

Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina¹

Ergonomic screens handle for visualization data in office work

Aldo Piñeda Geraldo

Resumen



El propósito del presente artículo fue la identificación, descripción y análisis de los principales problemas del uso de pantallas de visualización de datos, su relación con la fatiga músculo-esqueléticas y los requisitos ergonómicos; en función de los requerimientos del mobiliario en trabajadores de oficinas. Por otra parte, se confrontó si las posturas físicas tienen alguna relación con los problemas de nuca, cuello, espalda, antebrazo, brazo, muñeca y dedos. La estrategia metodológica empleada para el estudio fue analítica, ya que se realizó la revisión de literatura especializada y el análisis de lecturas de diferentes fuentes documentales como fueron: artículos, libros, guías y normas. Como resultado de la revisión de los documentos, se encontraron que los principales problemas músculo-esqueléticos están asociados con el tiempo de exposición, la intensidad de las tareas y la actividad, la repetitividad y las posturas “anti-ergonómicas”. Se propone efectuar programas preventivos sobre el riesgo ergonómico en trabajos de oficina.

Palabras Clave: pantallas, visualización de datos, músculo-esqueléticos, ergonomía, trabajo, oficina.

Abstract



The purpose of this paper was the identification, description and analysis of the main problems relating the use of visual display of data, its relationship to muscle-skeletal fatigue and ergonomic requirements, in accordance with the requirements of the furniture used by office workers. On the other hand, we analyzed if the physical postures had any relationship with some problems relating neck, back, forearm, arm, wrist and fingers. The methodological strategy employed in this study was analytical, and held the literature review and analysis of readings from different documentary sources such as articles, books, guides and standards. As a result of the review of documents, we found that the major muscle-skeletal problems associated with the exposure time, were related with the intensity of the tasks and activities, repetitiveness and “anti-ergonomic” postures. We intend to carry out preventive programs on ergonomic risk in office work.

Keywords: screens, data visualization, muscle-skeletal, ergonomics, work, office.

1. El presente artículo es resultado del proyecto de investigación titulado: “Ergo-antropometría en usuarios con pantallas de visualización de datos en oficinas” del grupo de investigación: Operaciones, calidad y administración. Dependiente de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Republicana.

Recibido / Received: Agosto 20 de 2014 Aprobado / Approved: Octubre 25 de 2014

Tipo de artículo / Type of paper: Artículo de investigación científica y tecnológica terminada

Afiliación Institucional de los autores / Institutional Affiliation of authors: Antropólogo Físico de la Escuela Nacional de Antropología e Historia de México, D.F. Especialista en Ergonomía de la Universidad El Bosque. Especialista en Derecho Laboral y Seguridad Social de La Corporación Universitaria Republicana. Docente de la Corporación Universitaria Republicana. Correo: apineda@docente.urepublicana.edu.co

Autor para comunicaciones / Author communications: Aldo Piñeda Geraldo, apineda@docente.urepublicana.edu.co

El autor declara que no tiene conflicto de interés

Introducción

El presente estudio surge del interés por analizar los problemas músculo-esquelético, las posturas estáticas prolongadas, movimientos repetitivos, los requisitos ergonómicos y los diseños ergonómicos en los puestos de trabajo en trabajadores de la ofimática. Una de las causas de este problema se cree pueda ser por la demanda de trabajo, la falta de actividad física, falta de pausas, el creciente trabajo ante un monitor, que obligan a la permanencia prolongada en los diferentes puesto de trabajo. Se pretendió hacer una descripción y el análisis entre el uso de pantalla de visualización de datos y la asociación entre los trastornos músculo- esquelético en la nuca, espalda, brazos y manos. En numerosos estudios se ha dicho que los usuarios de pantallas de visualización, se está incrementando el número de malestares referidos a dolores, rigidez, cansancio, entumecimiento, principalmente entre los empleados que trabajan en la entrada de datos y de oficina. El desarrollo de la informática ha posibilitado la comercialización de diferentes equipos de computación, que está permitiendo la rápida informatización de numerosos puestos de trabajo. Esta tendencia, se multiplicará exponencialmente en los próximos años. Por lo anterior, se deben establecer medidas preventivas para futuros problemas de dolencias que puedan padecer los usuarios de PVD. Y finalmente, actualizar las disposiciones mínimas en trabajo de oficinas, para dar cumplimiento a lo establecido por las normas y guías para el diseño, salud y bienestar de los trabajadores del sector terciario.

Problema de investigación

En los últimos años se han introducido todo tipo de tecnología de computadores en oficinas de trabajo administrativos, se ha evidenciado que los problemas de fatiga física, relacionados con el trabajo adquieren mayor relevancia. El trabajo de oficina presenta características específicas en cuanto a los problemas de origen ocupacional, como son: los visuales (fatiga visual), los músculo-esqueléticos, la adopción de malas posturas, posturas estáticas prolongadas, movimientos repetitivos por el manejo frecuente e intensivo del teclado, el sedentarismo y los aspectos psicosociales. Igualmente, están los diseños inadecuados de puestos de trabajo. Esto tipos de dificultades están asociados a aspectos relacionados

