

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PRÁCTICAS ERGONÓMICAS EN LAS ESTACIONES DE TRABAJO DE PLANTAS MAQUILADORAS Y EMPRESAS DE SERVICIO EN ENSENADA, B.C., MÉXICO

Virginia Guadalupe López Torres, Universidad Autónoma de Baja California
Sonia Elizabeth Maldonado Radillo, Universidad Autónoma de Baja California
Ma. Enselmina Marín Vargas, Universidad Autónoma de Baja California

RESUMEN

Este trabajo presenta resultados de un análisis comparativo de una de las dimensiones estudiadas en un proyecto de investigación, cuyo objetivo principal es determinar el nivel de aplicación de la ergonomía en ambientes laborales de empresas industriales y de servicios en la ciudad de Ensenada, B. C. Para lograrlo, los resultados se presentan en función de tres elementos: características de la muestra, condiciones ambientales y antropometría, mismos que permiten identificar el nivel de cumplimiento de las premisas planteadas. Para la obtención de los datos se utilizaron las técnicas de entrevista, encuesta y observación in situ. A los resultados obtenidos se les manejó a nivel de estadística descriptiva y descripción de situaciones. Estos análisis nos permiten concluir que existe bajo compromiso de las empresas estudiadas para cuidar y atender las condiciones laborales que imperan en sus plantas. Aún cuando se conoce la fuerte relación que existe entre las condiciones de riesgo en el ambiente y las lesiones del trabajador, pocas son las empresas que atienden este aspecto y ninguna de las estudiadas tiene un programa ergonómico como un método sistemático de prevenir, evaluar y manejar las condiciones ambientales y antropométricas que determinan el nivel de riesgo en un ambiente laboral dado.

Palabras Clave: ergonomía, salud ocupacional, maquiladoras, empresas de servicio

INTRODUCCIÓN

La ergonomía es una ciencia joven, que surgió de la necesidad de proporcionar mayor comodidad al personal militar durante la Segunda Guerra Mundial. Irónicamente, aquello que inicio como una herramienta para hacer más eficiente la lucha, es en la actualidad, la técnica preferida para prevenir lesiones musculoesqueléticas en el trabajo, pues en pleno siglo XXI sigue existiendo la necesidad de que la ingeniería de instalaciones de manufactura y servicios, ponga mayor atención al factor humano. (Llaneza, 2004)

El diseño y mantenimiento de un adecuado ambiente de trabajo es uno de los objetivos de la Ergonomía y una demanda real de las empresas, todas quisieran que sus lugares de trabajo sean promotores de productividad y calidad; para ello, es necesario una relación correcta entre los factores ambientales (iluminación, ruido, temperatura, etc.), esfuerzo desarrollado, posturas, repetitividad y herramientas. (Ramírez, 1991)

Además del factor humano, la diferenciación de los productos se vuelve más complicada de lograr, las instalaciones y el proceso de diseño deben fusionarse en el ciclo de fabricación del producto y/o prestación del servicio; lo que se conoce como la construcción de la calidad dentro del proceso, elementos que en su conjunto, necesitan una base fuerte y sólida de conocimientos ergonómicos.

La normatividad a nivel mundial, principalmente las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) correspondientes y la reglamentación de la Organización Internacional del Trabajo

(OIT) en el ámbito internacional, así como las leyes locales en los países desarrollados como las de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), han impulsado en ciertas regiones la aplicación de los estudios ergonómicos, más como producto del cumplimiento de la normativa que por la conciencia de los beneficios. Sin embargo, muchas empresas a fin de ahorrarse los costos requeridos para adaptar el trabajo al hombre, han emigrado a países en desarrollo o subdesarrollados con leyes blandas.

En México, el trabajador, de acuerdo a lo estipulado por la Ley Federal del Trabajo (LFT) debe laborar una jornada diaria de 8 horas; es decir un tercio del día lo invierte en desempeñar actividades laborales, ello afecta su calidad de vida, la cual según la Organización Mundial de Salud (OMS) se define como la percepción que tiene el individuo de su situación de vida, dentro del contexto cultural y de valores en los cuales vive en relación con sus objetivos, expectativas e intereses. (Wikimedia Foundation, 2006)

Es decir, el salario percápita que percibe un trabajador incide en el nivel de calidad de vida, al igual que las prestaciones sociales, y el ambiente donde se desenvuelve en lo personal y laboral; todo incide en su comportamiento y rendimiento. Por ende y dado que los trabajadores pasan por lo menos un 30% de su vida desempeñando tareas en los centros de trabajo; producto de su trabajo obtienen el dinero con el cual adquieren sus bienes y los satisfactores básicos; entonces, podemos decir, que la calidad de vida esta ligada a la calidad de vida laboral, y ésta última depende en un alto grado, de la aplicación de la Ergonomía, la seguridad e higiene de los centros de trabajo, la motivación y reconocimiento, estas tres áreas de estudio inciden directamente en la confianza, el sentido de pertenencia y el desempeño del trabajador.

Es por ello que, en los últimos años, el interés por la seguridad y salud de los trabajadores ha hecho de la ergonomía un proceso para refinar los sistemas de producción y los productos, a través del estudio de la interacción de ambos con sus usuarios, haciendo más frecuente su práctica dentro de ambientes de trabajo tradicionales. El trabajo ergonómico corresponde a la categoría de investigaciones aplicadas que aseguran la integración de la ciencia en la producción y que ofrezcan medidas encaminadas a aliviar el trabajo, elevar su eficacia y calidad.

La presente investigación se justifica en el incremento de la ocurrencia de accidentes de trabajo, mismos que según cifras del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), reportan que éstos van en aumento, pues se calcula que en el país ocurre un accidente de trabajo cada 58 segundos. Además, la ocurrencia de accidentes se ve afectada por el diseño inadecuado de la maquinaria y equipo, dado que en el país no se desarrolla y es necesario importarlos, por lo que el trabajador debe enfrentarse a instrumentos cuyas dimensiones no coinciden con sus características antropométricas, ya que fueron diseñadas para sujetos con otras proporciones, lo que ocasiona fatiga por esfuerzos inadecuados y provoca accidentes. En el campo de los servicios la situación no es diferente, ya que a pesar de contar con fábricas de muebles mexicanas, los diseños se realizan con base a medidas “estándar” y no a las medidas antropométricas del mexicano.

Aunado a lo anterior y respecto a la productividad, tanto en el campo de la industria como en el de los servicios, el hombre se ha ocupado únicamente por obtener los más altos índices, sin percatarse de que los deficientes rendimientos de algunos empleados, se dan por la ausencia de la ergonomía en las áreas de trabajo, lo que provoca que no se dé cumplimiento a las cuotas, la generación de no conformidades, desperdicio y accidentes de trabajo. (Buttler y Teagarden, 1993)

Con base en lo anteriormente expuesto, se diseñó un proyecto de investigación cuya intención es evaluar las condiciones e instalaciones laborales, el cual incluye dos vertientes: plantas maquiladoras y empresas de servicio. El objetivo principal de la investigación es determinar el nivel de aplicación de la ergonomía en ambientes laborales de dichas empresas en la ciudad de Ensenada, B. C., México.

El proyecto se desarrolló durante el verano del 2005 y su alcance consideró el estudio del ambiente físico de trabajo, el análisis de las dimensiones del mobiliario y las posturas de trabajo adoptadas por obreros de línea de producción y personal de oficina (auxiliares administrativos y secretarías).

Considerando que las empresas maquiladoras son un sector industrial de representación muy significativa en la entidad y que, el sector servicios desarrolla un crecimiento sostenido; entre los dos sectores proporcionan empleo al 60% de los trabajadores de la ciudad, por esta razón se estimó conveniente realizar el estudio en ambos sectores. Esta consideración se reforzó con el incremento en la incidencia de lumbalgias dentro de la maquila y túnel del Carpio en trabajadores de oficina.

Una limitante particular de esta investigación es el muestreo no probabilístico utilizado, debido a la renuencia de las empresas en permitir el acceso a sus instalaciones para el estudio; dado que los resultados pondrían de manifiesto el incumplimiento a algunos artículos de la LFT, Normas Oficiales Mexicanas (NOM) e incluso la falta de seguridad social de los trabajadores.

ANTECEDENTES

La industrialización vino a crear nuevos ambientes laborales para el hombre, situación que ocasionó el surgimiento de la ergonomía, disciplina que busca encontrar la concordancia entre las posibilidades físicas de las máquinas y las propiedades psicofisiológicas del individuo. En la actualidad la era de la información, también requiere de la aplicación extensa de esta disciplina, dadas las características de diseño de las oficinas producto de un gran número de actividades dependientes del uso de sistemas de cómputo e información.

