

Anales de jAUTI 2012

I Jornadas Iberoamericanas de
difusión y capacitación sobre
aplicaciones y usabilidad
de la Televisión Digital Interactiva

The logo for RedAUTI features a white television set icon on the left, with a hand cursor pointing at the screen. To the right of the icon, the text "RedAUTI" is written in a bold, white, sans-serif font. The entire logo is set against a solid red rectangular background.

RedAUTI



Abásolo, María José

Anales de JAUTI 2012 : I Jornadas Iberoamericanas de Difusión y Capacitación sobre Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva / María José Abásolo y Armando De Giusti ; edición literaria a cargo de María José Abásolo y Armando De Giusti. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata, 2013.

E-Book.

ISBN 978-950-34-0945-9

1. Televisión Digital Interactiva. 2. Aplicaciones Informáticas. I. De Giusti, Armando II. Abásolo, María José , ed. lit. III. De Giusti, Armando, ed. lit. IV. Título

CDD 005.3

Fecha de catalogación: 19/03/2013

Anales de jAUTI 2012

I Jornadas Iberoamericanas de Difusión y Capacitación sobre Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva

22 al 26 de octubre de 2012
Facultad de Informática | UNLP

Organizadas por
RedAUTI | Red de Aplicaciones y Usabilidad de la
Televisión Digital Interactiva | 512RT0461
CYTED | Programa Iberoamericano de Ciencia y
Tecnología para el Desarrollo

Editores:
MARÍA JOSÉ ABÁSULO, ARMANDO DE GIUSTI

ÍNDICE

Presentación de la RedAUTI, universidades participantes, empresas participantes

I

Tecnología, experiencias y contenidos de la TV digital interactiva

TV digital en ciudades ubicuas

JOSÉ MIGUEL RAMÍREZ UCEDA - CARLOS DE CASTRO LOZANO

CENTRO DE PRODUCCIÓN MULTIMEDIA PARA LA TV INTERACTIVA S. L.
(CPMTI) España

5

*Contenidos en la TV digital argentina.
Estrategias y actores*

NESTOR DANIEL GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES (UNQ) Argentina

16

Experiencias de la TVDi en Colombia – ARTICA

JUAN CARLOS MONTOYA

UNIVERSIDAD EAFIT (EAFIT) Colombia

33

Sostenibilidad de la Televisión Digital Terrestre en Venezuela

DOUGLAS PAREDES MARQUINA

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (ULA) Venezuela

39

Televisión sobre Internet: calidad percibida en arquitecturas P2PTV (peer-to-peer television)

PABLO RODRIGUEZ-BOCCA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR) Uruguay

46

Pensando a produção de conteúdos para TV Digital Pública a partir da interatividade e da convergência tecnológica | Pensando la producción de contenidos para TV Digital Pública a partir de interactividad y de convergencia tecnológica

COSETTE CASTRO

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA (UCB) Brasil

53

TV digital interactiva y educación

Aproximaciones al concepto de interactividad educativa

ALEJANDRA ZANGARA - CECILIA SANZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA (UNLP) Argentina

83

Interacciones en procesos educativos con tecnología. Algunas consideraciones para TVDi

GRACIELA SANTOS – ANDREA MIRANDA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PCIA. DE BUENOS AIRES (UNCPBA) Argentina

91

Los desafíos del diseñador instruccional en el campo del t-Learning

MIGUEL MORALES CHAN

UNIVERSIDAD GALILEO (UG) Guatemala

103

La WebTV en la educación a distancia

JORGE EDUARDO GUAMAN JARAMILLO

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA (UTPL) Ecuador

112

Comunidades académicas virtuales en entornos de TVDi

JOHAN TIQUE - GABY ZEMANATE- MARY CRISTINA CARRASCAL- JOSÉ L. ARCINIEGAS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA (UNICAUCA) Colombia

129

Jogos digitais e aprendizagem | Juegos digitales y aprendizaje

LYNN ALVES - ISA NEVES - JOSEMAR RODRIGUES DE SOUZA

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB) Brasil

142

Interfaces de la TV digital interactiva. Accesibilidad y usabilidad

Sistemas de introducción de texto en aplicaciones de TV interactiva

AURORA BARRERO - DAVID MELENDI - XABIEL GARCIA PAÑEDA -
ROBERTO GARCIA- SERGIO CABRERO

UNIVERSIDAD DE OVIEDO (UNIOVI) España

147

Affective computing in a T-Learning application / Computación afectiva en una aplicación de T- learning

SANDRA BALDASSARRI - ISABELLE HUPONT - EVA CEREZO - DAVID
ABADIA

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (UZ) España

164

Evaluando la usabilidad en aplicaciones para la TVDi

AILYN FEBLES ESTRADA - DELMYS POZO

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMATICAS (UCI) Cuba

178

***Acessibilidade e usabilidade na TV Digital:
interação e aprendizagem para idosos /
Accesibilidad y usabilidad en la TV digital:
interacción y aprendizaje para personas mayores***

ANELISE JANTSCH - LUCILA SANTAROSA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS) Brasil

188

***Evaluando la usabilidad de aplicaciones
interactivas en entornos de TVDi***

ANDRÉS SOLANO - CRISTIAN RUSU - CÉSAR COLLOZOS – JOSÉ L.
ARCINIEGAS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA (UNICAUCA) Colombia

207

RedAUTI | Red de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva

Código del proyecto: 512RT0461

Periodo de actuación: 2012-2015

Entidad financiadora: CYTED (PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO)

URL: <http://www.redauti.net>
e-mail: redauti@gmail.com

La RedAUTI está compuesta por 170 investigadores de 28 grupos de investigación (22 universidades y 6 empresas) de 11 países iberoamericanos.