directamente con los equipos de trabajo como son: el sistema informático, el mobiliario de oficina, el espacio y el ambiente. Bammer realizó un estudio en trabajadores de oficinas (el 75 % de las investigaciones se efectuó con trabajadores que utilizaban pantallas de visualización de datos), examinó que 70 estudios dentro de los problemas de PVD, 25 de ellos habían descritos que ocurrían en un rango de frecuencias entre el 10 y el 29 % de los trabajadores estudiados. Tres estudios no habían encontrado problemas, mientras que otros tres habían determinado que el 80 % de los trabajadores padecían trastornos músculo-esqueléticos (Bammer, 1990). Punnet y Wegman (2004) realizaron un estudio de encuestas en población trabajadora y concluyeron que la prevalencia acumulada de síntomas de extremidad superior oscila entre el 20% a 30 % en países como: Estados Unidos de América, Canadá, Finlandia, Suecia e Inglaterra. Por otro lado, se conoce que los problemas músculo-esqueléticos contribuyen con la mayor proporción de ausentismo e incapacidad al ser comparado con otros tipos de patologías. Estos trastornos se presentan con una frecuencia de tres a cuatro veces más alta con algunos sectores cuando se comparan con los datos de la población general. Por ejemplo: el sector salud, la aeronavegación, la minería, la manufactura entre otros. Y así mismo, se presentan en tareas como los trabajos de oficina (Ministerio de Protección Social, 2007). En la Administradora de Riesgos Profesionales Colmena (1998) se evidenció que algunas empresas de más de 60 trabajadores, el 29% estaba sometido a sobre-esfuerzo y el 51% a posturas inadecuadas durante sus actividades laborales (Colmena Riesgos Profesionales, 1998). A su vez, Idrovo (2003) en su estudio sobre la estimación de las incidencias estimadas de las alteraciones músculo esqueléticas entre 1985 y el año 2000 en población colombiana, reportó 23.677 alteraciones y para el año 2000, se incrementó a 33.385 las lesiones músculo-esqueléticas. Como se puede constatar la tendencia y el incremento de esta enfermedad de origen ocupacional va en aumento (Idrovo, 2003).

El informe de Enfermedades Profesionales en Colombia 2001-2004 y de acuerdo a los diagnósticos que afectan el sistema músculo-esquelético representan el 65% (777 casos) del total. El síndrome del túnel carpiano, apunta como la primera causa de morbilidad, paso de repre-

sentar el 27 % de los diagnósticos en el 2001 a ser el 32 % en el 2004. La epicondilitis y tenosinovitis de De Quervin, se destacaron por su tendencia continua al incremento durante los años 2002 a 2004 ocupando un cuarto lugar en los dos años (Tafur, 2006). Según este documento elaborado por el ex-Ministerio de la Protección Social, el país no cuenta con una legislación, solo con una propuesta de reglamentación técnica. Desde el aspecto de calificación de origen, el Decreto 1832 de 1994 del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social las contempla como lesiones osteomusculares y ligamentosas (Ministerio de Protección Social, 2007).

Los problemas músculo-esqueléticos que aquejan a los usuarios de equipos con pantalla de visualización de datos, suelen estar asociados a las posturas estáticas prolongadas habituales en este tipo de puestos, unidas a la adopción de las malas posturas. También puede contribuir a la aparición de dichos problemas, los movimientos repetitivos debido al manejo habitual e intensivo del teclado y el mouse “ratón”, así como el trabajo estático y sedentario. Mondelo (2002) hace referencia que los síntomas frecuentes de los trabajadores con PVD, se dan básicamente por un mal diseño ergonómico (puesto de trabajo), que genera posturas incorrectas que fuerzan la dinámica articular (Mondelo, 2002). Aquí vamos a describir y a discutir específicamente los problemas músculo-esqueléticos y los requisitos de diseño en los puestos de trabajo en oficinas.

Tomando en consideración la problemática planteada, este estudio pretendió abordar la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe alguna relación entre el uso de pantallas de visualización de datos y la fatiga músculo-esqueléticos en trabajadores de oficinas? ¿Cuáles son los requisitos ergonómicos para evitar problemas músculo-esqueléticos en usuarios de pantallas de visualización de datos? Los objetivos fueron la identificación, descripción y el análisis de los principales problemas músculo-esqueléticos y los requisitos de diseño ergonómico en los trabajadores de pantallas de visualización de datos en oficinas.

Ergonomía y pantallas de visualización de datos

La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones

entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica principios teóricos, datos y métodos para el diseño con el fin de optimizar el bienestar humano y el sistema del bienestar general (<http://www.iea.cc>. Recuperado el 7 de abril 2012.) En términos ergonómicos podemos decir que el monitor y el teclado forman el dispositivo de entrada y salida de la información, ya que esto permite el “diálogo” de forma visual entre el ser humano, la máquina y el entorno. En otras palabras, la pantalla hace la función de interlocutor entre la memoria del ordenador y el usuario. Este tipo de pantallas es la más utilizada, está diseñada en los principios de aplicación que una televisión. Está fabricado de un tubo de vidrio al vacío y mediante una serie de componentes electrónicos que se sitúan en su interior; una corriente electrónica es acelerada y proyectada hacia una superficie sensible como es una pantalla fluorescente. La corriente se convierte en energía luminosa, que produce imágenes o caracteres en la pantalla (Ministerio de Sanidad y Consumo. 1999). Y por otra parte, la pantalla de visualización de datos se refiere a cualquier pantalla alfanumérica o gráfica, idónea para representar cualquier texto, números o gráficos independientemente del método de representación visual utilizado. Habitualmente está conectado a un ordenador y unido a un teclado.

El trabajo de pantalla en visualización de datos

El trabajo en pantalla de visualización de datos, se define como: “el que ejerce todo trabajador-a que habitualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal, utiliza un equipo con pantalla de visualización de datos” (Ministerio de Sanidad y Consumo. 1999, p. 17). Así mismo, se consideran trabajadores usuarios de equipos con pantallas de visualización de datos, aquellos que superan las cuatro horas diarias de trabajo enfrente de una pantalla de visualización o si superan 20 horas semanales de trabajo efectivo con los equipos (RD. 488/1997). No aplica este tipo de actividades por las siguientes razones: el tiempo de utilización o manipulación, por las características del equipo y por el tipo de trabajo. A continuación se relaciona los puestos de trabajo y sistemas que no aplican: puestos de conducción de vehículos, máquinas, sistemas informáticos embarcados en un medio de transporte, sistema informático

público y de la misma forma, los sistemas portátiles siempre y cuando no se utilicen de modo continuado en un puesto de trabajo. Los problemas relacionados con los equipos portátiles, son el tamaño del monitor que puede ser insuficiente para permitir un tamaño adecuado de los caracteres.

