

# Lineamientos de usabilidad para el diseño y evaluación de la televisión digital interactiva

## Usability guidelines to support design and evaluation of interactive digital television

César A. Collazos<sup>1</sup>, PhD, José L. Arciniegas<sup>1,2</sup>, PhD, Victor M Mondragón<sup>1,3</sup>, PhD, Xabiel Garcia Pañeda<sup>3</sup>, PhD.  
1. Grupo IDIS, 2. Grupo de Ingeniería Telemática, Universidad del Cauca, Colombia, 3. Grupo de Redes y Servicios Telemáticos, Universidad del Oviedo, España  
{ccollazo,jlarci,vmondrag}@unicauca.edu.co {mondragonvm.uo,xabiel}@uniovi.es

Recibido para revisión: 1 de Octubre de 2008, Aceptado: 28 de Noviembre de 2008, Versión final: 11 de Diciembre de 2008

**Resumen**—La televisión Digital interactiva ha ido creciendo en popularidad y hoy en día, con las nuevas innovaciones en la tecnología, ya ocupa un lugar de importancia en nuestra sociedad. A pesar de existir directrices de diseño para TV y para la Web, en el campo de los servicios interactivos para televisión es relativamente poco lo que se ha planteado. Es necesario re-examinar los conceptos tradicionales de la ingeniería de la usabilidad y sus métodos de evaluación con el fin que puedan ser adaptados a este nuevo medio de interacción con características muy especiales como la distancia, la actitud del usuario y los elementos de interacción. En este artículo se presenta una serie de lineamientos para el diseño de interfaces en entornos como la iTV, así como mecanismos que permitan evaluar su usabilidad.

**Palabras Clave**—iTv, Usabilidad, Interacción, Evaluación.

**Abstract**—The popularity of Interactive digital Televisión is growing, and with new technology innovations its use is more popular. In spite of the existence of design guidelines for TV and Web, it has been argued that the promise of interactive services for all members of the society may remain unfulfilled, unless the usability of the new medium is adapted to the diverse characteristics of the population. This paper presents a set of guidelines to support the design and evaluation of interactive digital television applications.

**Keywords**—iTv, Usability, Interaction, Evaluation.

### I. INTRODUCCIÓN

La televisión interactiva (iTV) es un término utilizado para cubrir la convergencia de la televisión con tecnologías de medios digitales como el computador personal, video grabadoras, juegos de consola y dispositivos móviles, facilitando la interactividad con el usuario. De forma incremental, los espectadores se están transformando de un elemento pasivo a un elemento activo a la hora de ver televisión. Las especiales características del dispositivo, los medios de interacción, e incluso la actitud del usuario o televidente hacen de la iTV un medio especial que obliga a un diseño específico de las aplicaciones y sus interfaces.

A pesar del crecimiento vertiginoso y adopción de los computadores personales, Internet y de los dispositivos móviles, la TV aún se mantiene como el medio electrónico más popular. La difusión de la TV tanto en países desarrollados como en los de vías de desarrollo alcanza la gran mayoría de las viviendas. Se ha estimado que la TV consume la mayor parte del tiempo dedicado al ocio en los hogares [1]. Últimamente, la transición hacia la TV Digital (DTV) ha transferido las características de las tecnologías de la información del computador personal y de Internet hacia un set-top box (STB), el cual se utiliza para introducir varias aplicaciones interactivas a través del dispositivo de TV. Sin embargo, para que la promesa de los servicios interactivos universales pueda cumplirse, este desarrollo ha de complementarse con la adaptación de la usabilidad al nuevo medio y a las características diversas de la población [2, 3]. Monk [4] plantea que hay necesidad de adaptar los diseños de interfaces de usuario y los métodos de evaluación al ambiente del hogar. Dado que las aplicaciones de iTV tienen como objetivo

el entretenimiento y diversión para la población diversa [5], es necesario re-examinar los conceptos tradicionales de la ingeniería de la usabilidad y sus métodos de evaluación, con el fin que puedan ser adaptados a este nuevo medio de interacción. [6]. El objetivo de este artículo es plantear unas directrices para el diseño de interfaces en entornos como la iTV, así como definir mecanismos que permitan evaluar su usabilidad, teniendo en cuenta que cada día es más creciente el interés de la comunidad de Interacción Humano-Computador (HCI) en estos aspectos.