La RedAUTI tiene como objetivo principal apoyar la formación de los recursos humanos, estimular la investigación de forma transdisciplinaria y fortalecer los grupos de investigación de las universidades iberoamericanas en temas relacionados con TVDI, avanzando en el diseño, implementación y despliegue de aplicaciones, servicios y producción de contenidos para TVDI, en sus múltiples plataformas, de código abierto, de interés colectivo, para dar solución a problemas del contexto iberoamericano.

Entre sus objetivos particulares se propone la realización de un evento anual de difusión abierto a la comunidad donde se ofrezcan charlas, por parte de los investigadores integrantes de la RedAUTI, relacionadas con el desarrollo de aplicaciones interactivas y contenidos para TVDI, estimulando la cultura local y el interés por innovación tecnológica entre los jóvenes

Esta publicación es el resultado del primer evento organizado durante el primer año de actuación de la RedAUTI: "I Jornadas Iberoamericanas de Difusión y Capacitación sobre Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva. jAUTI2012", realizadas en el mes de octubre de 2012 en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

**Universidades participantes de la RedAUTI
Año 2012**

País: Argentina

Institución: Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

Grupo: Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI),
Facultad de Informática

URL: <http://www.lidi.info.unlp.edu.ar/>

Dirección: calles 50 y 120 (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable de grupo y Coordinador general de RedAUTI: María José Abásolo

Miembros participantes: Armando De Giusti (Director del LIDI),
Patricia Pesado, Cecilia Sanz, Marcelo Naiouf, Alejandra Zangara,
Cristina Madoz, Andrea Guisen, Gladys Gorga, Lucrecia Moralejo

Descripción del grupo:

El III-LIDI es un grupo de investigación y desarrollo que funciona en la
Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

Los objetivos perseguidos en el Instituto se vinculan con:

- ✓ Realizar investigación en Informática poniendo énfasis en
las áreas tecnológicas cuyo conocimiento y desarrollo tengan
significación para el país.
- ✓ Contribuir a la formación, actualización y especialización
de recursos humanos en Informática.
- ✓ Realizar desarrollos concretos que signifiquen una
transferencia de tecnología desde la Universidad a la sociedad.

El III-LIDI participa de diversos Proyectos de Investigación,
Trasferencia y Cooperación tanto nacional como internacional

Entre estos se mencionan 3 proyectos acreditados vinculados a:

1. Arquitecturas multiprocesador y distribuidas y el diseño y desarrollo
de software orientado a estas,
2. Tecnologías y aplicaciones en Sistemas de Software distribuidos (con
énfasis en temas de E-learning, E-government, y sistemas proyectivos),
3. Procesamiento paralelo y distribuido. Fundamentos y aplicaciones en
Sistemas Inteligentes y tratamiento de imágenes y videos.

En el marco del proyecto de sistemas distribuidos, se aborda un
subproyecto específico orientado al E-learning. La participación en
RedAUTI, involucran la experiencia previa del Instituto en estas
temáticas. En particular, resulta de interés el diseño de contenidos
educativos para la TVDI.

País: Argentina

Institución: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA)

Grupo: Educación en Ciencias con Tecnologías (ECienTec), Facultad de Ciencias Exactas.

URL:

http://www.exa.unicen.edu.ar/es/d_investigacion/ecientec/index.html

Dirección: Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco S/N (7000) Tandil, Buenos Aires, Argentina

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Graciela Santos (vicedirectora del ECienTec)

Miembros participantes: Gabriela Cenich, Andrea Miranda, María José Bouciguez, Sebastián Barbieri.

Descripción del grupo:

El ECienTec es un Grupo de Actividades Científico Tecnológicas integrado por docentes/investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas y de Ciencias Humanas de la UNICEN. Las investigaciones se orientan al estudio de los diferentes sistemas que conforman las situaciones de enseñanza y aprendizaje de ciencias con tecnologías para promover la alfabetización científica y tecnológica.

Se desarrollan las siguientes líneas de investigación:

- ✓ Formación docente para la integración de las TIC en la educación en ciencias: aspectos epistemológicos, didácticos y tecnológicos.
- ✓ Modelización y conceptualización en la educación en ciencias con herramientas informáticas.
- ✓ Interacciones cognitivas, sociales y digitales con nuevas tecnologías en la educación en ciencias.