La ergonomía se desarrolló debido al interés mostrado por un número de profesionistas de diversas disciplinas, permaneciendo todavía como un campo de estudio multidisciplinario. Cruza los límites entre muchas disciplinas científicas y profesionales y reúne sus datos, sus hallazgos y sus principios en cada una de ellas. (Llaneza, 2004)

“La ergonomía es una disciplina científico técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico, y que busca la optimización de los sistemas hombre-máquina-entorno, para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo.” (Ramírez, 1991)

La OIT define Ergonomía como la “aplicación de las Ciencias Biológicas Humanas para lograr la óptima recíproca adaptación del hombre y su trabajo, los beneficios serán medidos en términos de eficiencia humana y bienestar” Por su parte la Ergonomics Research Society la define como “el estudio científico de los factores humanos en relación con el ambiente de trabajo y el diseño de los equipos (máquinas, espacios de trabajo, herramientas, etc.).

La idea fundamental de la ergonomía es mejorar el rendimiento del hombre en el trabajo, efectuando para ello un estudio profundo y detallado sobre las características, peculiaridades, necesidades y dificultades que presenta cada uno de los elementos sensoriales del ser humano. Además, la tecnología moderna visualiza la integración de los fundamentos tradicionales de la técnica, a saber: productividad, fiabilidad y economía, con los índices de orden ergonómico y ecológico que faciliten el bienestar y la seguridad del trabajador y de la organización empresarial en el marco del desarrollo social. Por lo que, el trato ergonómico del bifactor hombre-máquina incrementa la productividad, rendimiento, calidad, seguridad y bienestar del sistema como tal, en un marco económico positivo.

El medio ambiente de trabajo es uno de los elementos fundamentales de clara incidencia en el comportamiento, el rendimiento y la motivación del trabajador, afectándolo directamente en su salud, su desempeño y su comodidad. El medio de trabajo es el resultado del clima laboral, de la tecnología, de los medios y procedimientos de trabajo y del entorno del puesto, en el cual confluye una serie de condiciones visibles que el trabajador no ve, pero percibe, siente y asimila o rechaza. (Niebel, 1990)

El medio físico del ambiente de trabajo se conforma por las variables iluminación, temperatura, humedad relativa y ruido. Los cuales se conceptualizan de la siguiente manera: iluminación se define como la cantidad de luz que se necesita para realizar un trabajo satisfactoriamente; el ruido es entendido como todo sonido no deseado; la temperatura se refiere a la percepción de calor o frío experimentada por una persona en un ambiente dado, es el resultado del intercambio de calor por convección; la temperatura efectiva es un índice determinado experimentalmente que incluye la temperatura, el movimiento del aire y la humedad, el intervalo normal es desde 18.3°C hasta 22.8°C (Niebel, 1990); por su parte, la humedad relativa es la cantidad de vapor de agua en el aire

La disposición física de los puestos de trabajo y de los componentes materiales, así como la ubicación de servicios al personal y al público no debe omitir la consideración de aquellos factores físicos que contribuyen a la creación de un ambiente de trabajo favorable. Por ello es importante dentro del análisis valorar la Antropometría, la cual es un área de la ergonomía que trata con las medidas del cuerpo humano que se refieren al tamaño del cuerpo, formas, fuerza y capacidad de trabajo. Los datos antropométricos son utilizados para diseñar los espacios de trabajo, herramientas, equipo de seguridad y protección personal, considerando las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano.

Bien reconocido es que la productividad se reduce, debido entre otras cosas, a una iluminación incorrecta, coloración inapropiada, ruidos excesivos, temperatura inadecuada, entre otros requisitos que deben cumplirse para eliminar o disminuir, en lo posible, los efectos negativos provocados por factores ambientales. (Osborne, 1987)

Es por esto que, el ambiente de trabajo es factor esencial en el rendimiento humano, éste tiende a deteriorarse a medida que transcurre el tiempo, unas veces como consecuencia de la fatiga física y otras como resultado del aburrimiento y la falta de motivación. Es necesario controlar que el hombre no trabaje más allá de sus límites de resistencia, y que las condiciones ambientales sean adecuadas para evitar cansancio prematuro y fatiga crónica, producto de la convivencia del trabajador en torno a problemas de eliminación de temperatura, humedad, ruido y vibraciones, iluminación y fuerzas de aceleración y desequilibrio.

Existen diversos métodos para evaluar las condiciones ergonómicas de una estación de trabajo, los más usuales son los métodos LEST, Renault, Fagor, ANACT y EWA. Para fines de nuestro estudio se utilizaron los métodos LEST y EWA.

El método LEST (Martínez de la Teja, 2005) para la evaluación de puestos de trabajo fue desarrollado por Françoise Guelaud, Marie-Noel Beauchesne, Jacques Gautrat y Guy Roustang para el Laboratorio de Economía y de Sociología del Trabajo del C.N.R.S. situado en Aix en Provence (Francia). Es un método de evaluación global, es decir, que estudia el puesto en su conjunto, valorando todos los aspectos que lo rodean como lo son los factores ambientales, físicos, mentales, psicosociales y tiempo de trabajo.

Este método es una de las herramientas de análisis de las condiciones de trabajo más ampliamente difundidas, cuyos orígenes se remontan a los primeros años de la década de 1970. Corresponde a una investigación llevada a cabo por el Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (LEST) del C.N.R.S. AIX-EN-PROVENCE (Francia) en colaboración con el Laboratorio de Fisiología del Trabajo y

Ergonomía del C.N.R.S., el Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Marsella y personal del Servicio de Condiciones de Trabajo de la Dirección Nacional de RENAULT en Francia. Muchos otros métodos se han basado casi total o parcialmente en algunos de sus principios. Muy esquemáticamente se puede decir que el método es aplicable a puestos industriales de trabajo (Ergonomía en Español, 2002).

La metodología del LEST está constituida por una guía para la observación sistemática de las condiciones de trabajo y por una serie de matrices que permiten cuantificar los diferentes factores considerados a través de indicadores e índices. Los factores considerados originalmente, son 16, agrupados en cinco categorías.

El método EWA fue diseñado en 1989 por el Finnish Institute of Occupational Health, en la sección Ergonomic, Finlandia; éste permite tener un panorama de cuál es la situación de un puesto de trabajo. Su objetivo consiste en diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivos; se basa en: la fisiología de trabajo, la biomecánica ocupacional, la psicología de la información, la higiene industrial y el modelo sociotécnico de la organización de trabajo. Parte de las recomendaciones y objetivos generales para trabajar con seguridad y salud (por ejemplo, de las convenciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (Dalmau, I. y Nogareda, S., s.f.).

Su contenido y estructura lo hacen más apropiado para actividades manuales de la industria y para la manipulación de materiales. Pero el análisis también puede utilizarse para otros tipos de tareas o puestos de trabajo más o menos independientes.

Además, la importancia de los métodos se reconoce dado que ambos son Notas Técnicas de Prevención (NTP) en la comunidad europea; NTP 175 para LEST y NTP 387 para EWA. Asimismo, éstos forman parte de las metodologías recomendadas por la OSHA (Occupational Safety and Health).

Dichos métodos se han desarrollado para facilitar el estudio ergonómico dentro de las organizaciones, resaltando así la importancia de la Ergonomía por su contribución a la productividad y calidad del trabajo como diseñadora de las estaciones de trabajo y del entorno en general de las plantas industriales, cuidando los detalles a fin de obtener el ambiente propicio. Además, es fuente de datos uniformes orientados a elevar la eficiencia del trabajo. La normatividad ergonómica posee, una importancia trascendente para hacer calidad y obtener productividad, debido a que sus normas se aplican y orientan al ser humano, a los materiales, a las funciones, a la maquinaria y equipo y al medio ambiente laboral. Dichas normas se encuentran orientadas y aplicadas a los siguientes elementos:

- Normas ergonómicas humanas. Responden a las características antropométricas.
- Normas ergonómicas materiales. Responden a los factores físicos del individuo.
- Normas ergonómicas funcionales. Responden a los métodos de actuación.(Ramírez, 1991)

En México, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) es la instancia de gobierno responsable de vigilar que las empresas den cumplimiento a la normatividad que, con relación a la Ergonomía implica: vigilar que el lugar de trabajo sea seguro, higiénico y ergonómico. La normatividad que aplica es muy rica, completa y clara, legislativamente el país promueve la aplicación de la Ergonomía (Ver Apéndice 1: Disposiciones Jurídicas de la Seguridad y Salud en el Trabajo en México).

