

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/269038443>

# Modelo centrado en el usuario para el desarrollo de aplicaciones de televisión digital interactiva. User-centered model for the development of interactive digital TV applications

Conference Paper · September 2014

DOI: 10.13140/2.1.1889.9525

CITATIONS

0

READS

1,535

2 authors, including:



**Victor Manuel Peñeñory**

San Buenaventura University

24 PUBLICATIONS 51 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Diseño de Experiencias Interactivas para personas con necesidades especiales [View project](#)



Impulso al diseño de sistemas interactivos dirigidos a la terapia para niños con necesidades especiales [View project](#)

# Modelo centrado en el usuario para el desarrollo de aplicaciones de televisión digital interactiva.

## User-centered model for the development of interactive digital TV applications.

Victor Manuel Peñeñory B. , Jesús David Cardona Q.  
Universidad San Buenaventura, Universidad Autónoma de Occidente.  
Cali – Colombia  
vmpeneno@usbcali.edu.co  
jdcardona@uao.edu.co

**Abstract:** The Television has evolved over time and currently has been enhanced by the inclusion of new interactive services that have enriched its content. Despite this, we should not forget that interactive digital TV is aimed at people who are using a technology that has its own paradigm of use for a long time. So how do we bring about a change in the way people interact with television through these digital interactive television applications without generating frustration in the viewer ?. In this article, a model is presented as a proposal to facilitate the development of applications for Interactive Digital Television (TDi), which integrates different models, techniques and principles that arise from usability engineering, software engineering, design centering on the user, and some proposed TDi authors on the subject, in order to deliver a product that meets the needs of viewers.

**Resumen:** La televisión ha evolucionado a través del tiempo, y en la actualidad se ha visto mejorada por la inclusión de nuevos servicios interactivos que han enriquecido sus contenidos. A pesar de esto, no debemos olvidar que la televisión digital interactiva esta dirigida a personas que vienen usando una tecnología que posee su propio paradigma de uso desde hace mucho tiempo. Entonces, ¿como debemos provocar un cambio en la forma de interactuar con la televisión a través de estas aplicaciones de televisión digital interactiva sin generar frustraciones en el televidente?. En este artículo, se presenta un modelo, como propuesta que facilitará el desarrollo de aplicaciones de Televisión Digital Interactiva (TDi), el cual integra diferentes modelos, técnicas y principios que nacen desde la ingeniería de la Usabilidad, ingeniería de Software, el diseño centrado en el usuario, y algunas propuestas de autores sobre el tema TDi, con el fin de poder entregar un producto que satisfaga las necesidades de los televidentes.

**Palabras Clave:** Interaccion Hombre-Maquina, TDi, Televisión Digital, Usabilidad, Accesibilidad, Diseño Centrado en el Usuario.

**Keywords:** Human-Machine Interaction, TDi, Digital TV, Usability, Accessibility, User-Centered Design.

### I. Introducción

El mercado de la televisión se encuentra incursionando en un nuevo modelo de negocio, el cual se basa en generar nuevas experiencias interactivas basadas en una actividad que lleva mucho tiempo en la historia humana, ver programas televisivos. Actualmente se están desarrollando aplicaciones que permiten a las personas realizar diferentes actividades a través de servicios y aplicaciones en diferentes áreas como la educación, la medicina, el gobierno, el

entretenimiento y la banca, permitiendo a muchos usuarios interactuar desde la comodidad de sus hogar.

A pesar de los esfuerzos de crear aplicaciones atractivas a los televidentes, estas están generando descontentos y frustraciones con la herramienta, ya que existe una clara deficiencia del uso de procesos formales que promueven el estudio y la participación de los usuarios finales desde el inicio del desarrollo de los productos, además que son muy pocas las técnicas que permiten construir aplicaciones usando los conceptos de usabilidad, la accesibilidad y el diseño centrado en el usuario, que son tan importantes para la interacción entre los diferentes dispositivos para ver programas televisivos y el televidente. Por esta razón algunos autores coinciden en que existe “la necesidad de establecer una propuesta metodológica que podría dar lugar a aplicaciones de TDi con un alto nivel de usabilidad”. [1]

De acuerdo a todo lo expresado anteriormente se presenta en este documento un modelo que facilitará el desarrollo de aplicaciones en TDi, el cual integra diferentes metodologías, modelos, técnicas y principios que nacen desde la ingeniería de la Usabilidad, ingeniería de Software, el diseño centrado en el usuario, y algunas propuestas de autores sobre el tema TDi.

