



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

Diseño e interacción en dispensadores y otros elementos automatizados de uso público

Apellidos, nombre	Puyuelo Cazorla, Marina ¹ (mapuca@ega.upv.es) Merino Sanjuán, Lola ² (mamesan@ega.upv.es)
Departamento	Expresión Gráfica Arquitectónica
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño



Resumen de las ideas clave

En este artículo se recogen algunos temas relativos a la configuración de dispensadores y otros dispositivos automatizados de uso público que conviene tener en cuenta para su análisis y diseño como productos con los que el usuario ha de interactuar. En primer término se presentan brevemente este tipo de elementos para observar su interés específico desde el punto de vista del diseño y se exponen aspectos comunes que caracterizan su utilización.

En segundo lugar, se expone el concepto de interacción y de interface con el fin de comprender qué tipo de interactividad ofrecen estos elementos y qué requisitos plantea una interface básica como primer soporte de comunicación usuario-objeto.

Finalmente se muestran algunos ejemplos que ilustran los conceptos planteados en el tema y permiten resumir unos criterios de diseño para estos elementos de uso público.

Los principales aspectos que se desarrollan en este artículo van de lo general, el contexto de uso y sus requisitos, a las consideraciones de diseño que permiten abordar con criterios adecuados, un **proyecto de diseño de un elemento de interacción de uso público**.

Este artículo cumple los requisitos de extensión y simplicidad que requiere este tipo de objeto de aprendizaje presentando de modo resumido y operativo los siguientes temas:

Diseño e interacción en dispensadores y otros elementos automatizados de uso público
1. Dispensadores, elementos de autoservicio y otros elementos automatizados de uso público
2. Concepto de interacción e interface en el diseño de producto. Tipos de interacción
3. Tipos de máquinas y automatismos de uso público. Características y Usabilidad
4. Factores de diseño y accesibilidad

Tabla 1. Ámbitos de interés para el diseño de dispensadores y automatismos de uso



1 Introducción: Dispensadores, elementos de autoservicio y otros objetos automatizados de uso público

El tema de este artículo agrupa para su análisis y estudio una serie de elementos de uso público con funciones muy diversas que tienen como denominador común, la interacción que requieren con el usuario que los ha de utilizar de modo autónomo para obtener un determinado servicio.

Entre estos elementos encontramos productos de distinta complejidad de uso y grado de automatización: cajeros automáticos, máquinas reguladoras como los parquímetros, de venta de contenidos muy diversos que se recogen bajo el término "vending" (tiquets, flores, souvenirs, regalos, refrescos y alimentos envasados, etc.) y también máquinas que permiten el consumo directo de líquidos (café, leche, etc.). En los últimos tiempos estos elementos han proliferado en distintos contextos de uso público con la finalidad de ofrecer un servicio permanente de abastecimiento en régimen de autoservicio, que no exige el espacio ni el personal de una instalación comercial.



Imagen 1. Distintos tipos de objetos de uso público soportes para servicios automatizados diversos. Estos elementos han de mostrar su función y explicar de modo intuitivo su empleo.

Estas máquinas que responden de modo automático a las demandas del usuario requieren de una fuente energética generalmente corriente eléctrica, y del sistema de mecanismo particular que permita realizar tareas y acciones de manera autosuficiente. Puede decirse que la parte técnica de estos productos la componen dispositivos propios de los autómatas, ya que presentan mecanismos que les facilitan la realización de determinados movimientos y acciones por sí mismos. Gracias a un sistema electromecánico o electromagnético diseñado previamente y almacenado en su memoria como circuito electrónico, se establece el enlazamiento automático y continuado de operaciones necesarias.

En la actualidad y a razón del avance de las nuevas tecnologías y la ciencia, las máquinas autómatas son una realidad palpable en múltiples ámbitos del desarrollo industrial y productivo favoreciendo distintas actividades. Es conveniente precisar que existen gran variedad de automatismos de dispensación y dosificación de alimentos para uso animal que no son el objeto de este tema.

En este artículo únicamente nos centraremos en aquellas con las que las personas pueden interactuar sin necesidad de un aprendizaje previo.