Figura 1: Campos de Estudio de la Ergonomía



Fuente Elaboración propia

A nivel mundial, la ISO ha establecido varias normas para la aplicación de la Ergonomía, entre ellas la norma ISO-10075 relativa a los Principios ergonómicos concernientes a la carga mental de trabajo, e ISO 9241-10:1996 que establece los requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PDV). En Estados Unidos, el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) es la entidad para proponer la normativa correspondiente. Todas estas instancias favorecen la investigación en torno a la Ergonomía, algunos resultados importantes se listan a continuación:

Un estudio de Aslanides (s.f.) sobre las cajeras permitió constatar que la manipulación de productos hacia el lector óptico implica una repetición de movimientos de los miembros superiores con una amplitud de más de 120 grados a causa de la falta de apoyo y tensión de los músculos, además de las tareas repetitivas lo cual origina dolores de hombros, espalda, brazos y puños que dentro de la legislación española se declaran como enfermedades profesionales y son el principio de patologías cervicales y lumbares.

Guerrero y Tobón (s.f.) evaluaron las condiciones de trabajo de los docentes de odontología en la Universidad Nacional de Colombia utilizando el método LEST encontrando que las condiciones de trabajo son inapropiadas: las cargas físicas sobrepasan los niveles permisibles debido a la obsolescencia del equipo, las condiciones de seguridad son altamente vulnerables por lo que contribuyen a los accidentes de trabajo y las unidades odontológicas obsoletas e inadecuadas generan vibración en exceso por lo que ya se presentan problemas de fenómeno de Raynaud.

La Confederación General del Trabajo (CGT) española estudió la fatiga visual a lo largo del territorio en diferentes establecimientos empresariales, empleado para ello los métodos EWA y LEST y encontró que la fatiga visual se origina por causas intrínsecas al sujeto y/o causas relacionadas con el puesto de trabajo (deficiencias de alumbrado, contrastes inadecuados, deficiencia en la ubicación del puesto de trabajo, etc.). Asimismo el estudio reveló cambios en la luminancia y cromaticidad durante una sesión de tres horas en monitores de tubos de rayos catódicos (TRC), principalmente en las marcas IBM y Tatung, en la marca NEC la luminancia aumenta y la cromaticidad permanece con lo cual se desarrollan alteraciones oftalmológicas, las cuales clínicamente se nombran fatiga visual (CGT, s.f.)

La Academia Americana de Optometría (2003) en su informe confirma los resultados dados por la CGT, afirmando que el uso prolongado de los ordenadores provoca problemas de fatiga visual a más del 70% de los empleados que requieren de alguna terminal para desempeñar su profesión. Los oftalmólogos han

catalogado esta nueva patología como astenopía o síndrome visual informático. En la mayoría de las ocasiones, los especialistas achacan esta enfermedad a problemas en la ubicación de los equipos, una deficiente iluminación y contrastes molestos.

Los estudios ergonómicos en México los encabezan principalmente profesionales de la medicina. Son estudios orientados a valorar los daños fisiológicos que ha sufrido el trabajador a causa de las estaciones de trabajo en que desempeña sus tareas laborales. Por ejemplo, Fernández Salazar (1998) realizó un perfil antropométrico para costureras, encontrando que las operadoras presentaban padecimientos como lumbalgias, dorsalgias, cervicalgia y hombro doloroso, producto de las malas posturas para trabajos de pie y sentado, así como del mobiliario inadecuado. Carrasco Portillo y Rojas Román (1998) por su parte, realizaron un estudio para determinar el riesgo ergonómico en puestos laborales de la industria de la transformación en la zona II de Chihuahua, cuyo resultado reveló que los riesgos detectados están relacionados con fallas en el diseño y la aplicación de esfuerzo por manipulación de herramientas, materiales y equipos.

Un estudio de Hernández, Zarate y Macías (1997) sobre el impacto del entorno físico, la carga mental y los aspectos psicosociales del trabajo desarrollado en Guanajuato, Querétaro y la región del Bajío, en campesinos dedicados a la cosecha de brócoli, se encontró que estos individuos tienen molestias en los pies debido a la postura de trabajo y la humedad del suelo; dichas molestias a mediano plazo les representa mayor incomodidad por que cual prefieren laborar descalzos trayendo como consecuencia enfermedades dermatológicas.

Otro estudio realizado por la Sociedad de Ergonomistas de México (SEMAC) analizó los factores que inciden en la astenopía de los trabajadores de inspección visual de la industria electrónica en Ciudad Juárez. Para ello utilizó el método LEST para la iluminación y la prueba de agudeza visual de Snellen, Farnsworth-Munsell para cromaticidad cuyos resultados permitieron comprobar que los factores ergofisiológicos (iluminación, ángulo de visión, contraste entre objeto y superficie, agudeza visual y cromaticidad) analizados influyen en la astenopía de los trabajadores, es decir, las condiciones de trabajo y la aptitud visual de los trabajadores presentan deficiencias que ponen en riesgo la salud visual de los operadores. También se presenta Godnig (estrés visual): inhabilidad de la persona para procesar determinada información visual de una manera cómoda y eficiente (Reyes y Solano, 2005).

Por otra parte, la antropometría también es una variable de especial interés, ésta se define como la aplicación al ser humano de los métodos físico científicos para el desarrollo de los estándares de diseño y los requerimientos específicos para la evaluación de los diseños de ingeniería, modelos escala y productos manufacturados con el fin de asegurar la adecuación de estos productos a la población de usuarios. Dado que para la ergonomía el hombre promedio no existe, se considera mejor el hombre estadístico, que es el resultante de tener en cuenta los valores extremos, es decir, a los hombres más altos y a los individuos de menores dimensiones, para así garantizar que el puesto se adapta a la mayoría de la población. (Llaneza, 2004:93)

En el ámbito de la Antropometría, Hernández y Sandoval (1998) estudiaron las alteraciones musculares en miembros superiores y cuello en trabajadores de una institución financiera de Pachuca, los empleados debían usar pantallas de visualización de datos. Los resultados indicaron que el personal padecía de inyección conjuntival y vista cansada en un 36% y cefaleas en un 28%. Concluyeron que los trastornos osteomusculares están relacionados con la naturaleza, organización del trabajo y las características de la iluminación; además, que la fatiga visual es un factor de riesgo debido a la posición que adopta la cabeza y la cintura escapular del trabajador durante el tiempo que permanece frente a la pantalla.

En cuanto a los problemas de la exposición al ruido, Venegas y Orellana (1998) estudiaron los trastornos auditivos por exposición a sonidos de gran magnitud en trabajadores expuestos y no expuestos en

empresas de León Guanajuato; sus resultados revelaron que un tercio de los trabajadores presentaron síntomas audiológicos, con siete casos de Trauma Acústico Crónico (T.A.C.); llegando a la conclusión de que hay presencia importante de lesión auditiva en personal de producción, población catalogada como de alto riesgo.

En Ensenada, los riesgos laborales también están presentes. Las estadísticas indican un incremento en las incapacidades permanentes por accidentes de trabajo, las que de 2000 a 2005 crecieron en un 23.89%; también se presenta un incremento del 17.85% en las muertes por accidentes de trabajo durante el mismo periodo. Las causas específicas no han sido estudiadas, pero es necesario determinarlas a fin de frenar la tendencia a la alza y prevenir la ocurrencia de enfermedades y accidentes de trabajo.

Kalafsky (2006) argumenta que el cambio en la competitividad de las empresas japonesas se dio en base a estudios de capital humano, resaltando su importancia como parte integral de la compañía, dado que el trabajador es un maestro del proceso, por ello las tareas se han etiquetado en base a las 3k: Kitsui (dificultad), Kitanai (sucia) y Kiken (peligrosa), lo que significa que dichas tareas deben rediseñarse a fin de proteger la seguridad y salud del trabajador.

MÉTODO

Para la realización de este estudio se utilizó el método observacional, transversal comparativo entre empresas de servicio y maquiladoras. La muestra utilizada consistió de 14 plantas maquiladoras y 29 empresas de servicios, la cual se obtuvo mediante el parámetro de proporciones para cada estrato, con un intervalo de confianza de 95%. Su selección fue de forma aleatoria y se conformó de la siguiente manera: respecto a la industria maquiladora, la muestra incluyó obreros y operadores de línea que realizan tareas de ensamble, mientras que en el sector servicios, la muestra de estudio integró puestos secretariales, capturistas de datos, auxiliares contables y administrativos, así como recepcionistas, entre otros puestos de tareas diversas de oficina.

El estudio se realizó en las empresas de Ensenada, B. C., durante el periodo comprendido entre junio a diciembre de 2005, las variables a medir comprenden los parámetros ambientales de: iluminación, temperatura, humedad relativa, y nivel de ruido; también se realizó un estudio antropométrico. En todos los instrumentos utilizados, se incluyó un apartado para la obtención de información relacionada con los datos generales de los encuestados. El levantamiento de los datos estuvo soportada principalmente, en la aplicación de los instrumentos contenidos en los métodos desarrollados por el Laboratoire d'Economie y Sociologie du Travail (LEST) de Francia y el método Ergonomics Workplace Analysis (EWA).