Dentro de las tareas que se ejercen en estas actividades sobresalen las siguientes: tareas de diálogos, introducción de datos, programación y tareas de tipo mixto. Las tareas que ejecuta un trabajador de pantalla de visualización de datos son las siguientes:

1. Trabajos con la pantalla. Son aquellos empleados que atienden la recepción y salida de datos, con altas demandas visuales. Mientras que el teclado queda en un segundo plano.
2. Trabajos con documentos. Estas tareas son básicamente la introducción de datos, donde ambas manos y dedos están siempre sobre el teclado, mientras que la vista está siempre observando el documento y por otra parte, ocasionalmente está mirando el monitor. En esta actividad, se puede decir que el esfuerzo se da a la altura de la columna, la nuca y los hombros, así como los tendones de los brazos y las manos.
3. Y finalmente tenemos el trabajo mixto, que consiste en la conjugación de los dos anteriores y es el más interactivo de los tres. Este consiste en actividades de diálogo y tratamiento de textos ((Ramos, 2006).

Puesto y equipo de trabajo

El puesto de trabajo está constituido por un equipo con monitor, teclado o dispositivo de adquisición de datos, de un programa por la interconexión personal-máquina, accesorios ofimáticos, un asiento, mesa o superficie de trabajo. Y por norma general, el teclado y el monitor no son independientes, por lo que se hace difícil conjugar las exigencias de distancia de lectura y por otra parte, está la posición ergonómica de las manos y brazo.

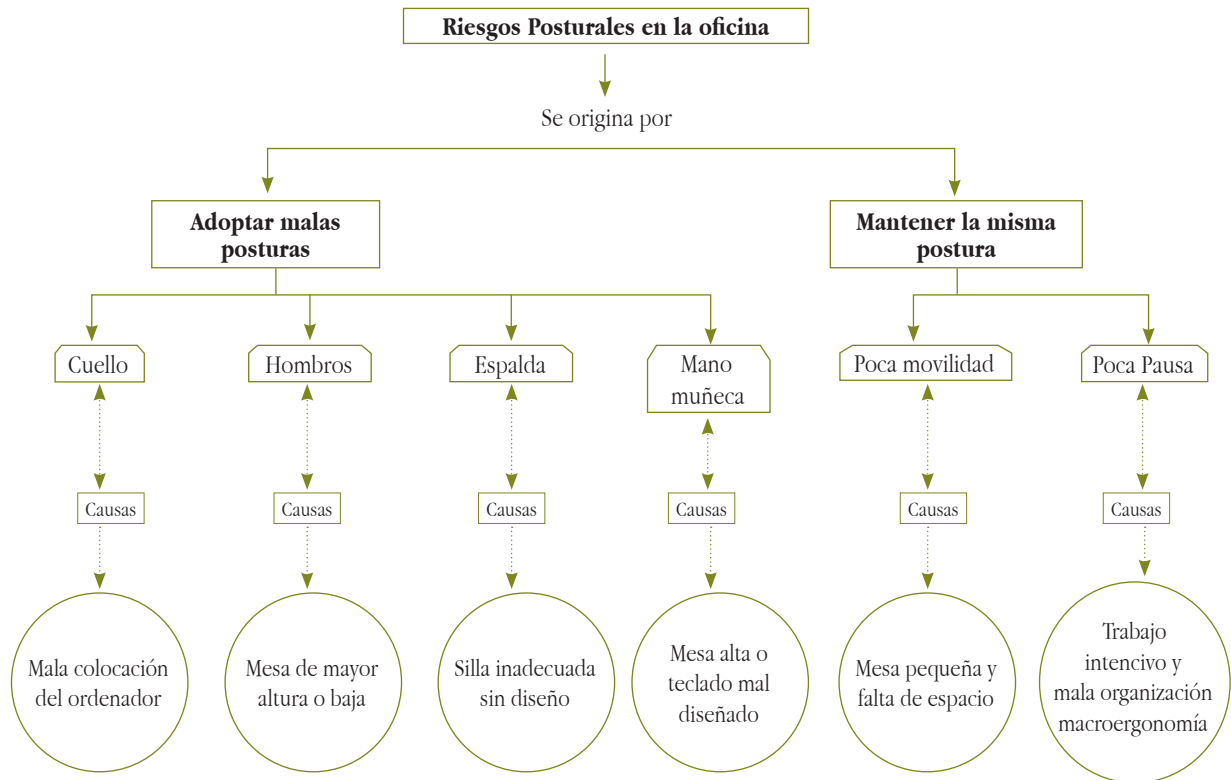
Otro inconveniente es el dispositivo de entrada de datos, ya que al tener un tamaño menor que los normales (tanto del teclado como el ratón) obliga a posturas y movimientos forzados de los dedos. Adicionalmente, están las calculadoras de cajas registradoras que tengan un pequeño dispositivo de visualización de datos.

Riesgo asociado al trabajo de oficina

El trabajo de oficina presenta riesgos específicos que tenemos que identificar. Sus secuelas abarcan aspectos como los músculo-esqueléticos (dolor de cuello, nuca y espalda). Así mismo, están las cargas posturales, asociadas con las posturas estáticas que se mantienen en muchas tareas de oficina y que pueden inducir a trastornos músculo-esqueléticos. Dentro de los riesgos asociados al trabajo de oficina los que acentúan más problemas y tienen una relación con el mobiliario son las molestias posturales. En este sentido, el sedentarismo, la carga de trabajo con el ordenador, la falta de espacio para desplazarse, el mantenimiento e higiene de posturas estáticas durante periodos extensos de tiempo y los ritmos elevados de trabajo, provocan problemas de fatiga muscular y entumecimiento que se convierten en molestias del cuello, hombros y la parte alta de la columna vertebral (Ergonomía y mueble de oficina. s/f). Por otra parte, la envergadura del problema no es tan grande como los de la industria, donde las lesiones pueden dar de baja a los trabajadores. Esta problemática del trabajo en oficina es específica, ya que afecta a los trabajadores del sector terciario. El 47 % de los empleados administrativos, por ejemplo el de la banca, manifiestan padecer molestias en el cuello, frente a un 26.5 % de trabajadores en la industria (IV Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. En: Ergonomía y mueble de oficina. s/f). Sin embargo, las bajas por esta atribución son más frecuente en la industria que en las oficinas, ya que la dificultad de los trastornos no es comparable (en las oficinas suele tratarse de problemas de fatiga y dolores leves, mientras que en la industria y la construcción produce lesiones graves). Y como lo expresa Ramos en su estudio de pantallas de visualización:

Numerosas hipótesis han puesto de manifiesto que las quejas de los usuarios de PVD se basan fundamentalmente en una mayor carga sensorial y perceptiva que la del trabajo puramente administrativo, comprobándose experimentalmente que las características específicas de la tarea desencadenan signos de fatiga cuya naturaleza es visual, postural y mental (Ramos, 2006, p. 424). A continuación se puede apreciar un cuadro de riesgo posturales en oficina.

Figura 1. Riesgos Posturales



Fuente. Page. s.f.

Problemas músculo esqueléticos

Los problemas músculo esqueléticos según Kroner (1989) son un conjunto de síntomas tales como: discomfort, incomodidad, molestia, agotamiento, discapacidad o dolor persistente en las articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, con o sin manifestaciones físicas (Malchaire, 2009). Otra denominación de esta patología es la llamada lesión por trauma acumulativo (LTA), definida por Vern-Anderson (1994) como trauma acumulado. Es decir, cuando se ha desarrollado gradualmente a través de un periodo de tiempo, como resultado de un esfuerzo repetido en alguna zona corporal (Ministerio de la Protección Social, 2007). También se conoce como lesiones por esfuerzo repetitivo (LER) y en Japón, se conoce como trastorno cervico branquial profesional (TCP) (Bammer, 1990). Aproximadamente el 40 % del cuerpo humano está formado por masa muscular, los músculos son los responsables de los movimientos, gestos y posturas que adoptamos (González, 1990). A

que nos referimos cuando tratamos el tema de los trastornos músculo-esqueléticos, en efecto, los músculos y los huesos permiten que las seres humanos mantengamos la postura en el trabajo, para realizar movimientos de toda índole, levantar peso, cambiar de posición y otra actividad relacionada con el trabajo. Una alteración en el buen funcionamiento muscular y óseo, que perdure y que provoque algún grado de incapacidad, se le llama trastorno músculo-esquelético (Parra, 2001).

Generalmente, se considera que más de una articulación que se desvía de la posición neutral, puede producir riesgos de lesiones. La postura espacial de los segmentos corporales superior e inferior, tiene una carga que genera esfuerzo, siendo mayor en el cuerpo, en cuanto se aleje del equilibrio de la posición corporal. Igualmente, están las exigencias de las tareas que establecerán el grado de carga postural. La acumulación de estas molestias se le domina traumas acumulativos, estas micro fatigas por las posturas forzadas en el trabajo de oficinas son de aparición lenta. Por lo anterior, muchas de las veces el usuario

de pantallas de visualización ignora el síntoma, hasta que va evolucionando y se hace crónico, para después presentarse el daño (Betancourt & Conrado, 2010). Un trabajador de pantalla de visualización que mantiene las mismas posturas, realiza los mismos movimientos y aplica cierta fuerza. Si sumamos esta combinación, es posible que se produzcan trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo. Los problemas aparecen cuando se les exige a las personas que permanezcan en una misma postura, durante un tiempo excesivo, mantengan malas posturas o que realicen movimientos y fuerzas más allá de sus capacidades (Parra, 2001).

Fatiga física o muscular

Es discutida la definición de fatiga, algunos autores lo definen así: “la fatiga en el hombre sano supone una disminución del poder funcional de los órganos, provocada por un exceso de trabajo y acompañada de una sensación general de malestar” (Martí & Desoille, 1993, p. 104). Algunas investigaciones sobre la fatiga han deducido que son causadas por las condiciones físicas del trabajador, desde el punto de vista energético y en relación a la actividad muscular. Que esta a su vez, se divide en tres regímenes que son: el régimen máximo (sólo puede mantenerse durante un breve periodo), el segundo régimen medio (la actividad, moderada, puede mantenerse durante largo tiempo sin cansancio) y el régimen crítico (el nivel máximo del régimen medio más allá del cual toda actividad es limitada en el tiempo, ya que disminuye en un momento dado). A estos atributos se le define el término de fatiga. Es decir; el cansancio aparece más rápido a medida que el régimen de actividad sobrepasa el régimen crítico y se acerca al régimen máximo (Martí & Desoille). Para concluir este párrafo es necesario establecer el análisis ergonómico de la intensidad del trabajo, su duración y los horarios de los usuarios de pantallas de visualización de datos.

La disminución de la capacidad física del trabajador (a), es debido a una tensión muscular estática, dinámica o repetitiva, o debido a una extensión excesiva del conjunto o aun esfuerzo del sistema psicomotor. Básicamente los problemas de origen músculo-esqueléticos en personas que trabajan con pantallas de visualización de datos, se presentan a nivel de la columna vertebral. Estos se presentan en el cuello y la nuca (cervicalgias), dorsalgias y

lumbalgias. Así mismo, contracturas, hormigueos, astenia, síndrome del túnel carpiano, tendinitis de De Quervaine e irritación de los tendones de la muñeca que dan movilidad al dedo pulgar. Estas se presentan al finalizar las actividades laborales, sobre todo del género femenino (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999). Igualmente, las sintomatologías que se presentan son en la columna vertebral, hombros, antebrazo, brazo, muñeca, mano y dedos. Es por esto que las contracturas prolongadas del sistema muscular vertebral, causan problemas a nivel de los huesos en la columna vertebral. También, están los movimientos repetitivo de los dedos, manos y brazos que pueden desencadenar alteraciones osteomusculares en forma de dolores y contracturas (Ramos, 2006).

