

# Taxonomía del uso de dispositivos de entrada de la computadora.

## Antonio Chemor

Trabajar en la computadora por mas de cuatro horas continuas ha sido identificado como un factor de riesgo para desarrollar padecimientos musculoesqueléticos (Faucett y Rempel, 1994), aun cuando se desconoce claramente la relación específica y el agente responsable.

Los programas de monitoreo del uso de la computadora (software odometers) están comenzando a utilizarse en estudios epidemiológicos sobre la relación entre el uso de la computadora y los desordenes musculoesqueléticos, por lo tanto seria provechoso desarrollar una taxonomía que ayudara a hacer mas sencilla la comparación entre los resultados de estos estudios.

Este tipo de programas de monitoreo normalmente funcionan en la memoria de la computadora y miden la frecuencia de uso de los dispositivos de entrada (teclado o ratón). Los programas de monitoreo que se encuentran disponibles actualmente difieren mucho en diseño, simplicidad y mediciones, dificultando la comparación entre estudios. Considerando lo anterior, se propone una taxonomía general del uso de la computadora con la meta de especificar parámetros de exposición, de productividad y de otros patrones típicos relacionados con el uso de la computadora.

La taxonomía propuesta tiene tres niveles de jerarquía:

-El primer nivel se refiere a la interacción general con la computadora,

-El segundo nivel esta dividido en tres grupos llamados episodios:

- a) Episodio "Uso del Teclado".- Existe una continua interacción con el teclado,
- b) Episodio "Uso del ratón".- Existe una continua interacción con el ratón,
- c) Episodio "Tiempos muertos".- Periodos donde no existe interacción entre el usuario y la computadora.

Esta clasificación provee información sobre la duración y el tipo de actividades realizadas, por ejemplo, el número de tiempos muertos esta relacionado con los micro-descansos, y la combinación de los tiempos muertos y el uso de los dispositivos de entrada describe el tipo de trabajo y su variación a lo largo del día, incluso puede proveer información sobre la posición del cuerpo.

-El tercer y ultimo nivel provee información sobre eventos que suceden dentro de cada episodio.

- a) Eventos para "Uso del teclado"

Para el uso del teclado, la taxonomía incluye siete diferentes eventos:

- Teclear unicamente letras,
- Teclear unicamente los numeros que se encuentran en la parte superior del teclado,

- Utilizar únicamente los numeros que se encuentran al costado derecho del teclado,
- Utilizar únicamente la tecla de borrar y de “backspace” (retroceso),
- Oprimir las teclas de función en la parte superior del teclado,
- Combinación (se refiere a oprimir simultaneamente diferentes teclas), y
- Navegación en la pantalla (únicamente usar las teclas para navegar por internet sin usar el ratón).

b) Eventos para “Uso del ratón”.

Para el uso del ratón la taxonomía incluye cuatro eventos:

- Mover simplemente el ratón sin oprimir ninguno de los botones que este tiene en la parte superior,
- Apuntar y oprimir (es decir, mover el ratón y oprimir una sola vez alguno de los botones de la parte superior),
- Apuntar y usar doble opresión (mover el ratón y despues presionar dos veces alguno de los botones en la parte superior sin que hayan pasado 2 segundos), y
- Arrastrar (que consiste en presionar uno de los botones y simultaneamente mover el ratón, tambien se incluye aqui el accionar la rueda que se encuentra en la parte superior del ratón).

c) Eventos para “Tiempos muertos”

Los tiempos muertos incluyen cualquier descanso o interrupción de actividad por un periodo mayor a dos segundos. Existen diferentes tipos de tiempos muertos; por ejemplo el tiempo que se pierde al cambiar del teclado al uso del ratón y viceversa, o al trabajar con diferentes aplicaciones dentro del mismo programa. Estos eventos pueden indicar una tensión física para las extremidades superiores del usuario.

Una de las limitantes del sistema de monitoreo que debe tomarse en cuenta, es que este solo provee información cuando estan en uso alguno de los dispositivos de entrada, es decir, el programa no puede dar información sobre la presencia o no del usuario en la computadora (por ejemplo cuando el usuario lee documentos en la pantalla).

A pesar de lo anterior, este programa de monitoreo en el uso de computadoras se considera una importante fuente de información, objetiva y cuantitativa; ya que puede proveer nuevas direcciones y métodos de intervención para usuarios que utilizan computadoras dentro del medio laboral.