El método LEST comprende varios factores divididos en: 1) Ambiente físico, 2) Carga física, 3) Carga mental, y 4) Aspectos psicosociales. El segundo comprende las siguientes variables: 1) Ruido, 2) Actividad física general, 3) Levantamiento de cargas, 4) Postura de trabajo y movimientos, 5) Riesgo inherente de accidentes, 6) Contenido de la tarea en sí misma, 7) Restricciones impuestas por la propia tarea, 8) Comunicación del trabajador y contactos personales, 9) Toma de decisiones, 10) Repetitividad de la tarea, 11) Atención exigida por la tarea, 12) Iluminación en el puesto, 13) Ambiente térmico y 14) Ruido (como interferencia y perturbación), (Llaneza, 2004). Con relación a este método, el apartado sobre ambiente físico se dimensionó con base en el promedio de las lecturas efectuadas y registradas en un diario de trabajo de campo a lo largo de una semana, durante el turno matutino y vespertino. Los registros de las lecturas de las variables: temperatura ambiental, nivel sonoro e iluminación se realizaron de forma aleatoria; para la obtención de dichas lecturas se utilizó un termohigrómetro, un decibelímetro y un luxómetro, respectivamente.

Por lo que respecta a la carga física, ésta se analizó considerando la postura principal que el trabajador adopta durante su jornada de trabajo, también se analizó la postura más desfavorable en la que incurre el

trabajador; se observó la necesidad de desarrollar esfuerzos y posturas de manutención: lo cual se midió en función de la necesidad de levantar cargas, el peso de las mismas, la distancia de traslado y la altura del levantamiento.

Las técnicas utilizadas para obtener los datos fue: la observación directa en situ, el registro del peso de las cargas y el registro de imágenes de las posturas en distintos momentos de la jornada laboral. La carga mental, se midió en función al puesto y el contenido de la tarea, considerando las exigencias de tiempo y los estándares de productividad, el grado de complejidad-rapidez de su trabajo y el nivel de minuciosidad del mismo y para ello se utilizó el check list recomendado por Llana (2004:72), el cual consiste en valorar los factores de riesgo no físicos, comprendidos entre las condiciones de trabajo, es decir el contenido y las exigencias funcionales y organizativas del puesto, etc., y que se concretan en: presión de tiempos, atención, complejidad, monotonía, demandas generales, iniciativa, aislamiento, horario de trabajo, relaciones dependientes del trabajo y procesos centrales. Los aspectos psicosociales, se valoraron a partir de la iniciativa del trabajador, el nivel de comunicación, la cooperación con sus compañeros y el sentido de pertenencia, datos que se obtuvieron por medio de entrevista, la observación in situ, y los registros en el diario de trabajo de campo.

Con relación a las variables del método EWA, las valoraciones se obtuvieron de la siguiente manera: el lugar de trabajo se valoró considerando el equipo, mobiliario e instrumentos auxiliares de trabajo, así como su disposición y dimensiones. La actividad física general se determinó con base en la observación del trabajo y entrevista al trabajador, a fin de valorar la actividad muscular y los movimientos corporales desarrollados en su tarea. En el levantamiento de cargas, se valoró el esfuerzo desarrollado de acuerdo a si el levantamiento se realiza mediante medios mecánicos o no, así como la manipulación de la carga (de pie o agachado). El análisis de la postura de trabajo y movimiento también se realizó por medio de la observación y se hizo con referencia a la posición del cuello, brazos, espalda, caderas y piernas. El riesgo de accidente se midió en términos de la probabilidad de ocurrencia dada por la presencia de riesgos relativos al contacto con energía eléctrica, riesgos relacionados con la actividad del trabajador (posturas de trabajo y sobreesfuerzos) y riesgos por defecto de diseño (instalaciones y mobiliario).

Por su parte el contenido de la tarea se determinó por el número y calidad de las operaciones individuales incluidas en el trabajo, factor que va de la mano con las restricciones de la tarea, la cual determina el grado de autonomía del trabajador, determinando la libertad que tiene para escoger el tiempo de ejecución de la tarea. El punto ocho se refiere a la oportunidad que tienen los trabajadores para comunicarse con sus superiores u otros compañeros de trabajo, determinando el grado de aislamiento del trabajador. La toma de decisiones se determinó a partir de su dificultad asociada a la complejidad de la relación entre la información disponible al trabajador y su acción. Con relación al punto diez, ésta se determinó por la duración media de un ciclo de trabajo repetido y se midió desde el principio hasta el final del ciclo. De igual forma la atención se evaluó a partir de la relación entre la duración de la observación y el nivel de atención requerido, según la tabla respectiva que Llana (2004) recomienda.

Los puntos doce, trece y catorce del método EWA, al igual que lo descrito en el método LEST, se valoraron mediante un instrumento de medición, ya que se requiere precisión y no es suficiente la mera observación. Para el caso de la iluminación se utilizó un luxómetro, para determinar la existencia de deslumbramientos, así como la existencia o no de luces brillantes, superficies reflectantes y brillantes, o áreas brillantes y oscuras. El ambiente térmico se midió utilizando un termohigrómetro. Para determinar el nivel sonoro se utilizó un sonómetro. En los tres casos antes mencionados, se tomaron las mediciones en distintos horarios y zonas de la empresa; de éstas mediciones se obtuvo el promedio.

En todos los casos se aplicó la observación in situ y el registro de datos en listas de verificación, de los cuales se obtuvieron los promedios, cuyos resultados se contrastaron con la normativa correspondiente. Para el estudio antropométrico, se utilizó un flexómetro (cinta de medir), para dimensionar las medidas

del mobiliario y equipo de oficina utilizado, de igual manera los resultados se promediaron y contrastaron con la norma UNE-EN ISO 7250.

Para el análisis de datos se usó estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central. Con respecto a la validación de los instrumentos utilizados, ésta se realizó con el método de alpha de Cronbach obteniéndose los siguientes resultados: Para el instrumento LEST: 0.876; para el instrumento EWA: 0.828 y para la lista de verificación: 0.8012. En los tres casos el resultado refleja que los instrumentos son válidos y por lo tanto los datos son confiables para su análisis e inferencia.

Las premisas que sustentan este estudio son:

1. Las estaciones de trabajo y/o oficina en la mayoría de las empresas y/o maquiladoras de Ensenada se pueden categorizar como antiergonómicas.
2. El medio ambiente de trabajo en las maquiladoras de Ensenada puede calificarse como antiergonómico.
3. La ergonomía, no se aplica en las estaciones de trabajo, y ello influye en el rendimiento del trabajador, provocando artículos defectuosos, retrabajo y desperdicios.

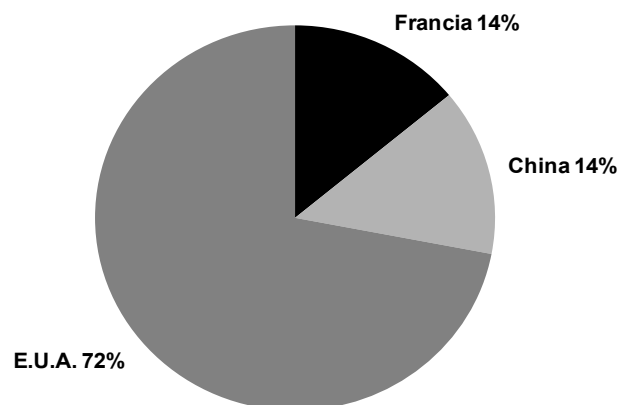
RESULTADOS

Los resultados que se presentan están en función de tres elementos: características de la muestra, condiciones ambientales y antropometría.

Características de la Muestra

La Figura 2 describe la muestra estudiada, constituida de 14 plantas, 17.94% del total poblacional, la cual se considera representativa, la distribución del giro de las plantas maquiladoras objeto de estudio, se identifica como textil, electrónica, metalmecánica y de madera. Estas empresas dependen de un corporativo cuyo capital de origen es extranjero, la gráfica muestra el origen del capital de las plantas, donde el 72% de éstas provienen de Estados Unidos, 14% de Francia y 14% de China. Tales plantas laboran con tres turnos de trabajo, la investigación tiene la limitante de que la recolección de datos se realizó únicamente en un turno, el diurno.

Figura 2: Origen del Capital en el Muestra de Maquiladoras



Fuente: Resultados características de la muestra

Para el sector servicios, el tamaño de la muestra se calculó con base en proporciones con un intervalo de confianza de 95%, resultando un total de 29 empresas. En la Figura 3a y Figura 3b se muestra el tipo de empresas analizadas. Todas las empresas de la muestra laboran un turno de ocho horas diarias, con intermedio para tomar alimentos.