### II. El Contexto De La Interacción En La Televisión

Desde muy temprano, la televisión empezó a demostrar que la interacción que se podría generar a través de ella podría ser un poco mas activa, y es así como nacen programas televisivos como “Winky Dink and you” el cual introduce por primera vez el concepto de interactividad en la televisión [2], y a partir de este momento se empieza a definir la interactividad en la televisión como “la participación activa del televidente en determinar la dirección del flujo de los contenidos televisivos” [2] [3].

Este avance de la televisión ha permitido realizar estudios alrededor de la interacción, y de cómo ella, debería enriquecer los contenidos televisivos y la comunicación con los televidentes. Los resultados de estos estudios fueron la implementación de contenidos multimedia (imágenes, textos, videos y audios) y los canales de retorno, los cuales permitieron crear una canal comunicación interactiva entre los diferentes actores.

En la actualidad, la televisión por pago en Colombia cubre el 81.51% de los hogares, ofreciendo servicios de televisión digital a través de

las redes IP, Satelital y Fibra Óptica, permitiendo ofrecer un nuevo medio para que áreas como la educación, salud, gobierno y entretenimiento, puedan ofrecer sus servicios de forma directa a muchos usuarios. Estos indicadores permiten cuestionarnos sobre la aparición de un nuevo modelo de negocio en el cual se puede incursionar en Colombia, ofreciendo aplicaciones y servicios interactivos en los cuales los colombianos puedan darle un nuevo valor a la actividad de ver televisión [4].

### **III. El Problema Del Desarrollo De Aplicaciones De Televisión Digital Interactiva.**

Entre los desarrollos más significativos en la televisión digital fue la aparición de aplicaciones interactivas, que ha través de contenidos multimedia y el uso de canales de retorno, han permitido que los televidentes puedan realizar transacciones con bancos, comprar productos, comunicarse con amigos, interactuar con la publicidad, tener recordatorios, jugar, entre otras tantas posibilidades, haciendo que el uso de la televisión se vuelva cada vez más atractivo [5].

A pesar de todos los avances en el tema de la interactividad que se han realizados sobre la televisión, los televidentes no tecnófilas o con algún tipo de conocimiento básico en el uso de nuevas tecnologías, están viendo a la TDi tan difícil de usar como un computador, y esto es debido a que existen muchas brechas relacionadas con el diseño de las aplicaciones y las funciones que pueden realizar y cómo presentárselas a los usuario finales. Por ello, si no se realiza una estrategia adecuada para la inmersión de los televidentes, incluyendo sus necesidades y características, a medida del tiempo, se irán generando problemas como frustraciones y apatías hacia el producto[6].

Además muchos diseñadores han adaptado metodologías, lineamientos y modelos que vienen de la Ingeniería de Software y el diseño de páginas web, sin tener en cuenta que la interacción y visualización con la televisión es muy distinta que en un computador, [7], a pesar que actualmente encontremos aplicaciones que permitan ver programas televisivos desde cualquier tipo de dispositivo móvil o de escritorio.

A raíz de las situaciones anteriores, muchos investigadores de TDi están creando líneas de investigación alrededor del cuestionamiento “¿cómo desarrollar aplicaciones para la TDi que sean más fáciles de usar y más atractivas a los usuarios?”, y también han estado proponiendo heurísticas, lineamientos y modelos que contribuyan al mejoramiento de este y que satisfagan las necesidades de los usuarios. [5],[7],[8], [9],[10].

