

NUEVAS METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DE LA USABILIDAD EN PRODUCTOS DE LA VIDA DIARIA PARA PERSONAS MAYORES

Romà Pons Ridaura, Helios de Rosario Martínez
Jaime Zarzoso Gascón-Pelegri, Nacho Sánchez Barrachina
Instituto de Biomecánica de Valencia

El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), con el apoyo del IMSERSO, ha desarrollado nuevas metodologías para la valoración de la usabilidad en productos de la vida diaria para personas mayores. Se ha hecho especial hincapié en la valoración de la intuitividad de los *interfaces*. Para ello se han desarrollado dos herramientas; por un lado se identificó el comportamiento del usuario con un modelo de Markov y por otra parte se analizó la coordinación de sus movimientos en el manejo de los mandos de cada interfaz. Los resultados demuestran que estos métodos son efectivos tanto para realizar una comparación entre diferentes *interfaces* como para estudiar la adquisición de destreza de un usuario en su proceso de aprendizaje.

New methodological approaches for the analysis of usability in living products for elderly people

The Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) –has developed new methodologies for the analysis of usability in daily living products for the elderly. The methodologies emphasize address the issue of how intuitive the devices were through the analysis of the learning process during use. Two different methodologies for have been developed: on one hand, the behavior of the user has been identified by using a Markov model, on the other, movement coordination when operating the system controls has been analysed. The results demonstrate that these methods are effective to compare the different interfaces as well as to study users' skill acquisition during the learning process.

INTRODUCCIÓN

La usabilidad se define, según la norma ISO 9241, como la medida en la cual un producto puede ser usado por **usuarios específicos** para conseguir objetivos **específicos** con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso **especificado**.

Existe gran variedad de aproximaciones sobre el análisis de la usabilidad de interfaces. Los parámetros más comúnmente

utilizados son el tiempo de ejecución y el número de fallos cometidos. El problema radica en que estos parámetros no son determinantes para valorar el conocimiento real del usuario, ya que un usuario puede realizar una tarea en un tiempo mayor que otro y poseer el mismo conocimiento del sistema. Esto puede ser especialmente importante cuando comparamos el comportamiento de una persona mayor frente a personas más jóvenes, dado que podemos estar considerando como una mejor actuación una actuación más rápida.

>

> En este estudio se ha valorado la usabilidad desde el punto de vista de la intuitividad, considerando como sistema intuitivo aquel en el cual un usuario aprende su funcionamiento simplemente usándolo. Existen al menos dos procesos simultáneos: el proceso de adaptación (conocimiento adquirido por el usuario en una misma sesión) y el proceso de aprendizaje (conocimiento adquirido por el usuario entre diferentes sesiones). Se han utilizado nuevas metodologías para el análisis del proceso de aprendizaje: la aproximación del comportamiento mediante un modelo estocástico y técnicas de análisis de movimientos. Estas metodologías son presentadas en este artículo en forma de un estudio de caso de una persona mayor usando tres lavadoras comerciales.

METODOLOGÍA EMPLEADA

Para estudiar la usabilidad se han considerado tres lavadoras comerciales, de prestaciones avanzadas, con opciones similares pero diferente diseño.

El usuario debía realizar cuatro tareas, cada tarea en una sesión y cada sesión en días diferentes. En todas las sesiones se repetía la tarea tres veces en cada una de las lavadoras.

Los parámetros registrados fueron la trayectoria de la mano durante el manejo de los controles de las lavadoras y la secuencia realizada por el usuario. Para ello se utilizó un sistema de fotogrametría con cuatro cámaras (1 para cada cámara y 1 de apoyo) y un guante con un marcador reflectante en la mano para su posterior digitalización (Figura 1, arriba). También se utilizó un sistema de presiones con tres sensores (pulgar, índice y corazón) para saber cuántos controles manejaba durante la tarea y con qué dedo lo hacía (Figura 1, abajo).



Figura 1. Imagen del marcador reflectante para el sistema de fotogrametría (arriba) y colocación de los sensores de presión resistivos utilizados (abajo).