## II. DIRECTRICES DE DISEÑO EN EL CONTEXTO DE ITV

Hoy en día existen muchas directrices de diseño de interfaces para la TV, para la Web y la televisión sobre Internet, los cuales nos pueden servir de base para las directrices de diseño de los servicios iTV. Se ha planteado adicionalmente algunos elementos a considerar de forma muy básica para el diseño de itv interactiva [24]. Es importante mencionar, que nuevas plataformas potenciales como dispositivos móviles 3G y el Sony PSP están comenzando a impactar en el mercado. De la misma forma, para conseguir el mismo efecto en el público, la iTV debe plantear un marco de diseño específico y adaptado al entorno. Como base para este nuevo escenario la TV y la Web por separado aportan múltiples experiencias pueden ser reutilizadas. Sin embargo, otros muchos elementos deberán ser reformados y otros nuevos deberán de ser tenidos en cuenta

En este artículo, se presentan un conjunto de directrices que deberían ser seguidas a la hora de diseñar interfaces para servicios iTV. Esta sección describirá en la primera parte aspectos generales que pueden ser considerados independientes del dispositivo de interacción y por lo tanto aplicarían también al diseño de iTV. La segunda parte, describirá en detalle aspectos que creemos conveniente considerar para el diseño específico de iTV. Todos los elementos concretos a tener en cuenta en el diseño de un interfaz para iTV, serán numerados configurando una lista de directrices que un diseñador puede utilizar a modo de "checklist". Estas directrices estarán organizadas por áreas temáticas siguiendo el esquema conceptual que se muestra en la Figura 1.

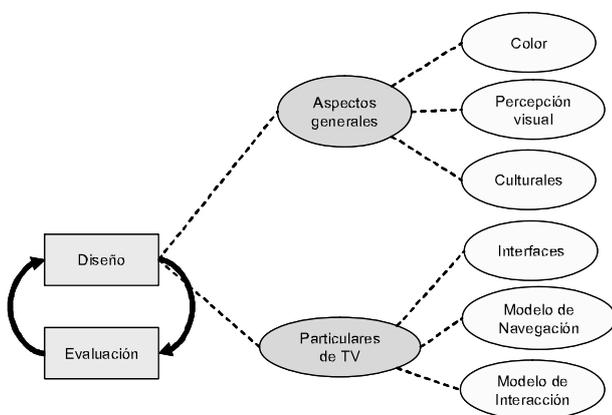


Figura 1. Modelo conceptual

### A. Aspectos Generales

En el marco de la ingeniería de Usabilidad se han detectado como aspectos generales válidos para el diseño de la iTV, los siguientes: Percepción visual, Papel del color y Aspectos culturales.

**Percepción Visual:** Leyes de la Gestalt [7] desarrolladas a comienzos del siglo 20, se aplican a la percepción visual de los humanos, y enfatizan que las personas percibimos los objetos como patrones bien organizados más que partes discretas:

- **Lineamiento 1:** Ley de la Proximidad. Los elementos que están muy cercanos a los demás espacialmente son percibidos como si perteneciesen al mismo grupo. Se recomienda por lo tanto agrupar los elementos que pertenecen a un mismo grupo muy cerca.
- **Lineamiento 2:** Ley de la similaridad. Los elementos que se ven similares son percibidos por la cognición humana como si perteneciesen al mismo grupo. Se recomienda colocar juntos a los elementos que visualmente son similares.
- **Lineamiento 3:** Ley de la Simetría. Los elementos que están organizados simétricamente son interpretados como una unidad. La organización simétrica crea estructuras fuertes; las asimétricas causa que los elementos se pierdan en la pantalla.
- **Lineamiento 4:** Ley de la buena continuidad. En la experiencia perceptual hay una tendencia a que los miembros constituyan grupos, a que las figuras incompletas se completen, definan y precisen, y a que el campo total sea organizado en figura y fondo. Mediante estas capacidades, la percepción es un proceso que busca un estado de equilibrio, donde las formas alcanzan un máximo de estabilidad y la organización total es más completa.
- **Lineamiento 5:** Ley de la simplicidad. Los estímulos ambiguos tienden a analizarse de la forma más simple. Se recomienda proveer estructuras que sean lo más simples posibles.
- **Lineamiento 6:** Ley de la experiencia. Esta es una ley muy discutida porque ataca cuestiones de fondo. El papel que desarrolla la madurez y la experiencia en el proceso de la visión configurada no es simple, pero su experimentación con seres humanos conlleva serias implicaciones.

**Papel del Color (Lineamiento 7):** Los colores juegan un papel muy importante no sólo en la estética sino en la funcionalidad [17]. Adicionalmente desempeñan un papel importante en la orientación, estructura y clarificar diferencias entre los elementos visuales, lo que puede facilitar el acceso a la información. Los colores frecuentemente son percibidos de forma inconsciente, y ellos pueden causar muchas emociones en las personas, por lo cual es importante tener en cuenta su utilización y combinación. Se recomienda no colocar ninguna conducta importante únicamente mediante colores, utilizar colores perfectamente distinguibles y comprobar la visualización en distintas condiciones.

**Aspectos Culturales (Lineamiento 8):** La cultura de una región o país puede hacer percibir un mismo objeto de maneras

diferentes en puntos geográficos diferentes. Hay que cuidar cómo se dibujan hombres y mujeres juntos y cómo van vestidos. Algunos símbolos como la esvástica, hoz y martillo, sol naciente, cruces y estrellas representan ideas políticas y/o religiosas. En un país fundamentalista pueden entenderse como ofensivas cosas que en Occidente no tienen ningún significado: Mover la cabeza, decir adiós con la mano, mujeres en bikini, bebidas alcohólicas, etc [18].

### B. Aspectos Particulares

Específicamente en lo referente a la iTV, Lu [8], plantea que es importante considerar el diseño desde 3 perspectivas: El modelo de Interacción, la Interfaz y el Modelo de Navegación.

**Modelo de Interacción:** Este modelo se refiere al modelo conceptual básico detrás de un programa de televisión interactiva. Por ejemplo, cómo se concibe la interactividad? Qué tipo de interacción se permitirá? Este modelo debe tener en cuenta el contenido del programa, la población a la cual esta dirigida, su género, y el contexto en el cual la interactividad será concebida. Algunas recomendaciones que se sugieren son:

- **Lineamiento 9: Contexto de interactividad.** la interactividad debe estar integrada en el programa y su concepción. Es difícil forzar una interactividad en un programa cuando este ha sido concebido para ser transmitido de forma lineal, sin participación activa del programador. Parece que el espectador tradicional se ha resistido cuando se le ha ofrecido esta posibilidad técnica, pero también parece que ahora se está más dispuesto a aceptarla si se sabe introducir con servicios que él considere útiles como el de correo electrónico o cuando se nos demuestra que la tecnología sirve realmente para facilitarnos la vida u ofertarnos nuevas posibilidades interesantes como es el caso del servicio PVR (Personal Video Recorder), grabador de vídeo que sustituye la tradicional cinta de vídeo por un disco duro[19]
- **Lineamiento 10: Concepto de interactividad.** Hablar de Interactividad implica hablar de convergencia de servicios, dado que estos últimos se refieren a los niveles de interactividad; los cuales se catalogan en sistemas de baja, media, media alta y alta Interactividad [21].
  - Sistemas de interactividad baja: En un sistema de baja interactividad se encuentran clasificados la mayoría de experiencias actuales de televisión, pues desde solo recibir la información hasta interactuar a través de línea telefónica o mensajes de texto SMS, son insuficientes para percibir realmente una interacción entre los contenidos televisivos y el televidente. Es preciso mencionar que la interactividad llevará a necesidades personales, para las cuales el televidente se convertirá en un ente personalizado, con Guías de programación acorde a sus necesidades (EPG – Guías electrónicas de programas) [21]
  - Sistemas de interactividad Media: Los podemos definir como la nueva generación de servicios en los cuales el nivel de interactividad está restringida a las limitaciones.
- El tamaño impone además serias limitaciones en la navegación en la WEB. Su grado de interactividad por tanto si bien respaldado por una tecnología, se encuentra con dificultades ergonómicas para producir interactividad multimedia adecuada. Dentro de este grupo se encuentra la actual telefónica Móvil (UMTS). La iTV tiene su mayor problema actualmente en el Acceso, pues pensar que integrar a un TV a través del STB un teclado es una idea que se limita a la concepción de la TV. Estos problemas podrían resolverse con tecnología de reconocimiento de voz, sistemas que permiten comunicarse con el aparato sin necesidad de tener que acceder a teclados con graves problemas ergonómicos. Muchas empresas trabajan en este campo. Hoy por hoy todavía quedan algunos problemas por resolver [21].
- **Sistemas de alta interactividad:** Estos están aun relacionados con los computadores, en el caso de los computadores personales, transportables o fijos, tienen todas las facilidades para la interactividad (tecnológicas con conexiones de alta velocidad y una definición adecuada a la interactividad multimedia; ergonómicas tanto de distancia de relación como en la interfaz con teclados completos, ratones y pantallas táctiles; de diseño en los navegadores y de disposición a la interactividad por parte de los usuarios). Permiten por ello el acceso a todos los servicios previamente comentados con un mayor nivel de vínculos (por su facilidad de acceso). Permiten incluso que el usuario se convierta en proveedor de servicios multimedia interactivos. Las limitaciones en su extensión para la iTV vienen dadas por su comercialización (coste y rápida obsolescencia), por su diseño como herramienta fundamentalmente de trabajo (que impone una relación distinta del ocio) y por la adaptación al mundo interactivo digital del televisor (a más bajo coste, con una penetración casi total, con una posición preferente en el hogar como instrumento de ocio) [22].
- **Lineamiento 11: Integración con Internet.** En base a los sistemas de interactividad mencionados; un premisa sobre el futuro de la iTV es la confluencia eminente de la TV convencional a un modelo de interacción basada en la Internet, como ejemplos de ello la IPTV (Televisión por Internet) y la WEB TV (Interactividad ente la TV convencional complementada por el acceso a WEB), que es un paso intermedio para lograr la tan mencionada ITV o televisión del Futuro [20].
- **Lineamiento 12: Dar a los usuarios el control sobre sus experiencias como espectador.** Un aspecto fundamental de toda interacción, es proveer al usuario con el control total sobre las cosas y de esta forma evitar sentimientos de frustración al interactuar con un sistema tecnológico.
- **Lineamiento 13: Dar retroalimentación inmediata.** Además de proveer a los usuarios con el control de los medios interactivos, los medios digitales deben brindar al espectador una retroalimentación sobre las acciones realizadas [9].

- **Lineamiento 14: Permitir a los espectadores adaptar sus experiencia.** La adaptación es uno de los aspectos más importantes dentro de los medios digitales. Con un control total y retroalimentación inmediata, los espectadores pueden adaptar lo que quieren observar de acuerdo a su interés personal y con el contenido más relevante.