Por esta razón “los diseñadores y desarrolladores de aplicaciones TDi, tienen que aprender los principios de diseño para crear aplicaciones muy útiles. Teniendo en cuenta la perspectiva de los usuarios y la facilidad de uso...” [1], por lo que se concluye que el uso de técnicas y principios de la usabilidad y el diseño centrado en el usuario permiten aumentar en gran medida las posibilidades de éxito de las aplicaciones de TDi.

### **IV. Avances En El Desarrollo De Aplicaciones TDi.**

Han sido muchos los avances que han aparecido alrededor del tema de la televisión digital interactiva como la construcción de interfaces, evaluaciones de usabilidad, principios de diseño, modelos y metodologías de desarrollo.

Mark Gawlinski en su libro “Interactive Televisión Production” [11], sugiere un modelo de proceso basado en metodología tradicionales de

desarrollo, el cual permite trabajar desde cuatro fases(desarrollo, especificaciones, producción y pruebas, proceso de producción).

En [9],[12], Prosper , Collazos y Arciniegas, plantean el uso de lineamientos de usabilidad para el diseño y la evaluación de aplicaciones para TDi, en donde se encuentran aspectos de Multiculturalidad, Usabilidad, Accesibilidad y Diseño de interfaces interactivas.

En [1],[13],[14], el autor Andrés Solano y sus colaboradores proponen una lista de aspectos con las cuales se pueda garantizar la usabilidad, la funcionalidad y la interactividad de las aplicaciones de TDi, a través de directrices de diseño y de técnicas como la evaluación heurística.

Vega-Oliveros, Carvalho Pedrosa, Campos Pimentel y Pontin de Mattos Fortes [15] en su trabajo de investigación en el área de aplicaciones interactivas de TDi, realizan su proyecto usando metodologías del diseño centrado en el usuario para la recolección de requisitos pruebas de las aplicaciones.

Chorianopoulos [16] propone la construcción de un modelo conceptual para el diseño de interfaces graficas para TDi y de evaluación emocional de usabilidad , además sugiere que la fase de prototipo es una actividad muy importante y debe realizarse en las etapas tempranas de desarrollo.

De acuerdo a lo sugerido por cada uno de diferentes autores, se debe considerar para la construcción de un modelo de TDi, los aspectos relacionados con la multiculturalidad, el diseño, la usabilidad, la planificación de las tareas que realizaran los usuarios y el estudio de la plataforma, permitiendo un panorama mas amplio y adecuado del objetivo de la aplicación, la cual es, garantizar la plena satisfacción del televidente .

### **V. Elementos Claves Para La Construcción Del Modelo.**

Para poder ofrecer un modelo que sea coherente a los requerimientos que exige la construcción de aplicaciones TDi, deben existir unos elementos claves que permitan garantizar la construcción de productos interactivos que satisfagan las necesidades de entretenimiento y participación activa del televidente. Para ello dentro del modelo se deben involucrar aspectos relacionado con la Interacción Humano Computadora (o en sus siglas en ingles HCI).

La ACM (Association for Computer Machinery) define la disciplina del HCI como “aquella que se encuentra relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas interactivos para el uso de los humanos, y con el estudio de los fenómenos mas importantes con los que esta relacionado”. Dentro de los tópicos relacionados con el HCI encontramos temas Usabilidad, la Accesibilidad y Diseño Centrado en el Usuario. [17]

La Usabilidad la cual se encuentra establecida en la ISO 9001 y la IEEE 98 se puede definir como la medida en la que cualquier producto, sea tangible o intangible, pueda usarse por determinados usuarios para lograr alcanzar los objetivos de forma efectiva y eficiente, que resultan de realizar una tarea específica, sin olvidar la satisfacción que puedan generar en un contexto determinado. [17]

La Accesibilidad se define hoy en día como la facultad de permitir el uso de los productos al mayor numero de personas sin importar su discapacidad fisica o mental, en otras palabras, es el acceso a cualquier tipo de información o contenido a través de un producto

universal en donde todas las personas puedan usarlo y entenderlo si ningún impedimento o barrera tecnológica.[17]

La Asociación de Profesionales de la Usabilidad (UPA) han definido al diseño centrado en el usuario como “un enfoque de diseño cuyo proceso esta dirigido a la información de las personas que van a hacer uso del producto”, siendo el DCU usado como marco de trabajo, investigación y desarrollo de principios de diseño de interfaces de usuario [18].