País: Argentina

Institución: Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)

Grupo:

URL: <http://www.unq.edu.ar>

Dirección: calle 21 N° 2343 Entre 508 y 509 (1897) Gonnet, Buenos Aires, Argentina

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Alfredo Alfonso

Miembros participantes: Alejandra Pía Nicolosi, Leonardo González, Leonardo Murolo, Néstor Daniel González, Vanina Soledad López

Descripción del grupo:

En la Universidad Nacional de Quilmes el proyecto de investigación está integrado en el Programa “Tecnologías Digitales, educación y comunicación. Perspectivas discursivas, sociales y culturales”, dirigido por la Dra. Sara Pérez y co-dirigido por los profesores Alfredo Alfonso (quien coordina el grupo de investigación en Redauti) y Nancy Díaz Larrañaga.

Dentro del equipo de investigación participante en Redauti, el Profesor Alfredo Alfonso dirige el proyecto “Televisión pública digital argentina. Análisis de canal 7, canal Encuentro y canal Paka Paka en el período 2011-2012”, que tiene como objetivo analizar el proceso de adaptación de la televisión digital en Argentina y la inclusión de los medios públicos.

Néstor Daniel González es Profesor e Investigador de la Universidad Nacional de Quilmes y la Facultad de Periodismo y Comunicación Social de la Universidad Nacional de La Plata. Es Coordinador de Gestión Académica del Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Quilmes. Fue durante tres años Director de la Licenciatura en Comunicación Social de la misma Universidad. Director del proyecto de Investigación y Desarrollo Contenidos Audiovisuales digitales en el contexto de los nuevos servicios de comunicación audiovisual. Políticas, actores y narrativas. Período 2010/2011”. Perteneciente al Programa de Investigación y Desarrollo “Tecnologías digitales, Educación y Comunicación”. Co Director del Programa de Extensión Universitaria “Comunicación: Participación y Ciudadanía” y Director del Proyecto de Extensión Universitaria “Cronistas Barriales”. Universidad Nacional de Quilmes. Representante por las Universidades públicas ante el Consejo Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual, e investigador del Observatorio del Sector Audiovisual de la República Argentina.

País: Brasil

Institución: Universidade Católica do Brasília (UCB)

Grupo: Maestría de Comunicación sobre Contenidos Digitales Interactivos

URL: <http://www.ucb.br>

Dirección: SQS 111, bloco D, apto. 403 – Asa Sul (70.734-040) Brasília, DF, Brasil

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Cosette Castro

Miembros participantes: Denis Renó, Paulo Marcelo Moreira Lopes, Valesca Lobo, André Barbosa Filho, Alvaro Benevenuto, Alan Angelucci, Cristiana Freitas, Fernando Dibb, Andréa Fernandez, Alexandre Kieling, Maria Cristina Gobbi

Descripción del grupo:

Cosette Castro es Pós-doutora em Comunicação pela Cátedra da Unesco/UMESP em Comunicação para o Desenvolvimento; Doutorado em Comunicação pela UAB-Espanha. É professora/pesquisadora no Mestrado em Comunicação da UCB (DF); Consultora do IBICT e Pesquisadora IPEA; Coordena o GP de Conteúdos Digitais e Convergência Tecnológica da Intercom; o GT de Conteúdos Digitais da Sociedade da Informação e do Conhecimento na América Latina e Caribe – Plano eLAC2015 e vice-coordena o GT de Comunicação Digital da ALAIC. Premio Nacional Luis Beltrão/INTERCOM por pesquisa inovadora em Comunicação (2008).

País: Brasil

Instituição: Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Grupos: Núcleo de Arquitetura de Computadores e Sistemas Operacionais (ACSO) y Grupo de Pesquisa Comunidades Virtuais (GPCV)

URL: <http://www.acso.uneb.br>

<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br>

Dirección:

Rua Silveira Martins, 2555. (41.195.001) Cabula. Salvador, Bahia, Brasil
Prédio de Pós-Graduação e Tecnologia - CPT. 2º andar

ACSO: sala 0 GPCV: sala 03

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Josemar Rodrigues de Souza

Miembros participantes: Lynn Rosalina Gama Alves, Marco Antonio Costa Simões, Adailton de Jesus Cerqueira, Adriano Veiga Botelho. Bruno Vinicius Silva, José Grimaldo da Silva Filho, Juliana Fajardini Reichow, Leandro Santos Coelho de Sou

Descripción del grupo:

Contribuir para o aprofundamento teórico acerca da relação Educação online, jogos eletrônicos, Comunidades virtuais e TV Digital levando em consideração que estes agenciamentos sociotécnicos (Lèvy, 1993) se constituem em espaços de elaboração das questões ligadas à subjetividade dos sujeitos. Desenvolver novos caminhos para o processo de construção do conhecimento, encarando as tecnologias multimidiáticas como elementos mediadores deste processo. Contribuir para a formação de pesquisadores iniciantes no domínio da Comunicação, Tecnologia e Entretenimento. Desenvolver jogos eletrônicos visando entretenimento e aprendizagem dos usuários, constituindo-se em espaços de aprendizagem. Participar da Rede Brasileira de Jogos eletrônicos e Educação e dos eventos nacionais e internacionais na área de jogos eletrônicos. Realizar anualmente o Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação - construindo novas trilhas. Resignificar a presença dos jogos eletrônicos, compreendendo-os como fenômenos culturais que devem ser investigados na academia. Investigar as interfaces comunicacionais que permeiam as distintas comunidades virtuais de aprendizagem, possibilitando a emergência de redes sociais. Produzir conteúdos para os distintos espaços de aprendizagem mediados pelas tecnologias digitais, a exemplo dos: blog, orkut, jogos e TV digital, entre outros.