Factores que intervienen en la aparición de la fatiga física o muscular

Entre los factores que intervienen en la fatiga física y muscular, están las posturas incorrectas ante el monitor (pantalla). Esta postura presenta fatigas en la zona de la nuca, a partir de una inclinación de la cabeza de más de 30°. Es frecuente ver que los trabajadores en pantallas de visualización de datos, adopten ángulos entre 50° y 60° (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999). De la misma forma, la inclinación del tronco hacia adelante, sin que exista apoyo en el respaldo, ni en los antebrazos de la mesa, esto origina una presión intervertebral en la zona lumbar.

En cuanto a la rotación de la cabeza los giros de 20°, influyen con una mayor limitación de la movilidad de la cabeza y con aparición de dolores en la nuca y los hombros. La flexión de la mano es otro factor que incide. La flexión dorsal excesiva de la mano, en el plano vertical, como horizontal, puede originar trastornos en los antebrazos. Por otro lado, la inclinación del fémur hacia abajo causa mayor presión de la silla sobre la cara posterior del muslo, causando una mala circulación sanguínea en los miembros inferiores (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999). Así mismo, están las exigencias de los músculos con fuerza excesiva. En cada grupo muscular se encuentran capacitado para realizar fuerzas dentro de un cierto rango. Y la capacidad de una zona muscular para realizar una fuerza también depende de las posturas en que se realice dicha fuerza: entre más negativa es la postura, mas disminuye la capacidad de realizar fuerzas (Parra, 2001).

Las posturas de trabajo en oficinas

Se sabe que el cansancio muscular en los trabajadores de pantallas de visualización de datos, es debido al prolongado tiempo mantenido en las posturas estáticas, que muchas veces son antihigiénicas y proceden de vicios posturales o la mala organización del puesto de trabajo (González, 1990). Las posturas de trabajo en oficinas, están relacionadas con la posición sedentaria mantenida, y por otra parte, están todos los elementos de trabajo (monitor, teclado, mesa y silla).

En este sentido, las personas que trabajan en postura (sedente), ante un computador, se les debe diseñar el puesto de trabajo de acuerdo a sus características antropométricas. Ya que esto tiene grandes ventajas y permite minimizar las posturas estáticas prolongadas y permitir los cambios de posición de los miembros superiores (tronco-columna vertebral) y los miembros inferiores (piernas). En un documento titulado: las sillas del futuro, se expone sobre la dinámica de los movimientos y señala:

“A primera vista, el acto de sentarse parece una actividad pasiva. No obstante, la incomodidad que genera hace que constantemente busquemos nuevas posturas: la mejor siempre será la siguiente a la actual y, cuando la sumamos, será la próxima” (Figuroa, 2007, p. 133). La mejor postura en una silla, es la próxima posición. Ya que mantener el cuerpo dinámicamente y con confort, los asientos deben tener mecanismos de movimientos.

Equipo informático y requisitos ergonómicos para trabajos de oficinas

Es el conjunto de unidades de entrada y salida de la información denominado “periférico”, que acceden la interacción de comunicación con la unidad central del procesamiento y memoria, por lo que se tendrá en cuenta que la utilización en sí mismo de cada uno de ellos no debe ser una fuente de riesgo para los trabajadores. Se numeran según sus funciones.

Monitor y distancia visual

De los diferentes elementos que componen el equipo informático, el monitor es quizás el dispositivo que más

influye en el confort de los trabajadores de pantallas de visualización. Y además, es el periférico de salida más utilizado por su capacidad de visualizar numerosa información en formas diversas y con rapidez (Ramos, 2006). Aún más, sus dimensiones y la ubicación condicionan el espacio de trabajo sobre la mesa y las posturas del operador e influyen en el esfuerzo muscular estático del miembro superior (cuello, nuca y hombros) y también influye para facilitar la lectura. Por otro lado, están las características de brillo, contraste, color o los reflejos del monitor que intervienen en la aparición de la fatiga visual (Page, s/f).

De acuerdo a la nota técnica de prevención NTP 602, ergonómicamente, el monitor se ha de colocar de forma que los espacios de trabajo que hayan de ser visualizados de manera constante; tengan un ángulo de la línea de visión comprendido entre la horizontal y los 60° por debajo de la misma. La zona de visión seleccionada por los operarios, según algunas investigaciones es entre la línea de visión horizontal (ángulo 0°) y un ángulo de 30°. Asimismo, cualquier monitor debe ser visible desde cualquier ángulo de visión, al menos hasta 40° desde lo normal a la superficie del monitor, medido en cualquier plano de la misma, siendo óptimo 0° (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, s/f). En relación a la Norma UNE en ISO 13406, sobre requisitos ergonómicos para trabajo con pantalla de visualización de panel plano, especifica que: las pantallas de panel plano reflectivas y transreflectivas proporcionan mejores resultados en entornos con una iluminación mayor que los aceptables para pantallas de tubo de rayos catódicos y para pantallas emisivas de panel plano. Los reflejos en el monitor, sin que deslumbren, hacen que se vean afectadas las condiciones de contraste para trabajar en la misma. Adicionalmente, se puede ver afectada la visión si persiste la exposición.

En relación a los reflejos se pueden hacer algunas sugerencias para un mejor sistema de trabajo como pueden ser: intervenir las condiciones del espacio físico, elegir el tipo de iluminación, ver otros tipos de iluminación natural de las ventanas y así determinar la posición geométrica del monitor. El criterio ergonómico para estos casos de reflejos, debe ser específicamente en el espacio físico y los aspectos ambientales. Por otro lado, están las distancias de lectura entre el ojo y el monitor, se dan entre 40 y 70 cm. Se considera que 50 centímetros, es la distancia visual óptima, como recomendación general (Mondelo, 2002).