A través de las propuestas revisadas anteriormente y con la definición de los elementos claves para el modelo, se concluye que los desarrolladores de aplicaciones para TDi, deben tener una herramienta que les ayude a establecer de la mejor manera los aspectos, y características que puedan garantizar la construcción de una aplicación mas cercana a los usuarios finales, que garantice que puedan cumplir sus objetivos de entretenimiento y búsqueda de información, permitiendo acceder al contenido de una forma mas activa, entretenida y usable.

## **VI. Modelo Centrado En El Usuario Para El Desarrollo De Aplicaciones TDi.**

El modelo propuesto esta definido a partir de las propuestas y elementos claves referenciados en los tópicos anteriores, y parte de la base del modelo MPiua desarrollado por Toni Granollers, el cual ofrece técnicas y principios que ayudan a garantizar la inclusión del usuario final y de todas sus características, en el proceso de construcción [19]. Al tener en cuenta lo anterior se ofrece un modelo iterativo e incremental, con la inclusión de usuarios finales desde el inicio del desarrollo, que permitirá que la aplicación TDi que se construya, se vaya alimentando de los requerimientos, necesidades y resultados obtenidos en cada fase, a través de prototipos, evaluaciones, pruebas y encuentros con usuarios finales en cada iteración, ofreciendo así un feedback que permitirá que la aplicación evolucione durante el proceso de desarrollo. Además, el modelo parte de tres pilares fundamentales, que permiten cubrir los múltiples aspectos característicos que se deben tener en cuenta en el desarrollo, estos tres pilares que apoyan la base del modelo son: **Usuario:** Lo que busca este pilar es generar una base sólida a través de la identificación y el análisis de aspectos como necesidades, requerimientos, características pertenecientes a la audiencia, a los implicados, a los proveedores del servicio y las productoras de televisión. **Interacción:** Pilar que permite analizar los diferentes aspectos referentes a las herramientas interactivas y de contenido multimedia que se le ofrecerá a los usuarios, facilitando la realización de las tareas y funciones que podrá realizar sobre la aplicación. **Producto:** Es el pilar que acompaña todo el proceso a través de las características del producto o aplicación que se desarrollará, garantizando la integración de todos sus elementos técnicos, interactivos y de comunicación, que lleven a cumplir los objetivos funcionales y la calidad del producto.

El modelo propuesto sigue con el estándar de ciclo de vida de la ingeniería de software el cual incluye 5 fases, donde cada una de estas fases posee aspectos los cuales se encuentran distribuidos dependiendo del pilar que se este analizando. Todo esto permite ofrecer una configuración lógica con la cual el desarrollador puede adaptar fácilmente a sus procesos de desarrollo de aplicaciones TDi. Entre las fases establecidas para el modelo se tienen:

**Fase 1: Identificación de componentes y definición de la experiencia de usuario.** En esta fase del modelo, lo que se pretende realizar es un levantamiento de información como los requerimientos,