País: Brasil

Institución: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Grupo: Núcleo de Pesquisa em Informática na Educação Especial (NIEE)

URL: <http://www.ufrgs.br/niee>

Dirección: Av. Paulo Gama, 110, Campus Centro, prédio 12201 (FACED), sala 802 (90040-060), Porto Alegre (RS), Brasil

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Lucila Maria Costi Santarosa

Miembros participantes: Anelise Jantsch, Rodrigo Prestes Machado, Débora Conforto, Edilma Machado de Lima, Fernanda Chagas Schneider, Helena Sloczinski, Lourenço de O. Basso, Maristela C. Vieira

Descripción del grupo:

O Núcleo de Informática na Educação Especial (NIEE), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), visa a impulsionar interações entre seres humanos e sistemas socioculturais e potencializar o desenvolvimento das diferentes formas que a espécie humana pode se apresentar. Ao longo de mais de 30 anos o grupo atua no desenvolvimento de pesquisas que culminaram na implementação de interfaces de alta tecnologia e de programas de formação de recursos humanos, ambos direcionados, direta ou indiretamente, para o público alvo da Educação Especial.

Os tempos e os espaços de atuação e de produção técnico-metodológica do grupo de pesquisadores do NIEE apontam áreas de investigação na perspectiva do desenvolvimento de pessoas com deficiência nas dimensões cognitivas e sócio-afetivas: a modelagem e construção de ambientes digitais/virtuais de aprendizagem acessíveis como ferramentas de mediação pedagógica com vistas à inclusão sociodigital/escolar de pessoas com deficiência e a formação de recursos humanos, professores, no uso das tecnologias digitais com pessoas com deficiência focalizando a Tecnologia Assistiva e a acessibilidade. Antes mesmo que o conceito de inclusão passasse a fazer parte do discurso pedagógico, a meta de pesquisa para o grupo NIEE sempre pautou por apoiar sistemas educativos para a inclusão sociodigital de pessoas com deficiência.

Neste sentido, destaca-se o desenvolvimento do Curso de Formação Continuada em Tecnologias da Informação e Comunicação Acessíveis, promovido através da Universidade Aberta do Brasil (UAB) e estando atualmente em sua décima quinta edição, tendo capacitado aproximadamente 7.000 professores de todo o Brasil. O referido curso, também oferece uma turma especial para capacitação de professores da América Latina, atendendo aos profissionais de países como Argentina, Uruguai, Chile, Colômbia, Panamá, Costa Rica e México.

Na linha do desenvolvimento de tecnologias acessíveis, destaca-se a implementação do Eduquito, um Ambiente Virtual de Aprendizagem que tem como proposta básica projetar um espaço virtual de inclusão digital para a convivência e desenvolvimento de projetos colaborativos,

que disponibiliza um conjunto de ferramentas acessíveis. Destaca-se também o desenvolvimento das seguintes ferramentas: EVOC (bate-papo falado), sistema de chat não textual que visa a interação síncrona de pessoas cegas ou com baixa visão, ampliando as possibilidades de comunicação e interação; Teclado Virtual para Escrita de Sinais, um software modelado para ampliar os recursos de produção e comunicação para pessoas surdas através da criação de textos por meio de sinais associados às letras do teclado, bem como a seleção de sinais dentro dos grupos que representam movimentos de mãos ou expressão facial; e do desenvolvimento ferramentas implementadas sob os princípios da Web 2.0, que objetivam impulsionar espaços acessíveis de autoria e de protagonismo individual e coletivo e a conquista da fluência digital, tais como a Oficina Multimídia, o Quadro Branco e o Bloguito.

País: Brasil

Institución: Universidade Federal da Paraíba (UFP)

Grupo: Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID)

URL: <http://www.lavid.ufpb.br/>

Dirección: Departamento de Informática-Campus I, Cidade Universitária (58051-900) João Pessoa, Brasil

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Guido Lemos de Souza Filho

Miembros participantes: Alan Livio Vasconcelos Guedes, Lucenildo Aquino Junior, Raoni Kulesza, Gonçalo Vicente

Descripción del grupo:

Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID) está integrado ao Departamento de Informática (DI) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O laboratório surgiu da proposta de desenvolver projetos de pesquisa em hardware e software voltados às áreas de Vídeo Digital, Redes de Computadores, TV Digital e Interativa e Middleware.

Atualmente o LAVID é uma referência nacional e internacional em desenvolvimento de tecnologia para TV Digital. O LAVID conta com a colaboração de mais de 40 jovens pesquisadores, entre doutores, mestres e graduandos, que estão interconectados com pesquisadores de todo o Brasil e do mundo, trazendo as atuais tendências tecnológicas mundiais nas áreas de vídeo e TV Digital.