Teclado y ratón (mouse)

Es el elemento físico que sirve para transmitir órdenes de entrada o salida de la información y muchas de la veces para hacer correcciones al estar digitando. Es decir; es un proceso psicomotor donde el cerebro le da la orden de movimiento a los dedos y controla su posición y presión al teclear. Además, es la parte que más se utiliza para la entrada de los datos y para el control del equipo. Las generalidades más sobresalientes del teclado, se pueden mencionar a continuación: el tamaño del teclado y su geometría. Igualmente, la fuerza de aplicación que debemos ejercer en las teclas y la precisión e igualmente la sensación táctil. En cuanto al tamaño del teclado podemos decir que es importante para su manipulación, no debe ser demasiado grueso ni muy grande, ya que esto incrementa el esfuerzo estático de los brazos y espalda. La geometría de la tecla y el tamaño deben ser suficientes para que permitan apoyar el dedo cómodamente sobre la superficie. El perfil de las teclas deben ser cóncavas y de un acabado mate o negro, para evitar reflexiones de la iluminación. Así mismo, debe llevar la leyenda de las letras y números de un tamaño apropiado y fácil de leer. De la misma forma, la mayoría de los teclados se accionan al dejar sobre cada una de las teclas una carga entre 20 y 120 gramos (González, 1990). Algunas características del teclado, como su altura, grosor e inclinación pueden ser variables que pueden influir en las posturas anti ergonómicas y originar trastornos en los usuarios. En algunos estudios se ha demostrado que el uso repetitivo del teclado puede ser causa de patología osteomuscular, como son la *tendinitis* y la *tendosinovitis* (se refieren a estados caracterizados por inflamación del tendón o de alguna estructura relacionada entre el músculo y el hueso). Generalmente, se producen en las manos, brazos, codo u hombro y causan dolor al realizar movimientos con la parte afectada. Otra patología frecuente es el síndrome del túnel carpiano, su inflamación hace que el “túnel” se estreche, causando dolor y pérdida de fuerza de los movimientos de los dedos y la muñeca (Parra, 2001).

Al trabajar con los codos, brazos y manos, ante un teclado, el ángulo formado en los codos debe ser de 90°. La inclinación del teclado debe ajustarse a la magnitud del ángulo de confort (Lillo, 2000). El diseño ergonómico requiere colocar bien el teclado de forma que no

quede inclinado y simultáneamente un programa de pausas activas puede reducir estas molestias. Para hacer prevención de estos problemas y darles una solución a los trabajadores de pantallas de visualización, es indispensable que quienes hagan uso del teclado tomen en consideración ubicarlo en un plano, la altura de la tercera fila de teclas (fila central) no exceda de 30 centímetros respecto a la base de apoyo del teclado. Otro punto importante, es que el teclado por norma ergonómica debe tener una inclinación entre 0° y 10° respecto a la horizontal del plano de trabajo.

El ratón es un instrumento complementario para el manejo de programas gráficos, estadísticos, diseño, edición y para la confrontación de datos estadísticos (Page, s/f). Debido a su uso generalizado por los usuarios el diseño del ratón, así como el espacio y el tiempo de manipulación pueden facilitar el trabajo y prevenir molestias, fatigas y riesgos (Llaneza, 2009). Para la manipulación del ratón, se puede dar algunas sugerencias para los trabajadores de pantallas de visualización. Se debe adaptar a la morfología y la biomecánica de la mano, se trabajará cerca del lado del teclado, se requiere que sea fácilmente deslizable, a la misma altura del computador. Se cogerá entre el pulgar, el cuarto y quinto dedo. El segundo y el tercero deben descansar ligeramente sobre los botones del ratón y por último, mantener la muñeca y mano recta formando un ángulo de 0° (Ramos, 2006). La superficie debe ser lo suficientemente grande, para poder corregir la posición del brazo. Garantizar que el cable no obstruya los movimientos al desplazar el ratón y es necesario, colocar un cojín debajo de la muñeca con las siguientes dimensiones de 16 cm. de ancho x 16 cm. de largo, para garantizar que el ratón se desplace y probar que está firme (Llaneza, 2009). Finalmente, se recomienda que al estar trabajando con el teclado, se debe ejecutar con todos los dedos.

Reposapiés y porta documentos

Se hace ineludible en los casos donde no se puede regular la altura de la mesa y del asiento, que no permite al usuario descansar sus pies en la superficie del piso (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1997). Es de gran utilidad para apoyar los pies, y conjuntamente con la silla, para corregir la postura y adaptarla a las diferentes estaturas sentadas de los operadores. Los requisitos para

un reposapiés son los siguientes: deberán tener como mínimo unas dimensiones de 50 cm. de ancho por 40 cm. de profundidad. La inclinación será ajustable entre 0° y 15° sobre el plano horizontal e instalar superficies antideslizantes, tanto en la zona superior para los pies como en sus soportes para el piso (Ramos, 2006). Y se recomienda en la superficie del reposapiés permitir la movilidad de los miembros inferiores.

Por otro lado tenemos el porta documento o a veces llamado atril, que viene siendo el soporte inclinado para colocar los documentos en una posición confortable, para la lectura. Normalmente se coloca a un lado y a la misma altura del monitor. Ambos elementos deben estar a la misma distancia del ojo del trabajador (González, 1990). Esto reduce los esfuerzos de acomodación visual y los movimientos de giro de la cabeza y tronco, que muchas veces inducen molestias en la nuca.

Mesa o superficie de trabajo

La mesa de trabajo debe ser lo suficientemente amplia para ceder una colocación adaptable de la pantalla y del teclado a las distancias ajustadas, permitiendo al usuario apoyar de forma confortable las manos delante del teclado, así como los documentos y demás accesorio (Ramos, 2006). La mesa es el soporte del monitor, del teclado y el resto de los elementos para realizar las tareas. Deberá tener una superficie mínima de 1.20 de largo X 95 cm. de ancho, siendo regulable en cuanto a la altura. Es primordial tomar en cuenta la altura de la mesa con relación a la altura de la silla y las mediciones antropométricas de los usuarios. La mayoría de las mesas de trabajo en este tipo de trabajo (oficinas), son con frecuencia reflectantes. Por lo que es recomendable que el color sea mate, color neutro, ni excesivamente claro ni oscuro. Adicionalmente, la superficie de la mesa debe ser de baja transmisión térmica y carecer de esquinas o bordes agudos para prevenir golpes o enganchar la ropa (Ramos, 2006). Sin embargo, es importante que debajo de la mesa, exista un espacio para colocar las piernas, sin que tenga alguna obstrucción como los cajones laterales, que puedan impedir la movilidad y extensión de los miembros inferiores y como mínimo debe tener entre 65 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad. En actualidad las mesas tienen canales para introducir los cables, evitando así que estén sueltos por el piso.