necesidades, características y habilidades de los televidentes, que permitirá construir un prototipo de la aplicación como herramienta evaluativa para el primer test con usuarios. El pilar de **Usuario** se encuentran los siguientes aspectos: **U.1.1.** Definición de la audiencia, **U.1.2.** Identificación de los implicados, **U.1.3.** Caracterización de los televidentes, **U.1.4.** Historias de los televidentes, **U.1.5.** Análisis del entorno, **U.1.6.** Contexto y cultura del televidente, **U.1.7.** Identificación de necesidades y requisitos, **U.1.8.** Identificación del modelo de negocio. El pilar de **Interacción** se encuentran los siguientes aspectos: **I.1.1.** Identificación y análisis de contextual de tareas, **I.1.2.** Definición de los roles, **I.1.3.** Identificación de los casos de uso, **I.1.4.** Identificación de la plataforma y dispositivos de interacción, **I.1.5.** Identificación de los elementos de usabilidad y accesibilidad, **I.1.6.** Análisis e identificación de la interacción. El pilar de **Producto** se encuentran los siguientes aspectos: **P.1.1.** Requerimientos funcionales y no funcionales, **P.1.2.** Objetivos de usabilidad y accesibilidad, **P.1.3.** Objetivo del producto, **P.1.4.** Identificación de la plataforma de despliegue y el estándar de transmisión, **P.1.5.** Análisis del contenido e información. Para el final de la primera fase se obtendrá como resultados **R1.1.** Prototipo inicial y el análisis de parte de los usuarios, **R1.2.** La Identificación de la Infraestructura de transmisión, **R1.3.** Elementos de interacción, **R1.4.** Características de la plataforma, **R1.5.** Identificación de funciones y tareas, que permitirán abordar la siguiente fase.

**Fase 2: Diseño y arquitectura de la plataforma, el contenido multimedia y la interacción.** En esta fase lo que se busca es poder diseñar todos los componentes que se identificaron y se establecieron en la etapa anterior, y que serán parte fundamental en la implementación de la aplicación TDi. El pilar de **Usuario** se encuentran los siguientes aspectos: **U.2.1.** Definición de los aspectos de usabilidad y accesibilidad, **U.2.2.** Definición de las guías de estilo, **U.2.3.** Diseño de menús y mapas de navegación, **U.2.4.** Diseño de la metáforas, **U.2.5.** Diseño de la arquitectura de la información, **U.2.6.** Diseño de las pruebas a la interfaz de usuario. El pilar de **Interacción** se encuentran los siguientes aspectos: **I.2.1.** Diseño de la arquitectura de la aplicación TDi, **I.2.2.** Diseño del modelo de datos, **I.2.3.** Diseño de los componentes multimedia, **I.2.4.** Diseño del estilo de la interacción y elección de dispositivos, **I.2.5.** Definición de los aspectos de accesibilidad. El pilar de **Producto** se encuentra el siguiente aspecto: **P.2.1.** Arquitectura de la comunicación y hardware. Al final de esta fase se realizara prototipo de diseño y análisis de las pruebas que permitirá obtener, **R.2.1.** El Diseño de la Interfaz, **R.2.2.** Diseño de la Interacción, **R.2.3.** Diseño del flujo de comunicación.

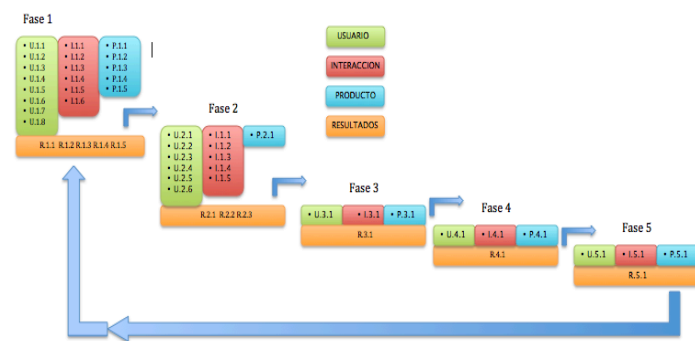
**Fase 3: Implementación de la aplicación de televisión digital interactiva e integración de componentes.** En esta fase se iniciará la implementación de los componentes y elementos que se identificaron en las etapas iniciales, las cuales se integrarán para finalmente obtener una aplicación que cumpla con todos los requisitos y necesidades de los usuarios finales e implicados. Para ello se establecieron los siguientes aspectos relacionados con cada uno de los pilares. En el pilar de **Usuario** se encuentra el siguiente aspecto: **U.3.1.** La implementación de los elementos de la interfaz grafica de usuario, En el pilar de **Interacción** se encuentra el siguiente aspecto: **I.3.1.** La implementación de los elementos de interacción e integración de datos, En el pilar de **Producto** se encuentra el siguiente aspecto: **P.3.1.** La implementación de los elementos de la comunicación. Al final de esta fase se obtendrá el **R.3.1** Prototipo funcional con su respectivo evaluación y análisis para la siguiente fase.