En sus distintas versiones estos productos presentan algunas características comunes que interesan desde la perspectiva del diseño que son:

- Ofrecen un servicio o producto
- Requieren de un interlocutor para activarse con el que establecer la comunicación (In put_Out put)
- Ofrecen una interfaz general de identificación de contenido general y uso particular. La visualización global del elemento es importante.
- Localización del o los accionamientos
- Precisan de pulsadores, botones o sistema digital de accionamiento
- Disponen de mecanismos de respuesta visual, sonora para la interacción con el usuario
- Han de proporcionar información complementaria al uso



Imagen 2. La comunicación con el usuario determina el éxito en la utilización de este tipo de automatismos especialmente en servicios innovadores como el que muestra el dispensador de leche fresca que muestra el ejemplo.

Como sucede al tratar de otros productos de uso público, el alumno cuenta con cierta experiencia como usuario lo que asegura, en la mayoría de los casos, una aportación subjetiva y ciertos **conocimientos previos que le permiten situarse en el tema** lo contribuye positivamente y refuerza el aprendizaje que se propone

Las condiciones de vida actuales y los sistemas productivos resultan determinantes para el diseño de producto, subrayando los aspectos relativos al funcionamiento de los objetos, la aceptación de sus prestaciones y la sostenibilidad de su implementación. La **utilidad** del contenido de este artículo consiste en aunar y sintetizar alguno factores determinantes para conocer este tipo de elementos interactivos y **facilitar su proyecto de diseño.**



Este artículo **se desarrolla** en una **estructura del contenido** que contempla los siguientes apartados básicos:

1. Introducción en la que se acota el ámbito de producto, se acota y se contextualiza
2. Objetivos
3. Conceptos de interacción e interface en el diseño de producto. Tipos e interacción
4. Factores de diseño y accesibilidad en dispensadores y elementos de autoservicio automatizados de uso público. La interfaz del objeto.
5. Cierre

2 Objetivos

Además de ampliar la cultura sobre el diseño de productos y los equipamientos destinados a los espacios de uso colectivo, la consulta de este documento permitirá:

- Identificar esta tipología de productos que ofrecen servicios automatizados para el uso público.
- Clarificar el concepto de interacción y los distintos sistemas existentes con el fin de observar su incidencia en el planteamiento de diseño de este tipo elemento.
- Conocer factores de diseño de interfaces de uso que conviene tener en cuenta en el diseño de estos productos. I
- Obtener criterios de ergonomía y accesibilidad útiles para el análisis y diseño de estos elementos automatizados.

3 Concepto de interacción e interface en el diseño de producto

El marco actual en el que se mueve el concepto de interactividad en el diseño resulta amplio y abierto, pues recoge el conjunto de relaciones sujeto-objeto en los distintos contextos en que éstas se llevan a término y su efectividad.

Esta idea simplificada de la interactividad como un ciclo de estímulo-respuesta está muy extendida pero resulta un tanto limitada, ya que identifica reacción con interacción sin considerar que ésta implica un mayor o menor grado de feedback. Toda interacción hace referencia a un intercambio de información, y éste acontece cuando de un input del usuario ha de obtenerse un output del dispositivo, que a su vez condicionará el siguiente input. Entre los investigadores que han hecho referencia a este modelo básico de interacción encontramos a Maldonado, Thomas y Bonsiepe (1964), quienes ya propusieron la idea del bucle de retroalimentación entre la máquina y el usuario.

La interactividad es un concepto complejo relacionado con intercambios comunicacionales, en el cual pueden estar implicados a la vez agentes de naturaleza humana, objetual o electrónica. Shedroff (2001) hace referencia a la necesidad de al

menos dos participantes independientes en todo proceso interactivo, a fin de que la respuesta generada desde una acción aporte información relevante y motive una acción posterior.

Los agentes participan activamente de un proceso de retroalimentación en el que cada mensaje emitido o acción emprendida se relaciona con las anteriores y determina el carácter de las siguientes, generando una experiencia enriquecedora y participativa en el usuario. Se trata por tanto de un proceso de continua acción y reacción entre dos o más agentes, en el que éstos participan alternadamente a través del intercambio de informaciones.

Teniendo en cuenta estas teorías que relacionan el feedback con el proceso interactivo, se observan situaciones muy diversas. Destaca el hecho de que, por una parte, existen numerosos objetos que se emplean de modo básico y unilateral, sin explotar sus prestaciones particulares. De otra, existen otros productos y dispositivos destinados a mostrar un contenido informativo, sin ofrecer posibilidad de establecer un diálogo válido entre el usuario y el sistema.

En un primer paso de **clasificación de la interacción** se distinguen entre **dos tipos de sistemas: estáticos**, los que no pueden actuar por sí mismos ni influir sobre el entorno, y **dinámicos**, que actúan e influyen en el entorno, bien desde la mera reacción a un estímulo, o bien desde una interacción más compleja.