Figura 3: Giro de las Empresas del Analizados

Figura 3a: Giro de la Muestra de Maquiladoras

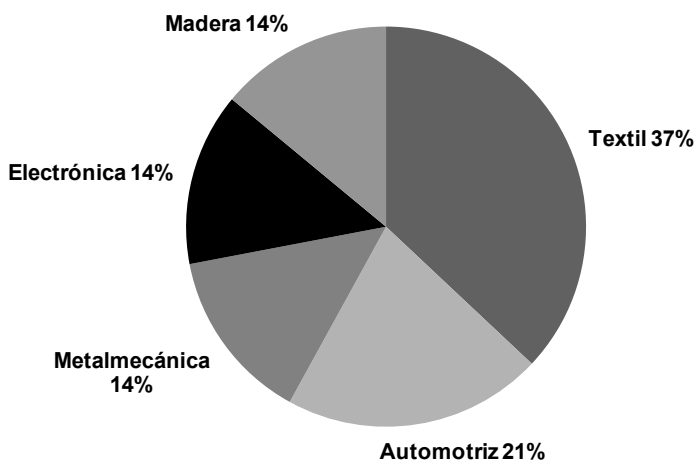
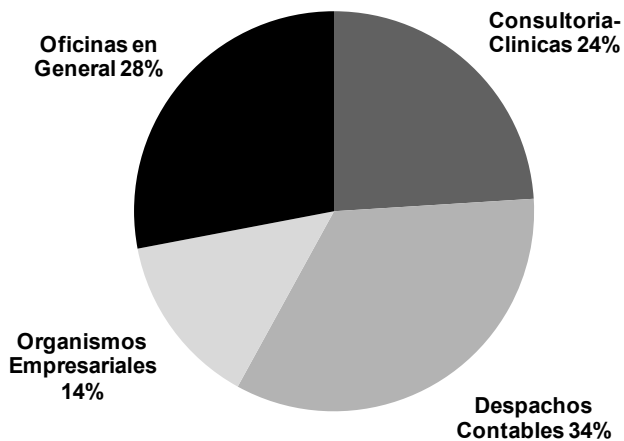


Figura 3b: Giro de la Muestra de las Empresas de Servicio



Fuente: resultados, giro de las empresas utilizadas en el estudio

Condiciones Ambientales

Los resultados generales de la investigación y los parámetros ambientales recolectados se han resumido en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1: Resultados del Estudio Ambiental

Sector Servicios			Sector Maquila	
Factor	Promedio/%	Valores Recomendados	Promedio/%	Valores recomendados
Edad promedio empleados	38 años	N/A	27 años	N/A
Sexo	Femenino 92%	N/A	Femenino 83%	N/A
Iluminación	134.42 lux Con deslumbramiento directo en 76% de los casos.	300 lux	112 lux Con deslumbramiento directo en 90% de los casos	500 lux
Tipo de lámparas usadas	Fluorescentes 100% del tipo blanco neutro.	Fluorescentes Blanco frío	Fluorescentes 100% del tipo blanco neutro	Fluorescentes Blanco frío
Color predominante en paredes y techos	Crema 87.34% Factor de reflexión= 75% Blancos 100% Factor de reflexión= 100%	Verde claro Factor de reflexión= 65%	Gris 71.4% Factor de reflexión= 55%	Azul medio Factor de reflexión= 35%
Temperatura ambiental promedio	24.85 °C	17 a 27 °C	10°C en invierno y 32°C en verano	17 a 27 °C
Humedad relativa promedio	60.18%	30 – 70 %	73%	30 – 70 %
Nivel de Ruido promedio	82.84 dB En ningún caso se observó el uso de equipo de protección	85 dB	97 dB En ningún caso se observó el uso de equipo de protección	85 dB
Parámetros de distancia de visión	45 cm	92 cm	55	92 cm

Fuente: Elaboración propia

Todos ellos tienen como actividad atender el teléfono y aproximadamente el 80 % cuenta con una computadora como herramienta de trabajo para el desarrollo de sus tareas. En este sector, se observó presencia de luminancia, proveniente directamente de una ventana que casi siempre (76%) se ubica a espaldas del escritorio o área de trabajo del empleado. Además 65% de los trabajadores señalaron que experimentan cefaleas.

Iluminación

Con relación al sector maquila, el estudio reveló datos que demuestran una deficiencia, pues el promedio de luminancia es de 112 lux, mientras que el nivel mínimo reportado en la NOM 25 (STPS, 1999) es de 500 lux para trabajos de distinción clara del detalle; de acuerdo con Llana (2004), esta condición aunada al tiempo de trabajo (9 horas diarias en promedio) causa tensión visual y fatiga mental, que perjudica la calidad del trabajo y puede ser causa de riesgos de trabajo.

En cuanto a las lámparas, en todos los casos se cuenta con iluminación general y semilocalizada, sólo el 42.85% posee iluminación localizada; para los dos primeros casos se utilizan lámparas fluorescentes, algunas de ellas descubiertas, mismas que tienen un rendimiento de color aceptable de acuerdo con Niebel (1990), el único problema es que son fuentes generadoras de fenómenos “Estroboscópicos”; es decir sombras, que aceleran el cansancio de la vista. Por lo que se refiere a la luz natural, prácticamente no existe (14.28% si la recibe), debido a la estructura de las plantas, tienen forma de almacén o bodega, cerradas, sin ventanas, sólo con tragaluz (ver imágenes Figura 4).

Figura 4: Iluminación en Planta



Con relación a los resultados en empresas de servicios, el promedio de iluminación es de 134 lux dato que se coloca por debajo de los 300 lux reportados en la NOM 25 (1999) lo que implica que los trabajadores están forzando su capacidad visual al desarrollar sus tareas, factor que puede incidir en fatiga visual y cefaleas, éstas últimas ya las han experimentado un 65% de los trabajadores, aunque no podemos afirmar que su origen sea la mala iluminación. Analizando los resultados promedio de lux y tipo de lámpara utilizada, apoyados nuevamente en las aportaciones de Llana, puede asegurarse que el alumbrado se considera neutro, por existir una apropiada relación entre la temperatura de color de las lámparas utilizadas y el nivel promedio de iluminación de las oficinas estudiadas. La lámpara apropiada para tareas de oficina, según Niebel (1990, p. 156), es la fluorescente del tipo blanco frío de lujo, ésta posee una mayor eficiencia y un mejor rendimiento de color.

La presencia de deslumbramientos, originados por el contraste entre la luz natural, la luz artificial, el brillo de los objetos circundantes y el destello de luz del monitor, origina luminancia, la cual crea discomfort y fatiga visual a consecuencia del ajuste continuo que desarrollan las pupilas al presentarse niveles diferentes de iluminación, o los también llamados fenómenos estroboscópicos. (Llana, 2004, p.156) Este fenómeno incide en que a la larga el trabajador tiene la necesidad de usar lentes, como la estadística de la muestra lo indica, en la cual dos terceras partes de los trabajadores ya los requiere y utiliza. Por su parte, Niebel (1990, p. 192-193, 239) tipifica el trabajo de oficina como un trabajo visual difícil y crítico, recomienda una distancia de visión de 50 centímetros a fin de eliminar, hasta donde sea posible, la excesiva fijación de la vista y por ende reducir o eliminar la tensión ocular y fatiga visual. En este estudio la distancia de visión se ubica 20 cm. por debajo de la recomendación, lo que podría ser una causa posible de las cefaleas experimentadas por el personal.

Ruido

Encontramos que el ruido que prevalece en las plantas es ruido confuso y ruido significativo; el primero abarca frecuencias que cubren una gran parte del espectro de sonidos; puede ser un ruido continuo o intermitente. De acuerdo al procedimiento aplicado en la investigación, el promedio de decibeles (dB) al que se someten diariamente los obreros es de 97, un rango alto provocado por el intenso ruido de la maquinaria y equipo de trabajo. Estos niveles detectados exceden el nivel máximo señalado por la STPS y la OSHA que es de 85 dB por 8 horas diarias de trabajo; de igual manera, el nivel detectado rebasa el límite reportado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1999) para el ruido del tráfico que es de

65 dB. Con respecto a la protección de los trabajadores de las planta, cabe señalar que sólo dos de las catorce plantas proporcionan tapones protectores a sus empleados.