**Fase 4: Evaluación funcional, de usabilidad y accesibilidad.** El realizar estas evaluaciones al final de cada una de las fases, a partir de diferentes prototipos de la aplicación, nos permite obtener una retroalimentación mas adecuada o mas cercana a la realidad del uso,

ya que a partir de esta podemos medir la usabilidad, la accesibilidad, la interacción, y de los elementos de la interfaz, con tareas o actividades reales que deben realizar los usuarios finales. Sin embargo, debemos probar la aplicación final a nivel de funcionalidad como un sistema de software, esto con el fin de saber si los requisitos y objetivos de la aplicación, se han cumplido con cabalidad o se debe realizar algún tipo de modificación o arreglo para que se cumpla lo requerido. Por esta razón se tienen en cuenta desde la visión de los tres pilares **Usuario, Interacción y Producto** los siguientes aspectos de evaluación: **U.4.1.**Evaluación de la interfaz grafica de usuario, **I.4.1.**Evaluación de la experiencia de usuario y la **P.4.1.**Evaluación de la funcionalidad de la aplicación. Al final de esta fase se obtendrá **R.4.1.**el producto o aplicación definitiva para poder hacer la entrega en la ultima fase.

**Fase 5: Entrega y feedback de la aplicación.** Luego de obtener datos importantes sobre la aplicación y realizar los cambios pertinentes sobre este, obtendremos un producto final el cual estará listo para la entrega al cliente o al televidente (usuario final). Para esta etapa, se deben realizar algunas actividades establecidas desde los pilares de **Usuario, Interacción y Producto**, que garantizan la adecuada instalación y transición de la aplicación y el buen uso de este por parte de los usuarios finales o televidentes, entre estas actividades tenemos: **U.5.1.**Transición para los televidentes, **I.5.1**Feedback por parte de los televidentes, **P.5.1.**Instalación y activación de los canales de retorno, **P.5.2.**Comprobación de aceptación.

A continuación en la figura No.1 se muestra la estructura del modelo.



**Figura No.1 Estructura del modelo propuesto.**

## VII. Conclusiones Y Trabajos Futuros.

Es muy importante, para la implementación de las aplicaciones de TDi poseer un formalismo claro de desarrollo que los guíe en todo el ciclo de vida del producto, que se encuentran realizando y es aún más importante involucrar a los usuarios finales e implicados en este proceso para optimizar el desarrollo de las aplicaciones. Por esto, haber realizado un estudio de las diferentes técnicas, principios, modelos y metodologías que se practican en la ingeniería de software, la interacción humano computadora y el diseño centrado en el usuario, permitió obtener un panorama amplio de los aspectos que se deberían tener en cuenta para crear un modelo que pueda garantizar la usabilidad, accesibilidad y la multiculturalidad de los Televidentes. Además al ser un modelo de desarrollo con características de la ingeniería de software, este puede ser usada a través de cualquier tipo de metodología de desarrollo, sean tradicionales o ágiles.

La siguiente fase del proyecto es implementar el modelo a través del desarrollo de un prototipo. Para esta implementación se debe tener en cuenta, contar con un grupo de usuarios (entre 10 a 20 personas), que permitirán realizar el levantamiento de información, identificación de características y necesidades a través de técnicas de indagación, y el análisis de las diferentes pruebas con los prototipos

que se realizarán en cada una de las fase. Para ello se contará con un laboratorio de usabilidad construido como una sala de televisión, para que las personas se sientan mas cómodas en el momento de interactuar con los diferentes prototipos que se generaran a través de la consecución del modelo. Al final se analizará los resultados de satisfacción de los usuarios desde la usabilidad, la accesibilidad y la experiencia de interacción de los usuarios, sin perder de vista la funcionalidad y el objetivo de la aplicación.