As pesquisas desenvolvidas são realizadas em parceria com outras universidades, institutos de pesquisa e empresas da iniciativa privada. Por ser um laboratório ativo na área de desenvolvimento, recebe financiamento de instituições parceiras como a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

País: Chile

Institución: Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM)

Grupo: Departamento de Informática

URL: <http://www.inf.utfsm.cl/>

Dirección: Avda Vicuña Mackenna 3939, San Joaquín. Santiago de Chile, Chile

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Hernán Astudillo Rojas

Miembros participantes: Boris Tapia, Jorge Riquelme, Marcelo Aliquintuy, María Jesús Faundes, Rodrigo Moya, Romina Torres

País: Colombia

Institución: Universidad del Cauca

Grupos: Grupo de Ingeniería Telemática, Departamento de Telemática
Grupo Investigación y Desarrollo en Ingeniería del Software (IDIS),
Departamento de Sistemas Facultad de Ingeniería Electrónica y
Telecomunicaciones

URL: <http://www.unicauca.edu.co>

Dirección: FIET, Campus de Tulcán, Popayán, Cauca, Colombia

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Jose Luis Arciniegas Herrera

Miembros participantes: Cesar Alberto Collazos O., Maite del Pilar Rada
M., Mario Fernando Solarte S., Mary Cristina Carrascal R, Rodrigo
Alberto Ceron M.

Descripción del grupo:

Grupo de Ingeniería Telemática

El grupo de trabajo inició actividades en 1975 como Grupo de Investigación en Sistemas de Conmutación. En un principio, con el patrocinio de la empresa nacional de telecomunicaciones de Colombia (Telecom), algunas empresas regionales de telecomunicaciones y Colciencias (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia), se llevó a cabo una serie de proyectos en la línea de ampliar la cobertura de los servicios básicos de telefonía a los sectores rurales, además de mejorar y modernizar los servicios de telecomunicaciones.

En los años 90, en consideración a los cambios sustanciales que se dieron en el sector de las telecomunicaciones, impulsados por el vertiginoso desarrollo de las tecnologías y los servicios (Internet, telefonía móvil, etc.) más las políticas de apertura económica y las tendencias de globalización, el grupo estableció su ámbito de acción en la Ingeniería de Sistemas Telemáticos.

Manteniendo una actividad importante en las telecomunicaciones, en áreas como las aplicaciones para la prestación y gestión de servicios, dispositivos móviles, telecomunicaciones rurales, etc., y como consecuencia natural de la creciente influencia de la informática en las telecomunicaciones, el grupo incursionó en el nuevo campo de conocimiento surgido de la convergencia de las telecomunicaciones y la informática, encontrando inmensas oportunidades en el desarrollo de nuevos dispositivos, sistemas y servicios de información y comunicación. Dado el carácter transversal de estas tecnologías, se han establecido alianzas con grupos de investigación de otras disciplinas para la formulación y ejecución de proyectos orientados principalmente al tratamiento de problemas regionales. De esta manera se han ido estableciendo sus nuevos temas de interés, como la e-Salud, la tele-educación, la inclusión digital, la gestión ambiental, y la gestión de la tecnología y la innovación.

El grupo brinda soporte a los programas de Doctorado y Maestría en Ingeniería Telemática.

Las tres líneas de investigación son:

Servicios Avanzados de Telecomunicaciones. Dedicada a los sistemas y servicios de telecomunicaciones soportados por componentes informáticos.

Aplicaciones y Servicios sobre Internet. Dedicada a los sistemas y servicios informáticos o de tratamiento de información basados en Internet.

eSalud. Dedicada a la Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico en sistemas y servicios telemáticos aplicados al dominio de la salud.

El desarrollo de estas líneas se concreta en un conjunto de temas de trabajo articulados a las mismas, enunciados a continuación.

Articulados a la línea Servicios Avanzados de Telecomunicaciones:

- Televisión Digital Interactiva
- Aplicaciones y Servicios Móviles
- Servicios para Redes de Próxima Generación
- Gestión de Redes y Servicios de Telecomunicaciones
- Arquitecturas de Sistemas Telemáticos
- Tecnologías Inalámbricas
- Sistemas de Tiempo Real y Empotrados

Articulados a la línea Aplicaciones y Servicios sobre Internet:

- e-Ambiente
- Tele-educación
- Comercio Electrónico

Articulados a la línea eSalud:

Sistemas de Información en Salud – Registros Clínicos Electrónicos

- Interoperabilidad en eSalud: Estándares, Arquitecturas
- Metodologías de desarrollo software para salud
- Plataformas de código abierto en Salud
- Telemedicina Rural

Articulados a ambas líneas (temas transversales):

- Ambientes Integrados para Desarrollo de Sistemas Telemáticos
- Gestión de la Tecnología y la Innovación

Grupo Investigación y Desarrollo en Ingeniería del Software (IDIS)

El grupo de investigación IDIS adscrito al Departamento de Sistemas de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca-Colombia. El grupo fue constituido en 1994 y esta integrado por 9 doctores incluyendo al responsable del grupo de RedAUTI.