Asiento de trabajo

La postura sedente se caracteriza por producir periodos prolongados de permanencia y provocar tensiones estáticas en la espalda, glúteos, muslos y pantorrillas. Por lo anterior es indispensable su diseño ergonómico (Ramos, 2006). En muchas actividades laborales como son los operarios de pantallas de visualización de datos, se la pasan el mayor tiempo sentado. Sin embargo, el ser humano como ser vivo dinámico, no está diseñado naturalmente para permanecer estático o semi estático durante muchas horas trabajando. Un asiento tiene complementos para el apoyo de los glúteos, parte posterior de los muslos y espalda cuando adoptamos la postura sedente (González, 1990).

Es indudable que la relativa comodidad y utilidad funcional de las sillas y asientos son consecuencias de su diseño en relación con la anatomía y biomecánica laboral del cuerpo humano. Los usos de silla, asientos y sus dimensiones individuales requieren de un diseño específico. Las sillas ergonómicas para oficinas requieren de ciertas condiciones y al elegir las se debe tomar precauciones. En el caso del asiento, los trabajadores suelen estar más cómodos cuando el peso corporal se halla distribuido sobre el asiento con mayor presión en las tuberosidades isquiales y reduciéndose gradualmente por los músculos localizados en los glúteos (nalgas) hasta llegar al borde (González, 1990). Así mismo, las superficies del asiento, con las que puede entrar en contacto el usuario deben ser de baja transmisión térmica. Se pueden retomar las siguientes características: regulable en la altura, anchuras entre 40-45 centímetros, la profundidad del asiento debe tener un mecanismo regulable que permita recostar la espalda y mantener cómodamente las piernas apoyadas en el piso. Y el borde anterior debe estar inclinado (grado de inclinación). Todos los mecanismos graduables deben ser fácilmente manipulables desde la postura sedente y estar diseñados a pruebas de cambios no intencionados (Llaneza, 2009).

La altura del asiento será ajustable mediante una palanca u otro dispositivo y se podrá regular entre 38 y 50 cm. de tal forma que forme un ángulo de flexión de la rodilla de 90°. Deberá presentar un revestido no excesivamente blando y estará cubierto de un tejido maleable y transpirable. Su borde presentará una ligera curva-

tura e inclinación para evitar la comprensión del hueso poplíteo y la aparición de parestesias (sensación de adormecimiento) (Ramos, 2006).

El respaldo, sirve de apoyo a la espalda, tanto a la columna vertebral como la musculatura de la espalda. Debe tener unos mecanismos de regulación y el apoyo de la columna, las dimensiones se pueden dividir en la siguiente forma: la anchura deberá tener entre 40-45 cm. y una altura mayor de 45 cm. Los respaldos ergonómicos, son aquellos que incluyen totalmente la espalda y que se adaptan a la estructura anatómica y biomecánica de la columna vertebral (Ramos, 2006). Tenemos varios tipos de respaldos, que van de acuerdo al uso del usuario, estos pueden ser de diferentes modelos. La postura más proporcionada es aquella en la que el tronco se mantenga erguido con una cierta inclinación hacia atrás, disminuyendo de esta forma la presión de los discos intervertebrales, lo que proporciona más estabilidad estática de la musculatura dorsal y beneficia los movimientos (Ramos, 2006).

La base de apoyo de la silla debe garantizar una estabilidad y tendrá cinco brazos, con sus respectivas ruedas para permitir la libertad de desplazamiento. Dicha longitud de los brazos será por lo menos igual a la del asiento (38-45 cm) (Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales, 1997). De igual manera, están los apoyabrazos que se requieren para trabajos que exigen estabilidad de la mano y en trabajos que no requieran gran libertad de movimiento y no es posible apoyar el antebrazo en el plano de trabajo. Adicionalmente, la superficie de trabajo, la silla y el resto del mobiliario son indicadores que están relacionados con los problemas posturales y músculo-esqueléticos.

Metodología

En el presente estudio se realizó una búsqueda de artículos publicados en diferentes bases de datos electrónicos como fueron: Pubmed, Scielo, latindex, redalyc y portal de revistas colombianas. Adicionalmente, se revisaron otras fuentes de documentación en libros, guías y decretos que abordaron la temática de pantallas de visualización y los problemas músculo-esqueléticos relacionados con los requisitos ergonómicos. Posterior a la exploración, se seleccionó la literatura especializada más representativa que estaba relacionado con los objetivos

planteados. Con el mismo propósito, se analizó e interpretó el análisis de cada documento a través de una ficha con los siguientes datos: título, año, autor, país y editorial. Para este caso, se utilizó el método analítico ya que se precedió al análisis documental, la sistematización de fichas bibliográficas, con su respectiva síntesis.

Resultados y conclusiones

Tal como se reflejó en las evidencias los resultados comentados por diferentes autores sobre pantallas de visualización de datos, encontramos que los problemas del sector terciario y servicios específicamente el trabajo de la ofimática, son básicamente cuatro: Uno, los visuales (fatiga visual). Dos, los aspectos psicosociales. Tres, los diseños ergonómicos incorrectos. Y por último, la discusión central del artículo, los problemas de origen ocupacional músculo-esqueléticos, las posturas estáticas prolongadas, movimientos repetitivos por el manejo frecuente e intensivo del teclado y aquí cabe mencionar la falta de actividad física entre los trabajadores de oficina.