Sólo los dispositivos que ofrecen un funcionamiento dinámico pueden llegar a establecer una relación interactiva plena con el usuario. Habrá que tener en cuenta que **son dinámicos aquellos objetos que admiten su manipulación y reaccionan a ella**. Los elementos de uso que se presentan en este artículo pueden por tanto considerarse interactivos, ya que el usuario ha de activar el sistema y responder al mismo para obtener el servicio o producto.

Para que pueda establecerse una relación de interacción válida entre un usuario y un dispositivo, es necesario que la interfaz ofrezca una plataforma que permita un correcto flujo de inputs y outputs. Esto requiere que dicha interfaz presente los contenidos de forma que el usuario pueda comprenderlos y acceder a ellos de forma sencilla e intuitiva. Al mismo tiempo, es necesario que la plataforma muestre al usuario las acciones disponibles en todo momento para poder establecer un diálogo con estos contenidos, o accionar una respuesta que le ayude en una posterior toma de decisiones. Este proceso es clave también para el desarrollo de recursos didácticos, ya que el aprendizaje del usuario depende del establecimiento de un correcto feedback a través de la interacción, se desarrollan habilidades cognitivas y físicas en su seguimiento (Barker,1994).



Imagen 3. El diseño y la disposición de los distintos componentes del elemento determinan su percepción más o menos inmediata, la facilidad de uso y finalmente la secuencia de acciones que se han de llevar a cabo.



Por todo ello, un entorno interactivo requiere de un mapa sensorial (visual, auditivo y/o táctil) que le muestre al usuario los contenidos y/o las acciones a realizar, y le guíe por ellos.

Conviene señalar que, en cualquier proceso de navegación (en dispositivos electrónicos) y acceso a la información el usuario adopta unos comportamientos similares que están basados en el sentimiento de seguridad, eficiencia, eficacia, exploración o disfrute, dependiendo de la intención del usuario y de las características o condiciones de uso cada momento (Wang, 2007).

En el caso que nos ocupa, una interfaz adecuada debe proporcionar al usuario recursos suficientes para establecer un juego interactivo intuitivo acorde al servicio que se ofrece de modo que se minimiza el aprendizaje necesario.

3.1 Tipos de interacción

En la definición propuesta se considera la importancia de los participantes, la relación entre los mensajes y la estructura que adoptan. Según estos agentes pueden ser establecidas tres tipologías de interactividad, presentadas aquí según su evolución cronológica:

Según el nivel de control sobre la estructura y el contenido:

- Reactiva: donde el usuario tiene poco control de la estructura de los contenidos
- Coactiva: proporciona el control de secuencia, el ritmo y estilo
- Proactiva: se controla tanto la estructura como el contenido

Según la relación entre los mensajes:

- No interactiva: Un mensaje no se relaciona con otro previo.
- Reactiva: Un mensaje se relaciona sólo con el anterior.
- Interactiva: Un mensaje se relaciona con el anterior y con los precedentes.

Según los agentes participantes:

- Interacción usuario-máquina: la máquina/objeto debe responder a las acciones del usuario.
- Interacción usuario-usuario: comunicación entre personas.
- Interacción usuario-mensaje: habilidad del usuario en modificar mensajes.

Así pues, hablar de interactividad implica considerar estos tres ámbitos, y matizar el grado en el que el usuario consigue influir y modificar cada uno de los aspectos relacionados con el proceso.



4 Factores de diseño y accesibilidad en dispensadores y elementos de autoservicio automatizados de uso público.

Podemos considerar la accesibilidad como el conjunto de todas aquellas condiciones del entorno y el usuario que favorecen la consecución de un objetivo, sea de índole económica, social o, para nuestro trabajo, cultural.

Aunque progresivamente el diseño de este tipo de elementos de uso ha ido evolucionando en la dirección de favorecer la ergonomía y el confort del usuario, tradicionalmente este tipo de dispositivos y dispensadores de uso han dado prioridad al sistema de funcionamiento mecánico y el almacenaje de su contenido.

Las cuestiones de índole mecánica constituyen uno de los aspectos determinantes en el funcionamiento del dispositivo en cuestión. A su vez responden al contenido que se ha de alojar en su interior, la cantidad y tipo de elementos a manipular en su interior y los mecanismos necesarios para las acciones necesarias. Todo ello condicionará de modo directo el volumen general del objeto y sus dimensiones determinando aspectos relativos a su configuración global.