El grupo tiene como líneas de investigación:

- Sistemas Colaborativos
- Ingeniería del Software
- Interacción Humano-Computador (en particular evaluación de usabilidad de sistemas interactivos como entornos Wrb, TVDI, VideoJuegos)

País: Colombia

Institución: Universidad EAFIT

Grupo: Grupo de I+D+i en TIC

URL: <http://www.eafit.edu.co>

Dirección: Carrera 49 No 7sur-50 (3300) Medellín, Antioquía, Colombia

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Claudia Zea Restrepo

Miembros participantes: Edwin Montoya, Juan Carlos Montoya

Descripción del grupo:

El grupo de investigación desarrollo e innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) es un grupo interdisciplinario con nueve líneas de investigación. Para el logro de su misión, el grupo ejecuta proyectos de investigación y desarrollo; ofrece servicios de asesoría y consultoría; se apoya en alianzas, cooperación técnica y participación activa en redes nacionales e internacionales de investigación; consolidando su liderazgo, experiencia y trayectoria como grupo en el ámbito nacional e internacional. La participación en la Red AUTI, involucra nuestro interés por el advenimiento de la Televisión Digital en Colombia así como nuestra experiencia en Sistemas Multimedia.

País: Cuba

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)

Grupo:

URL: <http://www.uci.cu>

Dirección: Calle 19 entre K y L No. 163 Apto 10 Vedado. Plaza de la Revolución, Ciudad de la Habana, Cuba

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Dra. Ailyn Febles Estrada

Miembros participantes: Dra. Roxana Cañizarez, Ing. Delmys Pozo, MsC. Yanio Hernández, Ing. Darvys Davirnign, Manuel Enrique Puebla Martínez, Ramses Delgado Martínez, Roig Calzadilla Díaz, Tayché Capote, Yaneida Rondón Hernández, Yoanis Costilla Camejo

Descripción del grupo:

Este proyecto se inserta en el Grupo de Investigaciones de Ingeniería y Calidad de Software de la UCI. Es un grupo transversal que tiene miembros de todas las Facultades de la Universidad y de los centros de desarrollo de software.

Se trabaja en proyectos de investigación que se vinculan a la RedAUTI en las siguientes áreas:

El grupo brinda soporte a los programas de Doctorado y Maestría en Ingeniería y Calidad de software.

Las líneas de investigación que se relacionan con la Red son:

- ✓ Usabilidad y accesibilidad en la interacción Hombre-Máquina (en particular evaluación de usabilidad de sistemas interactivos como entornos Wrb, TVDI, VideoJuegos, interfaces de aplicaciones)
- ✓ Generación de contenidos para la TDI
- ✓ Evaluación de Madurez de la TVDI

País: Ecuador

Institución: Escuela Politécnica del Ejército (ESPE)

Grupo: Grupo de Investigación de TV Digital

URL: <http://www.espetv.espe.edu.ec>

Dirección: Campus Politécnico, Av. Gral. Rumiñahui s/n. Sangolquí, Ecuador. P. O. BOX 171-5-231B

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Gonzalo Olmedo Cifuentes

Miembros participantes: Carlos Rojas, Darwin Aguilar, Freddy Acosta, Luis Montoya, Román Lara

Descripción del grupo:

El objetivo del grupo es aportar con estudios y soluciones tecnológicas para la evolución de televisión digital a nivel nacional y de América Latina, con generación de conocimientos, soluciones tecnológicas, tanto en hardware y software en base a requerimientos del gobierno nacional, universidades nacionales e internacionales y empresas públicas y privadas.

Los proyectos de investigación del grupo dentro del área de televisión digital se basan en:

- ✓ Análisis de desempeño del canal de retorno basado en el desarrollo y transmisión de aplicaciones interactivas de televisión digital para el sistema ISDB-Tb.
- ✓ Análisis de Transport Stream.
- ✓ Sistema de prevención de catástrofes utilizando el sistema ISDB-T.
- ✓ Pruebas de decodificadores ISDB-T.
- ✓ Generación de contenidos interactivos para TV Digital
- ✓ Análisis de la capa física y el canal de transmisión para configuración de transmisores

País: Ecuador

Institución: Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

Grupo: Dirección de Tecnologías para la Educación

URL: <http://www.utpl.edu.ec>

Dirección: San Cayetano Alto y Av. Marcelino Champagnat. Cd: 11-01-608- Loja, Ecuador

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Jorge Guamán Jaramillo

Miembros participantes: Ing. Rodrigo Barba, Lic. Marlon Carrión, Msc. Inés Jara

Descripción del grupo:

El grupo de investigación de la UTPL forma parte de la Dirección de Tecnologías para la Educación, la cuál tiene a cargo la virtualización del modelo educativo del sistema de estudios abierto y a distancia, a través del desarrollo de los componentes tecnológicos y formativos que ofrecen las TIC's. Para ello, investiga, innova y transfiere a los estudiantes y a la sociedad el uso educativo de la tecnología.

Entre las funciones generales tenemos:

- ✓ Proponer la política tecnológica para el desarrollo del modelo educativo del sistema de estudios abierto y a distancia de la UTPL.
- ✓ Garantizar la innovación continua en el uso de las TIC aplicadas a los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- ✓ Garantizar la provisión y accesibilidad de servicios educativo-tecnológicos de calidad, basados en estándares.
- ✓ Experimentar con las nuevas tendencias tecnológicas y buscar la pertinencia y aplicabilidad en la UTPL.
- ✓ Investigar alternativas de mejora del modelo educativo mediante la aplicación de nuevas tecnologías.