El análisis del número de pulsos necesarios y de la secuencia de pulsación realizada por parte del usuario para conseguir finalizar la tarea se obtuvo identificando el comportamiento del usuario como un sistema de Markov. Para ello se definió el conocimiento como una combinación lineal entre un sistema determinista y un sistema puramente aleatorio, en función de un parámetro que se denominó conocimiento (k), que proporciona una medida de la similitud de la actuación del usuario respecto a un hipotético sistema óptimo. El valor de este parámetro k puede variar entre 0 (el usuario no tiene conocimiento ninguno) y 1 (el conocimiento del usuario es igual al del diseñador). La identificación se realizó por mínimos cuadrados. La figura 2 muestra la evolución tanto del conocimiento adquirido por el usuario en cada repetición y para cada lavadora así como los tiempos de ejecución empleados.

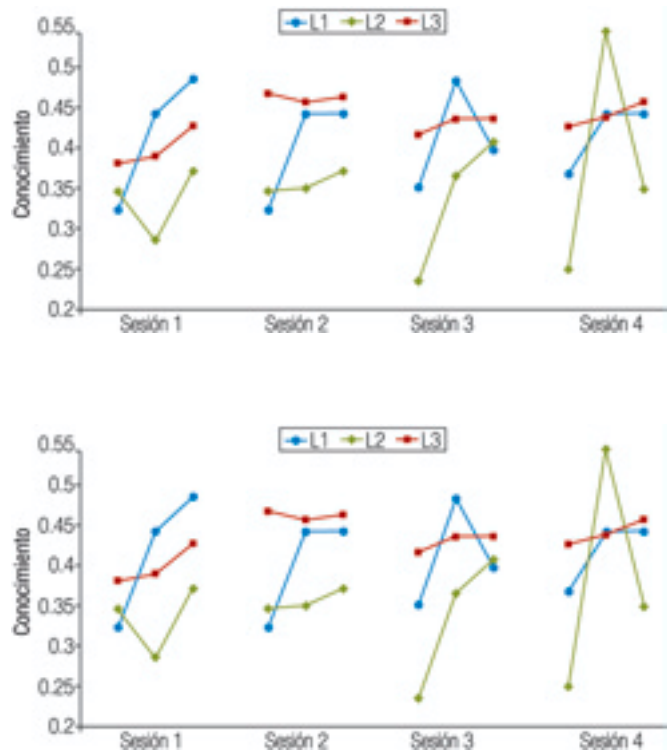


Figura 2. Evolución del conocimiento (arriba) y del tiempo de ejecución (abajo).

Atendiendo a la trayectoria generada por la mano del usuario, se realizó un análisis de componentes principales funcionales del movimiento cuando estaba manejando un determinado control (la rueda de selección de programa de la lavadora 1). En primer lugar, se tuvo que calibrar la posición de la mano en el control a analizar para poder obtener la distancia existente de la mano al control en cada momento y, posteriormente, se estudiaron los procesos de acercamiento y alejamiento así como aquellos en los que el usuario estaba manejando el control. Se consideró la distancia como una función dependiente del tiempo que fue suavizada, normalizada en el tiempo y derivada para obtener la velocidad de aproximación y retirada sobre el control. A partir de aquí, se procedió al cálculo de la función media de las componentes principales

funcionales. En la figura 3 se observa claramente cada una de las tres fases de actuación del usuario sobre el control cuya varianza se explica en un 89.1% por las cuatro primeras componentes principales funcionales. La primera componente principal funcional afecta a la velocidad en la fase de alejamiento en los primeros instantes, la segunda componente afecta a la velocidad de alejamiento después de esos primeros instantes y la tercera y cuarta componentes afectan especialmente a la fase de manipulación del control.

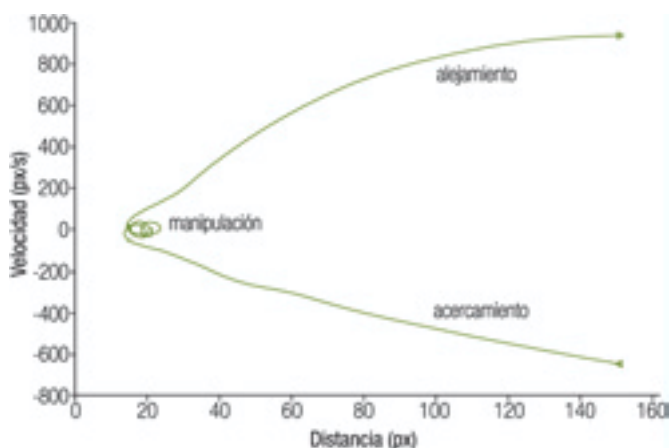


Figura 3. Diagrama de fase de la media de las funciones distancia y velocidad en las tres fases de manejo sobre el control analizado.