Con relación a los resultados del ambiente acústico en el sector servicios se encontraron niveles cerca de los 83 dB que rebasa el límite para una percepción clara del habla, el cual no debe ser mayor de 35 dB, según lo reportado por la OMS (1999) pues en niveles superiores las organizaciones experimentan problemas de comunicación entre su personal, debido a la presencia de ruido que interfiere en las comunicaciones, dificulta la concentración y es un fenómeno perturbador en la ejecución de tareas. De acuerdo con el nivel sonoro y el sexo de los trabajadores, el ruido hace incomprendible las palabras en una conversación y requiere un esfuerzo vocal a gritos (Llaneza. 2004, p.124). El personal de la muestra estudiada no utiliza equipo de protección, tiene la creencia que éste sólo es para trabajos industriales; pero la ubicación de sus centros de trabajo, en calles con un elevado flujo vehicular, incrementa el nivel del ruido confuso de su entorno.

Es importante señalar, que de acuerdo a la OMS, con el nivel promedio de ruido resultante de casi 88 dB se corre el riesgo de sordera permanente, ya que ésta se produce por exposiciones prolongadas a niveles superiores a 75 dB, corriendo el riesgo de una lesión en el oído interno.

Temperatura

Durante el estudio realizado se detectó que a temperatura promedio de las plantas es de 10°C en invierno y 32°C en verano, ambas se encuentran fuera de los límites permisibles por Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT) (1997) el cual establece una temperatura ideal entre los 17 y 27 °C. Respecto a algunas regiones del hemisferio norte se da como recomendación para la actividad fabril entre 12 y 15 °C, según lo comentado por Melo (s.f.). Estas condiciones en verano pueden ocasionar fatiga por calor, mientras que en invierno provoca el engarrotamiento de los dedos, ambas condiciones afectan el rendimiento del operador y ocasiona baja productividad.

Respecto al sector servicios, el estudio arrojó un promedio de 24.85 °C de temperatura, el cual puede considerarse adecuado, si se compara con los datos reportados por la NOM 015 de la STPS, en donde se establece un rango de 17-27 °C para locales donde se realicen trabajos sedentarios, propios de oficinas como las del estudio; en este sentido las organizaciones aprueban, pero por las bondades del clima de la ciudad. Sin embargo, la combinación de temperatura-humedad relativa: 25/60 verificada en las curvas de comodidad nos revelan que en realidad el ambiente debe definirse como caliente; situación que merma el desempeño del trabajador ocasionándole somnolencia. (Ramírez, 1991, p. 207)

Antropometría

El trabajo que realizan los operadores en la maquila se lleva a cabo básicamente en dos posturas: de pie y sentado. En cuanto al trabajo en posición de pie se observó la carencia de tapetes antifatiga y reposapiés, además de que la jornada completa de 8 horas se trabaja en dicha postura, sólo con descanso de 2 periodos de 30 minutos. Por su parte el trabajo realizado en postura sentada se realiza en sillas de madera, las siguientes fotografías muestran el tipo de posturas adoptadas por trabajadores del sector maquila

Tal como se muestra en la Figura 5, las sillas de la foto izquierda resultan inapropiadas para la mayoría de los operadores, máxime si se trata de mujeres, cuyo peso promedio es de 75 kilogramos según Stoudt y McFarland (1974) con lo que tal silla resulta antiergonómica ya que no posee altura del asiento ajustable, el respaldo no posee una suave prominencia para apoyo de la zona lumbar, no hay profundidad del asiento, lo cual provoca presión en las piernas. Factores que marca la norma técnica de ISO 9241 como mínimos para favorecer un buen desarrollo del trabajo de operarios.

Figura 5: Ejemplo de Trabajo Sentado



Las sillas de la foto derecha son mejores, no obstante la estación de trabajo resulta anti-ergonómicas, puesto que no existe espacio libre para las rodillas debajo del tablero de por lo menos 60 cm de ancho por 60 cm de profundidad y 65 cm de altura; la superficie de la mesa debe ser lo suficientemente amplia que permita dar cabida a los elementos de trabajo y como podemos ver la mesa alberga a 4 operadoras en un pequeño espacio. Además el color de la superficie debe ser mate a fin de que su coeficiente de reflexión sea comprendido entre 0.3 y 0.5; en la muestra el 84% resultó tener superficies brillosas con coeficiente de reflexión mayor a 0.7 lo que resulta molesto y provoca un mayor esfuerzo de visión que ocasiona cansancio a la vista. En cuanto al trabajo en posición de pie se observó la carencia de tapetes antifatiga y reposapiés, además de que la jornada completa de 8 horas se trabaja en dicha postura, sólo con descanso de 2 periodos de 30 minutos.

Figura 6: Ejemplo de Trabajo Desarrollado en Pie



En el caso de los trabajadores del sector servicios, la mayor parte de la jornada desarrollan labores a una postura de sentado. En el 77% de los casos, el asiento que se utiliza no es apropiado; de ahí que los trabajadores indicaron sufrir dolores de espalda y musculares (82%), un 91% presenta várices, 71% malestares en la nuca, producto de la tensión en las articulaciones. Todos los trabajadores adoptan distintas posturas de sentado a lo largo de su jornada, pero ninguna correcta. Para el trabajo en posición de

pie se observó la carencia de tapetes antifatiga y reposapiés, además de que la jornada completa de 8 horas se trabaja en dicha postura, sólo con descanso de 2 periodos de 30 minutos (ver Figura 6).

Por otra parte al observar la distancia de visión del trabajador hacia el monitor de la computadora se detectó que ésta es en promedio de 30 centímetros. Además, los trabajadores que utilizan computadora desarrollan el mecanografiado en una posición en donde la flexión del codo es menor a 90 grados. Ninguna silla posee descansa brazos y en todas, el tapizado es de tela. Las dimensiones promedio de las sillas que usan los trabajadores se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Resultados del Estudio de la Silla de Trabajo

<i>Dimensión</i>	<i>Medida</i>	<i>Observación</i>
Altura del asiento	40 cm.	Un 50% cuenta con asiento ajustable
Profundidad de asiento	40 cm.	
Angulo del asiento	5 grados	Con altura ajustable
Altura y ancho de respaldo	47cm y 43 cm.	
Angulo de respaldo	90 grados	

Fuente: *Elaboración propia*

En cuanto a los resultados antropométricos, en general talón de Aquiles de la Ergonomía, encontramos un escenario hasta cierto punto predecible, debido a que en este tipo de organizaciones el trabajo se desarrolla en postura de sentado, el cual todos hemos experimentado y sabemos que mantener dicha postura por tiempo prolongado produce cansancio, además el tipo de asiento influye mucho en la comodidad que pueda experimentar un trabajador, lo que siempre afectará su rendimiento.

Para lograr una buena postura de sentado según Osborne (1987, p. 228-235) se requiere de un buen asiento, el cual debe reunir las siguientes características: 1) Distribuir el peso del trabajador, que el cuerpo sea sostenido por las tuberosidades isquiales; 2) altura y profundidad del asiento ajustables, para evitar la presión en los muslos; 3) la inclinación también debe ajustarse, y 4) el asiento debe tener tapicería que “respire”. Osborne también recomienda que una silla de trabajo deba tener una altura del asiento entre 43-50 cm., a fin de que los muslos queden en posición horizontal, las piernas en vertical y los pies planos en el piso; nuestro estudio promedia 40 cm., un poco bajo de la recomendación, pero son sillas con asiento ajustable en un 50%.

La posición del codo al mecanografiar, junto con la repetición de la tarea (más en los capturistas de datos y auxiliares contables), ya provoca malestares en los trabajadores, los cuales pueden agravar hasta tipificarse como epicondilitis (irritación del tendón sobre músculos del antebrazo en la junta del codo). (De la Vega, 2003) El esfuerzo repetido puede provocar irritación a lo largo del tendón debido a los movimientos repetitivos y frecuentes de la mano; en ángulos no comunes como los adoptados al mecanografiar, este síntoma se denomina “Tenosinovite”.

Es importante educar al trabajador e informarle de las ventajas y riesgos de la Ergonomía, muchas de las actividades de prevención dependen de él; por ejemplo, enseñarle cómo debe sentarse, que posición es correcta ergonómicamente hablando, lo mismo en la postura de pie, para que él mismo se proteja de futuras lesiones y malestares. Nuestra recomendación esta orientada al diseño de jornadas de trabajo en las que se combinen las posturas de sentado y de pie.

El estudio de la Ergonomía, no sólo es importante para detectar las fallas de diseño en las estaciones de trabajo, también constituye en México una técnica de gestión de costos administrativos, debido a que todas las empresas afiliadas al IMSS deben cumplir con el Reglamento para la Clasificación de Empresas

y Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo (STPS, s.f.), la cual les obliga como patrones a:

“Revisar anualmente su siniestralidad para determinar si permanecen en la misma prima, se disminuye o aumenta de acuerdo a las siguientes reglas:

I.- La siniestralidad se obtendrá con base en los casos de riesgos de trabajo terminados durante el período comprendido entre el 1° de enero y el 31 de diciembre del año de que se trate.