**Interfaz:** La interfaz de una aplicación de iTV es el aspecto visual del diseño en la pantalla del Televisor, monitor del computador o dispositivo móvil. La Interfaz es la primera y última parte de la aplicación que el observador detecta. Algunas recomendaciones que se sugieren son:

- **Lineamiento 15: Simplicidad.** El diseño de la interfaz para iTV debe ser fácil de entender, independiente de la experiencia, conocimiento o nivel de concentración del espectador. Los espectadores tienden a ignorar diseños que tengan muchos adornos que produzcan distracción en ellos.
- **Lineamiento 16: Los realces (enhancements) no deben competir con el contenido principal.** Los elementos de realce (Enhanced elements) no deberían competir con los elementos primarios en la pantalla, los cuales deberían ser vistos como un todo. El propósito de los elementos de realce no es dominar el proceso de interacción, sino presentar un entorno temático y visual que el usuario pueda entender con el fin de integrar la información adicional.
- **Lineamiento 17: Las interfaces deben tener un tema consistente.** Una aplicación de iTV típicamente tendrá

muchas pantallas de contenido. En cada una de esas instancias, el diseño de la interfaz o modelo conceptual debe mantenerse visualmente consistente. Mantener una continuidad visual permitirá “engancharse” a los espectadores, así como permitirles saber que pueden esperar de la aplicación. La aplicación debe emplear una arquitectura temática acorde al contenido presentado. También se debe hacer un uso consistente respecto al color y tipografía.

- **Lineamiento 18: Crear una estructura de la pantalla efectiva.** Una aplicación que será principalmente presentada en la Televisión debe mantener los elementos textuales lo mínimo posible. La Figura 1 ilustra algunos ejemplos.
- **Lineamiento 19: Colocar la atención debida a los estándares existentes.** Como una regla general, cuando se diseña una aplicación para iTV que será desplegada principalmente en un monitor de Televisión, hay que considerar la experiencia que se tiene en diseñar para televisión y colocar atención a los colores y tipos de letras apropiados para la TV. Lo mismo aplica cuando se va a observar una aplicación de iTV en un monitor de computador. La Figura 2 presenta algunas recomendaciones provistas por la BBC para un diseño efectivo en las pantallas.
- **Lineamiento 20: Menús simples e intuitivos.** Una premisa para el diseño de interfaces de ITV es que los menús deben ser simples con mensajes cortos e intuitivos [22]. En la Figura 2 se muestran dos ejemplos que cumplen con esta directrices.



Figura 2. Ejemplos de servicios de iTV con poco texto

**Modelo de Navegación:** Este modelo se refiere particularmente a la forma en la que los usuarios interactúan y se mueven en el sistema y saben cómo actuar. Un buen sistema de navegación debería guiar al observador, es decir, debería indicarle claramente lo que se puede y lo que no se puede realizar en cualquier momento. Algunas recomendaciones son las siguientes:

- **Lineamiento 21: Orientar al observador:** Un buen sistema de navegación debe proveer al espectador pistas y claves que le indiquen dónde está, cómo llegó y qué puede hacer en cualquier momento. El espectador nunca debe preguntarse ¿Dónde estoy?. Los usuarios deben estar disponibles

fácilmente a entender el grado del espacio de iTV navegable, y entender donde están con respecto a dicho espacio.

- **Lineamiento 22: Auto-aprendizaje.** Enseñar a los espectadores cómo interactuar. Swann [10] plantea que en un futuro cercano, las compañías que están invirtiendo en iTV necesitarán lanzar campañas de publicidad para educar al público acerca del uso de iTV. Para que los usuarios puedan participar en esta experiencia irresistible, es importante enseñarlos como actuar.
- **Lineamiento 23: Minimizar el número de clicks.** La actividad de dar clicks excesivamente es algo que es relativamente molesto tanto para usuarios de TV como

aquellos que usan el PC. En particular, la utilización de un mando a distancia o control remoto para la selección puede ser una actividad razonablemente vigorosa con relación a la utilización de un ratón. Por tal razón, con aplicaciones basadas en TV, las aplicaciones de iTV deben ser navegables usando solamente un control remoto, con las cuatro teclas y una de selección aunque no se descarta usar en lo posible todo el teclado disponible del control. Con la limitación de navegación de esta forma, los diseñadores deben prestar atención especial en la organización y distribución de los objetos navegables y que puedan ser seleccionados dentro de la pantalla. Por ejemplo, puede ser una buena idea agrupar los botones funcionales en una columna y los botones de navegación en otra columna. Así, moverse de un grupo a otro sólo requiere de un click a la derecha o a la izquierda. En general, los diseñadores de iTV deberían minimizar el número de clicks que el usuario deba oprimir para poder navegar a través la aplicación.