Se observó una tendencia en el proceso de adaptación de manera que, después de las dos primeras sesiones, el peso de la segunda componente disminuía rápidamente cada vez que el usuario repetía la tarea. Esto significa que en la tercera y cuarta sesión el usuario se alejaba del control a mayor velocidad en cada repetición (Figuras 4 y 5).

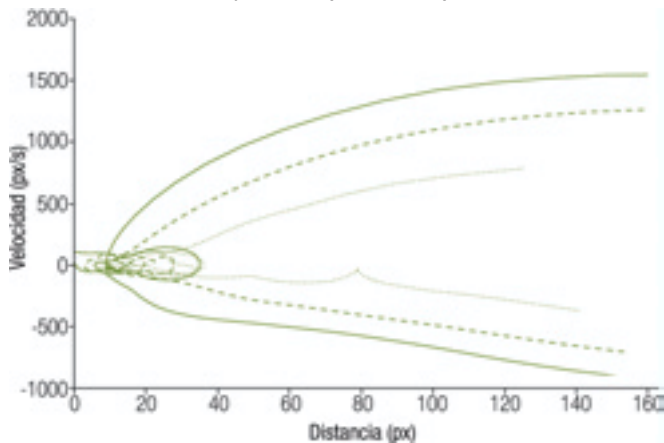


Figura 4. Diagrama de fase de las funciones distancia y velocidad de la tercera sesión. Se observa un incremento de la velocidad en cada repetición. Línea de puntos: primera repetición. Línea discontinua: segunda repetición. Línea sólida: tercera repetición.

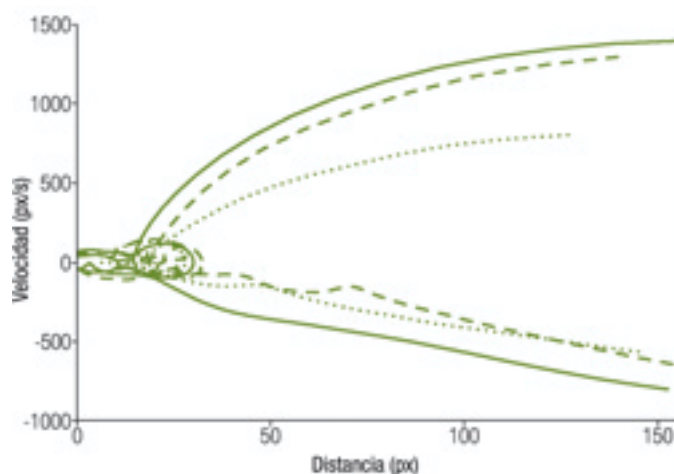


Figura 5. Diagrama de fase de las funciones distancia y velocidad de la cuarta sesión. Se observa un incremento de la velocidad en cada repetición. Línea de puntos: primera repetición. Línea discontinua: segunda repetición. Línea sólida: tercera repetición.

CONCLUSIONES

Las metodologías empleadas han servido para valorar el proceso del aprendizaje del usuario manejando diferentes interfaces. Ello ha permitido, por un lado, analizar la evolución del usuario durante dicho proceso y, por otro, realizar una comparación de los diferentes sistemas. En la lavadora 1 se conseguían menores tiempos de ejecución, aunque bastantes similares a la lavadora 3 a partir de la segunda sesión, y la lavadora 2 resultaba más complicada de manejar, obteniendo mayores tiempos de ejecución y menor evolución del grado de conocimiento.

El análisis de la usabilidad mediante técnicas de análisis de movimiento ha resultado ser un método efectivo para el estudio de la adquisición de destreza a medida que el usuario progresa durante el aprendizaje de uso de interfaces. También se ha observado una relación entre el proceso de adaptación y las componentes principales analizadas en las fases avanzadas del aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

Al IMSERSO (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales) por haber financiado este proyecto.