II. Para la fijación de la prima se considerará el valor del grado de siniestralidad de la empresa al que se le sumará la prima mínima de riesgo, conforme a la fórmula que se establece en la Ley y en este Reglamento.

Para que el patrón determine su prima deberá llevar un registro pormenorizado de su siniestralidad laboral, desde el inicio de cada uno de los casos hasta su terminación, estableciendo y operando controles de documentación e información, tanto de la que genere el propio patrón como la que elabore el Instituto. Dicha información será entregada al trabajador o a sus familiares para que la hagan llegar al patrón, con el fin de justificar sus ausencias al trabajo o al momento de reincorporarse al mismo. El patrón estará obligado a recabar la documentación correspondiente del trabajador o sus familiares y si éstos omiten la entrega, el propio patrón deberá recabarla de los servicios médicos del Instituto”.

Por lo tanto, la ocurrencia de enfermedades laborales y/o accidentes de trabajo incide directamente en un incremento en el pago de las primas al IMSS, es decir, un incremento en el costo de operación de la empresa, que viene sin duda a mermar su eficiencia y productividad.

CONCLUSIONES

Las MiPyMe son el motor empresarial del país y de Ensenada, representan el 95% de las organizaciones, por lo que tienen una gran influencia en la economía del municipio; de igual manera, las empresas maquiladoras, son el sector industrial que mayor dinámica e influencia tienen en la economía del municipio; sin embargo los resultados de ambos, descritos en los párrafos que anteceden, indican la poca atención que este tipo de empresas tiene con relación al diseño ergonómico de las estaciones de trabajo y por ende al cuidado de la seguridad, salud, e incremento de la calidad de vida de sus trabajadores.

Aún cuando se conoce la fuerte relación que existe entre las condiciones de riesgo en el ambiente y las lesiones del trabajador, pocas son las empresas que medianamente atienden este aspecto y ninguna de las estudiadas tiene un programa ergonómico como un método sistemático de prevenir, evaluar y manejar las condiciones ambientales y antropométricas que determinan el nivel de riesgo en un ambiente laboral dado. Respecto al medio ambiente y estaciones de trabajo tanto en las MiPyMe como en las maquiladoras de Ensenada, los datos obtenidos y de acuerdo con Ramírez Cavassa se clasifica como semiconfortable, ya que altera parcialmente el rendimiento del trabajador. (p. 195)

Estos análisis nos permiten concluir que existe bajo compromiso de las empresas MiPyMe estudiadas para cuidar y atender las condiciones laborales que imperan en sus instalaciones. Los resultados obtenidos nos presentaron un panorama general con relación a estudios ergonómicos, sin embargo en el futuro sería conveniente e importante utilizar un luminancímetro para valorar cuantitativamente el nivel de brillo de las superficies y los deslumbramientos, así como también incorporar el enfoque médico a la investigación a fin de cuantificar y especificar la existencia verídica de los daños fisiológicos de los trabajadores.

Lo ideal sería la formación de un equipo ergonómico encargado de evaluar el diseño de los entornos de trabajo y generar un programa permanente de Ergonomía integral, cuyo objetivo principal sea el

mejoramiento de la calidad de vida, la seguridad, bienestar y eficacia del trabajador y, en consecuencia, de la productividad de la empresa.

La formación de un comité de administración, hacia el interior de las organizaciones que integre profesionistas de la higiene y seguridad industrial, de ergonomía y factores humanos, médicos del trabajo y enfermeras ocupacionales a fin de que mantengan un monitoreo continuo que les permita evaluar y controlar la ocurrencia de riesgos de trabajo. También se hace necesario la participación de un ergónomo en el rediseño o diseño de estaciones de trabajo, según sea el caso, para que reconozca las capacidades de los individuos y las relaciones con el trabajo, que genere como resultado un sitio de trabajo seguro y adecuado.

Con respecto a las premisas de investigación planteadas, se puede concluir que, en lo relacionado a las estaciones de trabajo, se confirma que en la mayoría de las plantas maquiladoras y empresas de servicio de Ensenada se categorizan como antiergonómicas. En relación al medio ambiente de trabajo, los datos obtenidos lo clasifican también como antiergonómico.

En la última premisa, se plantea que si la ergonomía no se aplica en las estaciones de trabajo ello influye en el rendimiento del obrero, provocando artículos defectuosos, retrabajo y desperdicios, en el Apéndice 2 se presentan los resultados de un análisis de repetibilidad y reproducibilidad (R&R) realizado en una de las estaciones de trabajo estudiadas y tipificadas como antiergonómica, en ella se realizan varias tareas.

Según Besterfield (1994) el estudio R&R analiza la variación de las medidas (repetibilidad) obtenidas al utilizar un calibrador y la variación de la medida obtenida por los operadores (reproducibilidad), se enfoca únicamente a la tarea de medición de variables para verificar la calidad dentro de tolerancia de una pieza; es el ejemplo en donde se valida nuestra hipótesis. Además, en la planta objeto de estudio se denomina GR&R a cualquier dispositivo de medición; específicamente a los dispositivos usados en el área de Shop Floor.

Por los porcentajes que arrojó el estudio R&R en el rubro de las variaciones, éstas nos indican que la variación mayor se encuentra en el operador, debido a las condiciones ambientales que prevalece en la línea de ensamble y los factores antropométricos, ambos le generan fatiga visual y cansancio principalmente; por lo que es necesario rediseñar las estaciones de trabajo a fin de que la técnica de medición se desarrolle en condiciones óptimas, y se garantice la correcta aceptación de los lotes de materia prima.

Para la prevención de accidentes, lesiones y enfermedades laborales es importante la formación y fortalecimiento de un equipo de ergonomía. Esto requiere también, de la formación de un comité de administración. Los profesionistas de la higiene y seguridad industrial, de ergonomía y factores humanos, médicos del trabajo, enfermeras ocupacionales deben evaluar y controlar estos riesgos. Es necesario que el ergónomo reconozca las capacidades de los individuos y las relaciones con el trabajo, para obtener como resultado un sitio de trabajo seguro y adecuado.

Estos análisis nos permiten concluir que existe bajo compromiso de las empresas maquiladoras y de servicios estudiada para cuidar y atender las condiciones laborales que imperan en sus instalaciones.

El establecimiento y evolución de estas empresas maquiladoras en nuestro país, ha traído beneficios, pero también algunos perjuicios para su población, principalmente en lo relacionado a las condiciones laborales, pues desde la década de los 70s, este sector goza de excepciones de obligaciones contempladas en la Ley Federal del Trabajo (Marín, 2004).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Academia Americana de Optometría (2003). Estudio de exposición prolongada al ordenador. Consultado en octubre de 2006, en:

<http://www.psiquiatria.com/noticias/pacientes>

Aslanides, M. (s.f.). Estudio INRS sobre cajeras. Consultado en octubre de 2006 en:

<http://ergonomia.cl/bv/textos.html>

Besterfield Dale H. (1994) Control de Calidad, cuarta edición, Editorial Prentice Hall, México D.F., p. 190-199.

Butler Mark C. y Teagarden Mary B.: Strategic Management of worker Health, Safety and Environmental Issues in Mexico's Maquiladora Industry, Human Resource Management, winter 1993, vol. 32, number 4, p. 479-503.

Carrasco Portillo José Luís y Rojas Román Elsa (1998). Determinación del riesgo ergonómico en puestos laborales generadores de accidentes de trabajo en la industria de la transformación en la zona II del Estado de Chihuahua. Consultado en diciembre de 2005, en: <http://www.stps.gob.mx>

De la Vega Bustillos, Curso taller de Ergonomía, 2003.