- **Lineamiento 24: Ofrecer siempre una opción para salir.** Para las aplicaciones de iTV en el cual los componentes de interacción cubren parte de la pantalla o reducen el tamaño de la pantalla de vídeo, la pantalla siempre debe ofrecer al espectador una forma de poder salir, aunque los espectadores hayan optado por comenzar a interactuar con otro componente. En muchos casos, esto significa que los elementos de realce puedan desaparecer, permitiendo a los observadores mirar el programa en toda la pantalla.
- **Lineamiento 25: Usar modelos mentales y metáforas apropiadas.** Una metáfora transfiere algo que es bien conocido y familiar del entorno del espectador a la organización de los datos que se está desplegando en la pantalla. Los expertos en Interacción Humano-Computador coinciden que las metáforas pueden ser útiles y a la vez perjudiciales sino se usan adecuadamente. A continuación se resaltan algunas características de metáforas adecuadas [11]:
  - La metáfora debe enfocarse en el tópico y contenido del producto
  - La metáfora debe ser simple pero, al mismo tiempo, no tener un efecto trivial o aburrido
  - La metáfora debe ser familiar a los usuarios- Debe evitar crear una carga cognitiva en ellos al intentar descifrarla.
  - Entre más realista sea la representación de la metáfora, mayor será la aceptación por parte del usuario.
  - La representación visual de la metáfora no debería dominar el contenido actual, más que eso, debería transportarlo.
  - La metáfora debería poder ser multifacética, de tal forma que pueda usarse en varias y diversas situaciones
  - La metáfora debería ser usada de forma uniforme y consistente en el producto. La mezcla de varias metáforas puede causar confusión y destruir su efecto esperado.
  - Una metáfora efectiva puede servir para orientar al usuario para interactuar de forma adecuada. Las metáforas que son muy literales o abstractas, sin embargo, pueden ir en detrimento de la experiencia interactiva.

De esta forma, hemos planteado algunos elementos que creemos deben ser tenidos en cuenta en el momento del diseño de aplicaciones para iTV, considerando aspectos del diseño usados para pantallas de TV y para monitores de computador. La siguiente sección describe algunos mecanismos que creemos pueden ser usados en caso de poder evaluar la interfaz de una iTV desde la perspectiva de la usabilidad.

### III. EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN ITV

Tradicionalmente la evaluación de la usabilidad se realiza aplicando técnicas ya maduras para descubrir la percepción de los usuarios finales a través de evaluaciones heurísticas, pruebas de usabilidad o revisiones de accesibilidad. El caso de la iTV no es la excepción y por tanto se debe realizar evaluaciones usando estas técnicas donde se pretende localizar las prioridades de diseño estructural del servicio desde el punto de vista de usabilidad, donde se debe tener en cuenta aspectos como el contenido, gráficas, íconos, menús, enlaces, videos, etc. Sin descuidar otros aspectos como el tiempo de respuesta y el flujo de los procesos que se pueden llevar a cabo por el usuario.

Con la aplicación de dichas técnicas podrían entre otras cosas detectarse, la identificación de comunidades de usuarios, patrones de uso, necesidades futuras, índice de satisfacción del usuario final, reconsideración de algunas decisiones de diseño, impacto económico, captura de nuevos requisitos, etc. [12].