Área, líneas de trabajo:

Área	Líneas de trabajo
<i>Investigación aplicada e innovación</i>	<ul style="list-style-type: none">✓ Personalización y adaptación de la enseñanza-aprendizaje en la MAD distancia.✓ Learning analytics aplicado a la MAD✓ Redes sociales de aprendizaje✓ Sistemas de recomendación de las acciones formativas en el sistema de estudios a distancia: (Recursos educativos abiertos, grupos de discusión, etc.)
<i>Proyectos y desarrollo</i>	<ul style="list-style-type: none">✓ Soporte a la investigación e

	<p>innovación. Dando solución a las aplicaciones, innovaciones y en general requerimientos que sean solicitados para realizar las diferentes investigaciones del vicerectorado.</p> <p>✓ Implementación de innovaciones, como por ejemplo la recepción de evaluaciones a distancia, los cambios en el sistema de mensajería, la visibilidad del EVA desde dispositivos móviles, material educativo electrónico, entornos educativos 3D, etc.</p>
<i>Tecnología educativa</i>	<p>✓ Administración del entorno virtual de aprendizaje.</p> <p>✓ Administración del sistema de tutoría(video-conferencias).</p>

País: España

Institución: Universidad de Córdoba (UCO)

Grupo: Grupo de Investigación EATCO

URL: <http://www.citec.tv>

Dirección: Edificio CIESA. Glorieta de los Países Bálticos S/N (14014)
Córdoba, España

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Carlos de Castro Lozano

Miembros participantes: José Miguel Ramirez Uceda, Angel Solís Molano, Cándido Fernández Ávila, José Antonio Castelo, Juan Roldán Ruiz, Fco. Javier Burón Fernandez, Juan María Casado Salinas, Luis Ballesteros Olm, Rafael Sanchez Montoya, Alfonso Infante, Beatriz Sainz de Abajo, Miguel López Coronado, Daniel Olivera

Descripción del grupo:

Visión del grupo

EATCO dispone de las mejores oportunidades para definir, diseñar y ejecutar proyectos incorporando además una mirada diferente hacia la dimensión cada vez más vasta de la utilidad de las tecnologías que hoy hacen posible producir, transmitir, acceder y manejar información y conocimiento.

El objetivo final de EATCO es la implantación de modelos de desarrollo local sostenible a través de las TIC para personas con dependencia (discapacitados, marginados, mujeres maltratadas etc.) realizando, para ello, una recopilación, evaluación, difusión y desarrollo de experiencias e-Learning para grupos desfavorecidos que permitan la "inclusión digital", proporcionando herramientas para evitar la brecha digital entre los ciudadanos con problemas de accesibilidad a estas tecnologías, dinamizando la comunicación, el dialogo y la transferencia entre los profesionales y colectivos interesados, contribuyendo así, al desarrollo del aprendizaje digital en todos los grupos sociales.

Líneas de I+D+I

- ✓ Plataformas IPTV interactiva
- ✓ Sistemas accesibles y usables
- ✓ Interacción Persona-Ordenador
- ✓ Cloud Computing
- ✓ Multiagentes Inteligentes
- ✓ -Comercio electrónico.
- ✓ -Desarrollo de Herramientas Autor.
- ✓ -Sistemas de Teleformación.
- ✓ -Producción de Contenidos Multimedia.
- ✓ -TeleFormación.
- ✓ -Redes y Sistemas.
- ✓ -Realidad Virtua, Aumentadal. Sistemas Inmersivos
- ✓ -Tecnología de Ayuda, Teleasistencia y Telemedicina.
- ✓ -Domótica y Edificios Inteligentes.

País: España

Institución: Universidad de Oviedo (UNIOVI)

Grupo: Grupo de Investigación de Sistemas de Distribución Multimedia (DMMS), Departamento de Informática, Universidad de Oviedo

URL: www.uniovi.es, <http://www.it.uniovi.es/dmms>

Dirección: Campus de Xixón/Gijón, s/n, Xixón/Gijón (33203) Asturias, España

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Xabiel García Pañeda

Miembros participantes: Roberto García Fernández, David Melendi Palacio, Sergio Cabrero Barros, Victor Guillermo García García, Aurora Barrero, Laura Pozueco, Carolina Ríos

Descripción del grupo:

El Grupo de Investigación de Sistemas de Distribución Multimedia – DMMS– de la Universidad de Oviedo, en Asturias, España es un grupo de investigación reconocido por la Universidad de Oviedo y evaluado positivamente por la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) del Ministerio de Economía y Competitividad.

La actividad investigadora de este grupo se enmarca principalmente en torno a cuatro líneas de trabajo: despliegue de servicios de audio/vídeo sobre redes móviles ad-hoc, servicios emergentes de audio/vídeo en la Internet del futuro, servicios de TV digital interactiva y análisis y modelado de redes y servicios telemáticos.