En ocasiones la escasa atención al proyecto de diseño como resolución integradora de los aspectos relativos al usuario y su satisfacción, factores ambientales y otras cuestiones relacionadas con la experiencia en el uso, provoca que estos elementos presenten múltiples problemáticas.

Muchos de estos elementos principalmente máquinas de venta, están concebidas para personas que responden a las medias antropométricas y también en cuanto a habilidades sensoriales lo que deriva en una serie de problemas de accesibilidad a personas con algún tipo de discapacidad, por ejemplo en silla de ruedas, o personas mayores. Los principales problemas que se observan se sitúan en las interfaces de uso: escasa visualización, reflejos en las pantallas, demasiados requerimientos manipulativos, dificultad de seguimiento y manipulación. Esto desemboca en graves dificultades de usabilidad para personas mayores y niños, muy difíciles desde la propia aproximación para personas con silla de ruedas y, a veces, imposible para invidentes: dificultades para la selección de las opciones del sistema, para insertar en su caso, el dinero, recogida del producto, del importe sobrante, etc.

En la casi totalidad de estos artefactos no existe ninguna adaptación a las personas con problemas de visión, dado que no es normativo, con tecnologías que permitan la elección o manejo del producto mediante voz o con instrucciones sonoras.

Volviendo al tema de la interactividad, resulta conveniente atendiendo a los distintos niveles perceptivos que tiene el usuario de los productos, adoptar un criterio holístico, no basado únicamente en la apariencia externa (sensorial) o sólo en su rendimiento funcional, sino en un concepto que los aúne y derive en una alta calidad de uso, capaz de suscitar valores emocionales.

Esta calidad debe integrar factores diversos como la ergonomía o la psicología del usuario, condicionada a su vez por la percepción y la cultura adquirida, hecho que obliga al diseñador actual a trabajar desde una perspectiva multidisciplinar.

4.1 La interfaz del objeto

Uno de los agentes de mayor relevancia para la accesibilidad es el **diseño de la interfaz**, clave para un adecuado diseño de interacción. En primera instancia podemos considerar la interfaz como un espacio de naturaleza múltiple entre dos agentes, posibilitador de la comunicación entre ambos al realizar operaciones de codificación y decodificación, garantizando por tanto un intercambio de información. Derivada de los entornos electrónicos se concreta la definición de interfaz como el medio a través del cual el usuario y la máquina u objeto se comunican entre sí, es decir, "el intermediario entre el usuario y la base de datos". Una interfase humana es la suma de los intercambios comunicativos entre el objeto entendido como máquina y el usuario. La interfaz es lo que presenta la información al usuario y recibe información del usuario (Bonsiepe, 1999).

La interfaz permite al usuario la formación de un modelo mental sobre el funcionamiento del sistema. Es por ello que **la morfología constitutiva de la interfaz ha de adquirir una configuración acorde a las propiedades físicas** de ambos interactores (un ente mecánico lógico y uno orgánico) y debe clarificar al usuario las funciones que permite realizar. En otras palabras, la interfaz se constituye en el espacio común a ambas partes, **determina la tipología de acciones** de la interacción, y por tanto, el carácter y alcance de la comunicación.

Un adecuado diseño y construcción de la interfaz pasa por considerar campos tan diversos las particularidades perceptivas, psíquicas y culturales del usuario, los condicionantes técnicos inherentes a la propia naturaleza del dispositivo y el establecimiento de un orden estructurado de las tareas que va a permitir realizar.

La función de la interfaz es ayudar al usuario a construir un modelo mental personal que le ayuda a comprender el funcionamiento del elemento, previo a su manejo directo. Las directrices funcionales para la generación de la interfaz gráfica están basadas en cuatro conceptos que se exponen brevemente: los modelos mentales del usuario, la distribución de los elementos interactivos, las metáforas gráficas y la secuenciación de los contenidos.



Imagen 4. El diseño de la interface ha de favorecer la agilidad del usuario en este tipo de elementos de uso inmediato en el espacio público.

En cuanto a la **distribución de botonerías y otros elementos interactivos** se precisa hacer referencia a tres principios básicos la economía de medios, la organización de los elementos según la lógica del usuario y la preservación de la eficiencia comunicativa. Es por tanto que la distribución de los elementos gráficos en pantalla (layout) debe organizarse según patrones inteligibles para el usuario.