Sin embargo, la mayoría de estudios previos de evaluación de usabilidad en iTV se han preocupado por evaluar los aspectos de la eficiencia de la Interfaz de Usuario. Teniendo en cuenta que la iTV ha sido diseñada para ofrecer mayor potencial de entretenimiento a los espectadores, es necesario ampliar el espectro y considerar el aspecto afectivo de la iTV. Por tal razón se plantea tener en cuenta dos aspectos adicionales:

1. Evaluar las respuestas emocionales al contenido de la iTV.
2. Evaluar las respuestas emocionales frente a la Interfaz de usuario

Investigaciones previas han desarrollado un número de técnicas para medir la emoción, que varían desde medidas fisiológicas hasta escalas iconográficas [13]. Las respuestas emocionales a un nivel visceral pueden ser inferidas por una medida fisiológica (latidos del corazón, expresiones faciales), lenguaje y comportamiento, pero las más usadas para evaluar la Interfaz son los auto-reportes. Las respuestas emocionales a nivel del comportamiento pueden ser detectadas por el análisis de las bitácoras de interactividad, auto-reportes y compromiso del usuario. Finalmente, las actitudes pueden ser medidas a través de cuestionarios.

Un instrumento para describir el estado afectivo de un usuario es el Self Assessment Manikin – SAM [14], el cual permite medir el nivel de placer, excitación y Dominio de un usuario. El Personal Involvement Inventory (PII), ha sido utilizado para medir el grado de participación de un usuario. Incluye 20 ítems semánticamente diferenciales tales como: Significa mucho/no

significa nada; aburrido/interesante; deseable/indeseable [15]. De igual forma, resulta importante medir el grado de interés que es creado por una experiencia mediada. Si un usuario gasta mucho tiempo con una interfaz específica de iTV, se puede argumentar que está enganchado. Finalmente, después que los usuarios han interactuado con un sistema por cierto tiempo, el nivel reflectivo del cerebro estará disponible para evaluar su estado afectivo y su desempeño. Como consecuencia, el usuario se forma una opinión independiente de la apariencia del sistema. Hassenzahl y otros han desarrollado un sistema para medir la calidad hedónica de un sistema usando un instrumento con una escala de siete puntos diferenciales semánticamente [16].

#### IV. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

iTV brinda a los usuarios nuevas oportunidades y expectativas para tomar un papel activo y protagonista en la televisión del futuro. Buscar información de interés, comprar, personalizar lo que se quiere ver y jugar interactivamente será posible con los nuevos servicios interactivos. Sin embargo, y a que a primera vista pudiera parecerlo, la televisión interactiva no puede ser vista simplemente como una fusión de Internet y la TV tradicional, ya tiene sus propias dinámicas.

Este artículo describe y estructura un conjunto de directrices que pueden ser seguidas por los diseñadores de interfaces de usuario para conseguir servicios claramente adaptados al entorno de la iTV. Dichas directrices se clasifican por áreas temáticas y se numeran para ser utilizadas a modo de "checklist". Adicionalmente, se ha considerado un proceso de evaluación donde se incorporan aspectos de tipo afectivo, los cuales no habían sido tenidos en cuenta hasta ahora en el campo de la Interacción Humano-Computador.

Este trabajo está enmarcado en el proyecto "Educación virtual basada en televisión interactiva para apoyar procesos educativos a distancia", el cual está parcialmente financiado por Colciencias y el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Su objetivo principal se centra en el diseño de un sistema de tele-educación a través de iTV. Dicho sistema contará con un sistema de captura de eventos del usuario y un motor de reglas que le permita adaptar los contenidos que se presentan [23]. El conjunto de directrices y las recomendaciones de evaluación incluidas en este artículo serán la base del diseño de los interfaces de dicho sistema.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por los proyectos EDiTV: Educación virtual basada en televisión interactiva para apoyar procesos educativos a distancia No. 110339320026, Entorno Colaborativo de Apoyo a la mejora de procesos para la industria de software Colombiana, apoyado por Colciencias, Código 3531-403-20708 y el proyecto REVIS Cod. 507AC0326 financiado por CYTED.