## Referencias

- [1] Solano, S., Rusu, C., Collazos, C. A., Arciniegas, J.L. Evaluating interactive digital television applications through usability heuristics. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*, ISSN 0718-3291, Vol. 21, N°. 1, 2013, págs. 16-29
- [2] Fernández F, Goldenberg S, Aplicaciones Interactivas para la Televisión Digital en Chile, (2008).
- [3] Jensen J., Interactive content, applications and services. *Digital Terrestrial Television in Europe*. London: Lawrence Erlbaum Associates. (2005).
- [4] Agredo Méndez G., DTV – Generalidades, Notas de clase - Universidad del Cauca, (2011).
- [5] LAMAC (Latin American Multichannel Advertising Council) <http://www.lamac.org/colombia/metricas> (2012).
- [6] Dr. Freeman J, Dr. Lessiter J. C-USE: Ease of Use and Knowledge of Digital and Interactive Television: Results (2001).
- [7] Lekakos G, Chorianopoulos K., Spinellis D., Information systems in the living room: a case study of personalized interactive tv design, *Global Co- Operation in the New Millennium, The 9th European Conference on Information Systems Bled, Slovenia*, (2001).
- [8] Lim D., Bouchard C., Aoussat A., Interactive TV service design, (2003).
- [9] Prosper Cruz E., Collazos C. A., Modelo para el diseño de interfaces de Televisión Digital Interactiva para Entornos Virtuales y Multiculturales., (2010).
- [10] Chorianopoulos K., Re-Examination of Human-Computer Interaction Methodology in the Domain of Interactive TV Applications. (2007).
- [11] Gawlinski. M, Interactive Television Production. Oxford: Editora Focal Press, (2003).
- [12] Collazos C.A., Arciniegas J.L., Mondragón V.M., García Pañeda X., Lineamientos de usabilidad para el diseño y evaluación de la televisión digital interactiva, Universidad del Cauca (2008).
- [13] Solano, A., Chanchi, G, Collazos, C. A., Arciniegas, J.L, Rusu, C. Directrices para el diseño de aplicaciones usables en entornos de television digital interactiva. (2013) .
- [14] Solano, A., Masip, L., Granollers, T., Collazos, C. A., Rusu, C., Arciniegas, J.L, Setting Usability iTV Heuristics in Open – HEREDEUX, *Human Computer Interaction- Lecture Notes in Computer Science Volume 8278* (2013), Pag 55-58 .
- [15] Vega-Oliveros D A, de Carvalho Pedrosa D, Campos Pimentel M, Pontin de Mattos Fortes R , An Approach Based on Multiple Text Input Modes for Interactive Digital TV Applications, Universidade de São Paulo, (2010).
- [16] Chorianopoulos, K, Virtual Television Channels: Conceptual Model, User Interface Design and Affective Usability Evaluation. Athens University of Economics and Business. Disponible en: <http://uitv.info/about/editors/chorianopoulos/thesis/phd.pdf>. Accedido em abril de 2006
- [17] Abascal, J., Cañas, J., Gea, M., Gil, A. B., Lorés, J., Martínez, A. B., Ortega, M., Valero, P., Vélez, M. *Libro Interaccion Persona Ordenador*. Asociacion Pesona Ordenador AIPO, 2006, Licencia Creative Commons.
- [18] Hassam, Y., Ortega, S. *Informa Apei sobre usabilidad*, Asociacion profesional de especialistas en información. 2009. Licencia Creative Commons.
- [19] Granollers, T. *User Centred Design Process Model. Integration of Usability Engineering and Software Engineering*. INTERACT 2003 (Doctoral Consortium), Zurich (Suiza), Septiembre 2003.