – (primera actualización) 2010-12-15. Bogotá, D.C 2010, 32 p.
- FERNANDEZ RODRIGUEZ, Andres (Coordinador). Psicologia de las Organizaciones/ 1ª Edición 2004 España: Editorial UOC
- FERNANDEZ RIOS, Manuel, Analisis y descripción de puestos de trabajo/ 3ª Edición 2008 España. Editorial Diaz de Santos S.A
- LLANELA ALVAREZ, F. Javier. Ergonomía y psicososologia aplicada/ 12 ª Edicion- España 2009: Editorial Lex Nova.
- RIVAS ROQUE, Ricardo. Ergonomia en el diseño y la producción industrial/ 2 ª Edicion 2009 Argentina. Editorial Nobuko.