#### REFERENCIAS

- Zillmann, D., 2000. The coming of media entertainment. In Zillmann, D. and Vorderer, P., editors. *Media entertainment: The psychology of its appeal*. Lawrence Erlbaum Associates Mahwah, New Jersey London pp. 1-20.
- Gill, J. y Perera, S., 2003. Accessible universal design of interactive digital television. In *Proceedings of the 1st European Conference on Interactive Television: from Viewers to Actors?* pp. 83-89.
- Stephanidis, C. and Akoumianakis, D., 2001. Universal design: towards universal access in the information society. In *CHI '01: CHI '01 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 499-500.
- Monk, A., 2000. User-centred design: the home use challenge. In Sloane A. vanRijn F (eds) *Home informatics and telematics: information technology and society*. Kluwer Boston, pp. 181-190.
- Lee, B., Lee, R.S., 2004. How and why people watch tv: Implications for the future of interactive television. *Journal of Advertising Research* 35(6): pp. 9-18.
- Macdonald, N., 2004. Can HCI shape the future of mass communications? *interactions* 11(2): pp. 44-47.
- Arnheim, R., 1985. *Arte y Percepción Visual*. Alianza Editorial, Madrid.
- Lu, K., 2005. *Interaction Design Principles for Interactive Television*. Master of Science in Information Design and Technology Thesis, Georgia Institute of Technology.
- Murray, J., 1997. *Hamlet on the holodeck: The future of narrative in cyberspace*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Swann, P., 2000. *TV dot com: The future of interactive television*. New York, NY: TV Books.
- Thissen, F., 2004. *Screen design manual: Communicating effectively through multimedia*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Troll, D., 2002. *Usage and Usability Assessment: Library Practices and Concerns*. Digital Library Federation and Council on Library and Information Resources.
- Desmet, P.M., 2003. Measuring emotions: Development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In Blythe, M., Monk, A., Overbeeke, K., and Wright, P., editors. *Funology: from usability to enjoyment*. Kluwer.
- Bradley, M. y Lang, P., 1994. Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1): pp. 49-59.
- Zaichkowsky, J.L., 1985. Measuring the involvement construct. *Journal of Consumer Research* 12: pp. 341-352.
- Hassenzahl, M., Beu, A. y Burmester, M., 2001. Engineering joy. *IEEE Software*, 18(1): pp. 70-76.
- Norman, D.A., 2004. *Emotional Design: why we love (or hate) everyday things*. Basic Books New York.
- Marcus, A. and West Gould, E., 2000. *Cultural Dimensions and Global Web User-Interface Design: What? So What? Now what?*, also published as: *Crosscurrents: cultural dimensions and global Web user-interface design*, in *ACM Interactions*.
- Interactive Video-on-Demand systems*, 1998. *Resource Management and Scheduling Strategies*. T.P. Jimmy & Babak Hamidzadeh. Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts.
- Haggerty, A., White, R. y Jose, J., 2004. NewsFlash: Adaptive TV News Delivery on the Web. *Adaptive Multimedia Retrieval*, pp. 72-86.
- Curin, T., Basic, H. y Zagar, M., 2005. Framework for graphical user interface personalization in interactive television. *Information Technology Interfaces*, pp.246-251.
- Teasley, B., Lund, A. y Bennett, R., 1996. Interactive television: a new challenge for HCI. *Proceedings of the CHI '96 conference companion on Human factors in computing systems : common ground*, 356 P.
- Xabiel, G., Pañeda, Á., Neira, D., Melendi, M., Vilas, R., García, V., García, J. y Menéndez, R., 2008. Diseño de un sistema de tele-educación adaptativo basado en audio/vídeo. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*. En Prensa.
- Collazos, C., Arciniegas, J., Mondragón, V. y García, X., 2008. Directrices de diseño y evaluación de la televisión interactiva desde una perspectiva de usabilidad. *Interacción*, Albacete (España), pp. 257-260