Considerando que el uso del teclado y del ratón al realizar diferentes tareas de computación no habia sido específicamente medido, se diseñó un Estudio en el laboratorio de Biomecánica Ocupacional de la Universidad de Harvard ( HOBs por sus siglas en inglés, <http://www.hsph.harvard.edu/ergonomics/hobs/index.html> ) con la meta de cuantificar y describir el uso del teclado y del ratón. El Estudio consistió en realizar actividades dentro del laboratorio que simulan la interacción cotidiana con la computadora, para este fin se utilizó un programa llamado “odometer” el cuál fue creado por el Doctor Jack T. Dennerlein y el Ingeniero Biomédico Antonio Chemor Ruiz de la Universidad de Harvard y el Doctor Pete Johnson de la Universidad de

Washington, este programa desarrollado en LabView (software gráfico) se basa en la taxonomía anteriormente propuesta, el "odometer" describe y calcula datos de los diferentes eventos y los coloca en sus episodios correspondientes.

El grupo piloto consistió en veintiocho participantes (13 mujeres, 15 hombres) quienes realizarán cinco diferentes actividades diseñadas para imitar patrones comunes en el uso de la computadora. Dichas tareas fueron:

- Escribir un texto en un procesador de palabras por un tiempo definido;
- Forma de pago en internet; en esta tarea se pedía llenar una forma de pago con información personal.
- Editar un texto, esta tarea, basada en ejemplos, consistía en seleccionar la palabra equivocada, borrarla y escribir la palabra correcta;
- Completar un grupo de tareas gráficas que incluía colocar diferentes figuras pequeñas dentro de una figura más grande y agrandar o achicar figuras; y finalmente,
- Navegar en internet, que consistía en realizar ciertas actividades típicas de la navegación en internet así como leer textos y ver fotografías.

Mientras los participantes desarrollaban las diferentes actividades, en la misma computadora el "odometer" (programa de monitoreo) estaba corriendo y grabando:

- 1) Eventos individuales de Uso del teclado (tecla/dedo, duración, tiempo);
- 2) Eventos de Uso del ratón incluyendo movimiento (duración, tiempo y distancia) y eventos de selección o arrastre del ratón (duración, tiempo y distancia), y
- 3) Eventos de Tiempos muertos (tiempo y duración), donde no hubo interacción alguna entre el usuario y los dispositivos de entrada (teclado o ratón).

Los resultados obtenidos mostraron patrones claros en la conducta de todos los participantes.

-El porcentaje de tiempo en que los sujetos interactuaron con el teclado fue: El 85% cuando se realizó la tarea de escribir un texto, el 32% en la tarea de llenar una forma de pago, 14% en la tarea de editar un texto, menos del 1% en las tareas gráficas y navegando en internet.

-El porcentaje de tiempo promedio en que los sujetos interactuaron con el ratón fue: El 6% durante la tarea de escribir un texto, el 40% en la tarea de llenar una forma de pago, 62% en la tarea de editar un texto, 86% en las tareas gráficas y 60% navegando en internet.

-En las tareas de actividades gráficas y de edición de un texto, las distancias recorridas por el ratón fueron generalmente de selección o arrastre (87% y 70% respectivamente) y en las tareas de navegar en internet y el llenado de la forma de pago, apuntar y oprimir el botón dominaron el porcentaje de eventos de movimiento (57% y 41% respectivamente).

Finalmente, el porcentaje de tiempo en que los participantes no interactuaron con ningún dispositivo de entrada fue de un 9% al realizar la tarea de escribir un texto, un 28% en la tarea de llenar una forma de pago, 24% en la tarea de editar un texto, 14% en las tareas gráficas y 40% navegando en internet. En el caso del "Tiempo de

no interacción”, el cambio de dispositivo de entrada (del teclado al ratón y viceversa) representó la mayoría de los tiempos muertos, con excepción de la tarea de Navegar en internet, donde el usuario leía y analizaba la información del monitor. Estos datos, aunque limitados a un estudio de laboratorio, proveen una valiosa descripción cuantitativa de los diferentes tipos de dispositivos de entrada y de los tiempos de interacción con diversas tareas en la computadora.

Para concluir, con la taxonomía definida podemos describir claramente patrones de trabajo que presentan los usuarios cuando trabajan con computadoras, esto es importante para identificar tiempos de descanso y tiempos cuando el usuario interactúa únicamente con la computadora, al conocer también cuál es el dispositivo de entrada de información que se está utilizando, podemos tener una mejor idea del periodo de tiempo en que un sujeto está expuesto a la computadora y comprender así la relación existente entre dicha exposición y los problemas en las extremidades superiores que puede presentar el usuario.