Confederación General del Trabajo (CGT) La fatiga visual. Consultado en octubre de 2006 en:

<http://www.fesibac.com/Publicaciones/SaludLaboral/Guias/gsl05.pdf>

Dalmau, I. y Nogareda, S. (s.f.). Evaluación de las condiciones de trabajo: métodos generales. INSHT, NTP 451, Consultado en enero de 2005 en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_451.htm

Ergonomía en Español (2002). Método LEST. Consultado en 2005, en: http://ergonomia.cl/tools_lest.html

Guerrero, M. y Tobón, F. (s.f.). Condiciones de Trabajo en Docentes de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia. Consultado en octubre de 2006 en:

<http://www.revmed.unal.edu.co/revistas/v2n3/rev236.htm>

Fernández Salazar Eduardo (1998). Perfil Antropométrico de la costurera, su interacción con el mobiliario de trabajo y su relación con alteraciones posturales. Consultado en octubre de 2006 en:

<http://www.stps.gob.mx>

Organización Mundial de la Salud, OMS. (1999). Guidelines for Community Noise. Consultado en enero de 2005 en: http://www.ruidos.org/Documentos/guia_oms_ruido_1.html

Hernández J.L., Zarate, C. y Macías, J. (1997). Aspectos psicosociales, entorno físico, tiempo de trabajo y carga mental. Repercusiones en campesinos dedicados a la cosecha del brócoli. Consultado en octubre de 2006 en: <http://www.semec.org.mx/congreso/encuentro6-4.pdf>

Hernández Bonilla Rosalía y Sandoval Guillén Jaime (1998). Alteraciones Osteomusculares en miembros superiores y cuello en trabajadores de pantallas de visualización de datos y características ergonómicas del mobiliario y equipo de una institución financiera de Pachuca Hidalgo. Consultado en diciembre de 2005 en: <http://www.stps.gob.mx>

INSHT. (1997). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo. Consultado en octubre de 2006, en: <http://www.mtas.es/insht/practice/lugares.pdf>

Kalafsky, Ronald (2006). Human Capital in Japanese Manufacturing: evidence and practices from a key capital goods sector, *The Industrial Geographer*, Volume 3, Issue 2, p. 13-26.

Llaneza Álvarez, Javier: *Ergonomía y Psicología aplicada*, Editorial Lex Nova, cuarta edición, Valladolid España, 2004.

Marín, V. E.: *La gerencia y las prácticas de gestión ambiental en las empresas maquiladoras de Ensenada*, B. C. México, ACACIA, 2004.

Martínez de la Teja, G. (2005). Métodos de evaluación ergonómica. Consultado en 2005 en: http://www.ergoprojects.com/contenido/articulo.php?id_articulo=98

Melo, J.L. (s.f.). Carga térmica en el trabajo. *Ergonomía*. Consultado en octubre de 2006 en: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=166#>

Murrell K.F. H.: *Ergonomics*, Ed. Chapman and Hall, Londres, GB, 1969, p. 307

Niebel Benjamín: *Ingeniería Industrial*, Ed. Alfaomega, 1990.

Osborne David J., “*Ergonomía en Acción*”, Ed. Trillas, México 1987.

Ramírez Cavassa César: *Ergonomía y Productividad*, Ed. Limusa, México 1991.

Reyes, R.M. y Solano, H. (2005) *Ergoofalmología: Análisis de los Factores que Inciden en la Astenopia de los Trabajadores de Inspección Visual en la Industria Electrónica de Ciudad Juárez*. Consultado en octubre de 2006 en: <http://www.semec.org.mx/congreso/7-14.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (s.f.). *Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo*, artículos 20 y 22. Consultado en diciembre de 2005, en: <http://www.stps.gob.mx>,

_____. (1999). Norma Oficial Mexicana 015. Condiciones Térmicas elevadas o abatidas. Consultado en octubre de 2006 en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-015.pdf>

_____. (1999). Norma Oficial Mexicana 025. Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo. Consultado en octubre de 2006 en: www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-025.pdf

Stoudt. H. W., Damon, A., McFarland, R. A., Roberts, J. (1974). 69 pp. (PHS) 1000. PB88-229299. PC A04 MF A01. *Skinfolds, Body Girths, Biacromial Diameter, and Selected Anthropometric Indices of Adults: United States, 1960-1962*. Consultado en enero de 2005 en: <http://www.cdc.gov/nchs/products/pubs/pubd/series/sr11/100-1/100-1.htm>

Venegas Rojas Jorge y Orellana Luis Manuel (1998). *Trastornos auditivos por exposición a sonidos de gran magnitud en trabajadores expuestos y no expuestos de la industria Verde Valle, S.A.* Consultado en diciembre de 2005 en: <http://www.stps.gob.mx>

Wikimedia Foundation, Inc. (2006). *Concepto de calidad de vida*. Consultado en septiembre de 2006 en: http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_vida

BIOGRAFÍA

Virginia Guadalupe López Torres, Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la UABC, Ingeniero Industrial con estudios de Maestría en Ciencias Administrativas, estudiante del Doctorado en Administración.

Sonia Elizabeth Maldonado Radillo, Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la UABC, Contador Público con estudios de Maestría en Administración.

Ma. Enselmina Marín Vargas, Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la UABC, Licenciado en Psicología, Maestría en Consejería Psicológica y Doctorado en Ciencias Administrativas.

APÉNDICES

Apéndice 1: Disposiciones Jurídicas de la Seguridad y Salud en el Trabajo en México

Nombre de la Normativa Correspondiente.	Año Publicación
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art. 123	1917
Tratados Internacionales:	
Organización Internacional del Trabajo. OIT	1931
Acuerdo sobre Cooperación Laboral de América del Norte, México-Estados Unidos-Canadá	1994
Ley Federal del Trabajo, en los artículos: 47, 51, 132, 134, 135, 153-F, 474, 475, 476, 504, 512,	
Ley del Seguro Social, en los artículos: 1, 2, 11, 41, 53, 56, 123.	
Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo	1997
Ley del Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado, en los artículos: 45, 46, 47.	
Ley General de Salud, en el artículo 128.	
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el artículo 147.	
Ley Federal sobre Metrología y Normalización, en los artículos: 2, 40, 41.	
Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo, en los artículos: 1, 20, 22.	
Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, en los artículos: 1, 3, 4, 5, 8, 11, 12, 14, 17, 18, 130, 131, 135, 138, 142, 143, 150, 152, 161, 163, 164.	
NOM-001-STPS-1999: Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene	1999
NOM-011-STPS-2001: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	2002
NOM-012-STPS-1999: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes	1999
NOM-013-STPS-1993: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes	1993
NOM-015-STPS-1994: Relativa a la exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo	1994
NOM-025-STPS-1999: Condiciones de iluminación en los centros de trabajo	1999

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 2: Estudio GR&R

A continuación se muestra los resultados del estudio de variación operador-operador, integra los promedios y el rango de las lecturas (mediciones) tomadas por los operadores A, B y C al utilizar un Caliper (Vernier Digital de la marca Mitutoyo) para medir una dimensión de la parte número 072-1434-000; cada operador utilizó el vernier que tiene a su cargo. El estudio consistió de tres ensayos de medición a diez piezas, la muestra fue de 30 partes.

OPERADOR	PARTE										RESULTADOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OPERADOR A	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	137.9	137.8	137.8	137.8	Xa = 137.89
RANGO	0.03	0.02	0.04	0.02	0.03	0.01	0.02	0.06	0.02	0.03	Ra = 0.01
OPERADOR B	137.8	137.7	137.8	137.7	137.7	137.8	137.8	137.7	137.7	137.8	Xb = 137.78
RANGO	0.13	0.12	0.01	0.27	0.18	0.04	0.04	0.1	0.02	0.04	Rb = 0.07
OPERADOR C	137.8	137.7	137.7	137.7	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	Xc = 137.82
MEDICIONES											
RANGO	0.06	0.08	0.1	0.13	0.03	0.12	0.15	0.13	0.04	0.12	Rc = 0.08
PROMEDIO DE PROMEDIOS	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	137.8	Rp = 0.07

Fuente: Elaboración propia.

Xa, Xb, Xc = promedio de las lecturas de mediciones realizadas por el operador a, b, c.

Ra, Rb, Rc = rango de las lecturas de mediciones realizadas por el operador a, b, c.

La repetibilidad y reproducibilidad del calibrador (GR&R) es una estimación de la variación combinada de la capacidad de repetición y de la reproducibilidad, cuyos resultados fueron:

Indicadores	Resultados
Rango promedio	0.0730
Diferencia del promedio	0.1043
UCL=Límite Superior de control	0.1883
LCL=Límite inferior de control	0.0000
Repeatability (EV) Variación del equipo (Repetibilidad)	0.2227
% EV	59.6%
Reproducibility (AV) Variación por causa del operador (Reproducibilidad)	0.2788
% AV	74.7%
Gage Capability (R&R) Capacidad del calibrador	0.3568
% R&R	95.6%
Spec tolerante Tolerancia de especificación	0.5000
Acceptability (%) % de Aceptabilidad	71%
PV variación de las partes	0.1098
% PV	29.4%

Fuente: Elaboración propia.

UCL y LCL son límites de tolerancia de la dimensión medida.

Como $AV > EV$ se concluye que la variación en el sistema de medición es causada por el operador. Asimismo, como la aceptación de GR&R (%R&R) es del 95.6% se determina que el sistema de calibración no es satisfactorio. Por lo tanto, una segunda etapa fue enlistar las posibles causas de falla del sistema de calibración y el porqué los operadores están obteniendo variabilidad en sus mediciones. Los resultados de la discriminación de las causas posibles apuntaron hacia las condiciones ergonómicas de la estación de trabajo.