En el estudio se propuso como primera instancia la identificación, descripción y análisis de los principales problemas músculo-esqueléticos y los requisitos ergonómicos en los trabajadores de pantallas de visualización de datos. Dentro de los problemas de las actividades en ofimática prevalecen las fatigas del cuello, nuca, espalda, brazos y manos. Esta a su vez, está asociada con posiciones sedentarias mantenidas y prolongadas. Así mismo, el mobiliario y en algunas ocasiones la mala organización del puesto de trabajo genera problemas. Otra de los elementos que considero relevante es el monitor, ya que es el dispositivo que más influye en el confort de los trabajadores del sector terciario.

En conclusión, es indiscutible que existe una asociación entre los desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores de PVD y las posturas mantenidas y por supuesto el mal diseño ergonómico de los muebles y el equipo ofimático. A la vez, los factores que originan este problema en usuarios de PVD son los siguientes: el creciente trabajo frente a pantallas de visualización de datos, así como el incremento del tiempo y exposición que los trabajadores pues permanecen sentados debido a la semi-automatización de diferentes sistemas de la ofimática. Igualmente, se plantea la necesidad de diseñar programas de preven-

ción para mitigar futuras lesiones músculo-esqueléticas y dolencias que puedan padecer los usuarios de pantallas de visualización de datos en oficinas. Con el desarrollo de las tecnologías de la informática y con la implementación de nuevos sistemas de trabajo, esta se ha estado desplegando de una manera vertiginosa, por las competencias del mundo de la información y de datos, esto está provocando cambios tanto en la organización del trabajo como en el subsector terciario.

Por lo tanto, se deben adoptar y actualizar las disposiciones mínimas en seguridad, salud y ergonomía relacionadas con equipos que tienen que ver con pantallas de visualización de datos. De igual forma, se debe tener actualizada las normas técnicas sobre los requisitos ergonómicos para trabajos en oficinas, para dar cumplimiento a lo establecido y así poder tener una herramienta útil para el adecuado diseño ergonómico en los puestos de trabajo del sector terciario y así implementarlo en todos los centros de trabajo de los diferentes subsectores productivos como son: empresas privadas y oficiales, bancos, seguros, bolsas de valores, comercio, educación (instituciones de educación superior), sector salud, de asesorías, comunicaciones: prensa, radio e internet y finalmente el teletrabajo.

Referencias

- [1] Bammer, Gabriele. (1990). Trastornos músculo esqueléticos. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.
- [2] bdigital.eafit.edu.co/PROYECTO/P658.5752CDZ35/capitulo1.pdf
- [3] Betancourt, Z. & Conrado, Benítez. (2010). Factores de riesgo en el trabajo con pantallas de visualización de datos: concepción ergonómica. *Revista Conrado del Ministerio de Educación de la República de Cuba*. 6 (26), 1-10.
- [4] Castillo, J.A., Ramírez, C. & Andrea, B. (2009). El análisis multifactorial del trabajo estático y repetitivo. Estudio del trabajo en actividades de servicio. *Revista Ciencias de la Salud*. 7 (1) 65-82.
- [5] Colmena Riesgos Profesionales. (1998). Programa de vigilancia epidemiológica para la prevención y manejo del dolor lumbar. Bogotá, Colmena.
- [6] Figueroa, D. (2007). Las sillas del futuro. Bogotá, D.C. Panamericana.
- [7] Gil, F. (2006). Tratado de *Medicina del Trabajo*. En Ramos, J. (Comp). Pantallas de visualización de datos. (pp. 423-438). España. Masson.
- [8] González, S. (1990). La ergonomía y el ordenador. España. Editorial Boixareu.
- [9] <http://www.iea.cc>
- [10] Idrovo, A. J. (2003). La estimación de la incidencia de enfermedades ocupacionales en Colombia, 1985-2000. *Revista de Salud Pública*. 5 (3) 263-271.
- [11] Lillo, J. (2000). Ergonomía evaluación y diseño del entorno visual. España. Editorial Alianza.
- [12] Llenez, F. (2009). Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista. España. Lex Nova.
- [13] Malchaire, J. (2009). La estrategia SOBANE. La guía de dialogo Déparis. La guías de observación y análisis relativos a los problemas músculo-esqueléticos y los aspectos psicosociales. Bogotá, D.C. Alvi Impresora.
- [14] Martí, J. & Desoille, H. (1993). *Medicina del Trabajo*. En J. Scherrer & R. Truhaut.(Comp). Fatiga. (pp. 104-108). España. Masson.
- [15] Ministerio de la Protección Social. (2007). Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Desordenes Músculo Esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicocondilitis y Enfermedad de De Quervain). Bogotá, D.C. Imprenta Nacional.
- [16] Ministerio de la Protección Social. (2007). Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para el Hombro Doloroso Relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo. Bogotá, D.C. Imprenta Nacional.
- [17] Ministerio de Sanidad y Consumo. (1999). Pantallas de visualización de datos. Madrid. Artes Gráficas.
- [18] Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (1997). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Real Decreto 488. España.

- [19] Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (1997). Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
- [20] Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (1997). NTP 602. El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
- [21] Mondelo, R. P. (2002). Ergonomía 4. El trabajo en oficinas. México, D.F. Alfaomega.
- [22] Page, A. (s/f). Pantallas de visualización de datos. España. Instituto de Biomecánica de Valencia.
- [23] Parra, M. (2001). Músculo esqueléticos en el trabajo. Chile. Lom.

El Autor



Aldo Piñeda Geraldo

Antropólogo Físico de la Escuela Nacional de Antropología e Historia de México, D.F. Especialista en Ergonomía de la Universidad El Bosque. Especialista en Derecho Laboral y Seguridad Social de la Corporación Universitaria Republicana. Docente-Investigador de la Corporación Universitaria Republicana. Correo: apineda@docente.urepublicana.edu.co

El presente artículo corto es resultado del proyecto de investigación titulado: “Ergo-antropometría en usuarios con pantallas de visualización de datos en oficinas” del grupo de investigación: Operaciones, Calidad y Administración. Dependiente de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Republicana.