Para esta distribución se propone una clasificación de los ítems de información basada en criterios reconocibles: alfabéticamente, temáticamente, según frecuencia de uso y según criterios de importancia para el usuario. Por otro lado, la disposición de las opciones de manipulación de estos ítems deberían presentarse igualmente de forma intuitiva para el usuario, por ejemplo, de forma icónica.

En cuanto a la **secuencias** es conveniente saber que el proceso de la búsqueda y/o consulta de la información se realiza en términos temporales. La intuitividad de la interfaz se refuerza a través de la narración secuencial, de tal forma que posibilita en el usuario la construcción de una "navegación" controlada, en la que no sólo se desplace por un espacio, sino a través de un tiempo.

Como **directrices básicas** para la construcción de la interfaz es necesario asegurar la accesibilidad del usuario, permitiéndole un desplazamiento rápido y lógico por los contenidos. De igual modo, es necesario que el sistema sea compatible con distintas tecnologías sonoras, digitales, etc. adecuados a las tareas a desarrollar, que aumentan la comunicación del sistema integrando usuarios con distintas capacidades y diseñar el conjunto considerando su construcción sintáctica y semántica.

En la aceleración del aprendizaje necesario para su control intervienen también la práctica de la sintaxis objeto-acción, la implantación del browsing y la adopción de vehículos gráficos afines al usuario. Se establece así un espacio de acción para el diseñador, donde la lógica de ordenación y la economía de recursos empleados deben estar orientadas a favorecer la eficiencia comunicativa.

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje se dan a conocer un tipo de productos de uso público que se caracterizan por la interactividad con el usuario como eje de su funcionamiento. Para comprender mejor este proceso interactivo y situar la tipología de productos a la que se hace referencia, se ha profundizado en el concepto de interactividad y su clasificación.

Finalmente se han recogido aspectos relativos a la accesibilidad y factores determinantes para el diseño de este tipo de elementos automatizados. Hemos visto que la complejidad en la planificación de una interfaz interactiva pasa por la figura de un diseñador visualista, conocedor de la disciplina de la percepción, capaz de comprender el modus operandi del usuario con las tareas y su proceso de elaboración de modelos mentales, y familiarizado con las particularidades de las tecnologías y materiales actuales.

Para comprobar realmente qué has aprendido sobre estos elementos automatizados de uso público y su usabilidad estás en disposición de analizar uno de ellos, observando su configuración, el diseño de su interfaz y la accesibilidad de la solución adoptada.

6 Bibliografía

6.1 Libros:

1. Apple Computer, Inc. (1992). Macintosh Human Interface Guidelines. Massachusetts: Addison-Wesley.
2. Bonsiepe, G. (1999). Del objeto a la interfase. Buenos Aires: Infinito.
3. Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). About Face 3: The Essentials of Interaction Design. Indianapolis: Wiley.
4. Costa, J. (1988). La esquemática. Visualizar la información. Barcelona: Paidós Ibérica S.A.
5. Crampton, G., & Tabor, P. (1996). The Role of the Artist Designer. In T. Winograd (Ed.) Bringing Design to Software. New York: Addison-Wesley
6. Mandel, T. (1997). The element of user interface design. New York: Wiley.
7. Nielsen, J. (1993). Usability engineering. Boston: AP Professional.
8. Norman, D. A. (2002). The Design of Everyday Things. Basic Books: New York.
9. Rafaeli, S. (1988). Interactivity: From new media to communication. In R. P. Hawkins, J. M. Wiemann, & S. Pingree (Eds.), Sage Annual Review of Communication Research: Advancing Communication Science: Merging Mass and Interpersonal Processes, 16 (pp. 110-134). Newbury Park, CA: Sage.

Referencias de fuentes electrónicas:

DefinicionABC: <http://www.definicionabc.com/general/automata.php#ixzz2PFYP25Rh>
http://design.ncsu.edu/cud/about_ud/udprinciplestext.html, Connell, B.R., Jones, M., Mace, R., et al. (1997). The Principles of Universal Design Version 2.0. The Center for Universal Design, Retrieved July 13, 2009, from NC State University
http://www.dubberly.com/wp-content/uploads/2009/01/ddo_article_whatisinteraction.pdf, Dubberly, H., Haque, U. & Pangaro, P. (n.d.) What is interaction? Are there different types? Retrieved February 2, 2010
<http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>, Tognazzini, B. (2003). First Principles of Interaction Design.
<http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/lecturenotes/ISO9241part11.pdf>, International Standard. ISO 9241-11:1998(E).