País: España

Institución: Universitat de les Illes Balears (UIB)

Grupo: Unidad de Gráficos, Visión e Inteligencia Artificial (UGIVIA)

URL: <http://dmi.uib.es/~ugiv/>

Dirección: Ctra. de Valldemossa km 7,5 (07122) Palma, Baleares, España

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Dr. Francisco Perales López

Miembros participantes: Antoni Jaume Capo, Cristina Manresa Yee, Miquel Mascaro Oliver, Ramon Mas Sanso, Xavier Varona Gomez

Descripción del grupo: Es un grupo multidisciplinar de profesores universitarios especialistas en el campo de las matemáticas aplicadas y la informática gráfica. Los temas de investigación actuales son:

- ✓ Modelización y Animación de objetos deformables.
- ✓ Análisis y Síntesis del Movimiento Humano por Ordenador.
- ✓ Reconocimiento de gestos y Análisis de Entornos.
- ✓ Análisis y Animación de Caras Humanas. Envejecimiento facial.
- ✓ Modelización de Expresiones y Emociones.
- ✓ Sistemas de Realidad Virtual e Interficies de Usuarios Multimodales
- ✓ Interfaces avanzadas para usuarios discapacitados.
- ✓ Sistemas multibiometricos
- ✓ Inteligencia Artificial, Sistemas Expertos, Métodos de Aprendizaje Inductivo.
- ✓ Aplicaciones de la IA en Avatares 3D Inteligentes (Agentes Visuales).
- ✓ Usabilidad y Diseño Universal. Accesibilidad Web.
- ✓ Interficies Basadas en Señales Cerebrales (BCI).

País: España

Institución: Universidad de Zaragoza

Grupo: GIGA Affective Lab

URL: <http://giga.cps.unizar.es/affectivelab>

Dirección: c/María de Luna 1 (50018) Zaragoza, España

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Sandra Baldassarri

Miembros participantes: Eva Cerezo

Descripción del grupo:

The GIGA Affective Lab focuses its research in improving Human-Computer Interaction through natural, multimodal and affective interfaces. Within this area, the main research lines are:

- ✓ Multimodal interaction through 3D virtual characters.

The effort of the group in this area has focused on Maxine system. Maxine is a powerful script-directed engine for the real-time managing of virtual 3D environments and embodied agents. The system supports real-time multimodal user-virtual agent interaction through different channels: text, voice (natural language), mouse/keyboard/touch-screens and images.

Maxine 3D virtual humans are endowed with body and facial animations, lip-synch, and synthesized voice. The emotional state of the agent may vary during interaction and modulates agent's facial and body expressions, reactions, answers and voice. Maxine virtual humans have been successfully used in different domains such as virtual real-time presenters, assistants for controlling domotic environments, pedagogical agents for teaching Computer Graphics, or virtual interpreters.

- ✓ Tangible interaction

This research aims to bridge the gap between physical and computer preschool activities, thanks to the appropriate use of the new tangible interaction approach and the emerging computer innovations based on interactive surfaces. The NIKVision system developed in the group combines both physical and computer activities for preschool children into a unique natural, collaborative and manipulative interaction approach. The system combines a tabletop active surface device with a tangible user interface in which children play in groups to computer games by physically manipulating conventional toys on the table surface. This innovative setup supports collocated learning for little groups of 4-5 children, and promotes face-to-face and physical play.

- ✓ Affective interaction based in the facial expression recognition analysis.

The work of the group in this area deals with the two main research focuses on Affective Computing: emotion recognition from the user's facial expressions and multimodal fusion of affective information extracted from different human communicative channels. For this purpose, a novel and effective system for facial affect sensing is developed and subsequently expanded to face the problem of

multimodal human affect recognition. The methodology is based on the use of a 2-dimensional evaluation-activation description of affect that goes beyond traditional discrete emotional categories and works in a continuous emotional space. This methodology allows the introduction of novel approaches when dealing with sensing user affect such as “emotional kinematics” and user “emotional paths”.

País: España

Institución: Universidad Castilla-La Mancha (UCLM)

Grupo: LoUISE

URL: <http://www.i3a.uclm.es/louise/louise/>

Dirección: Instituto de Investigación en Informática de Albacete. Avda. de España s/n. Campus Universitario (02071) Albacete, España

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Francisco Montero Simarro

Miembros participantes: Diego Martínez Plasencia, Jonatan Martínez, José Pascual Molina Massó, Pascual Gonzalez López, Victor López Jaquero

Descripción del grupo:

El Laboratorio de Interfaces de Usuario e Ingeniería del Software – LoUISE– de la Universidad de Castilla-La Mancha, en Albacete, España es un grupo de investigación reconocido por la Universidad de Castilla-La Mancha.

La actividad investigadora de este grupo se enmarca principalmente en torno a cuatro líneas de trabajo:

- ✓ desarrollo de interfaces de usuario, donde se engloba el estudio y propuesta de metodologías, modelos, herramientas, evaluación de la calidad (usabilidad y accesibilidad), patrones de interacción, adaptación, y colaboración.
- ✓ interfaces de próxima generación, donde se consideran interfaces Post-WIMP, realidad virtual, interfaces multimodales, interfaces 3D.
- ✓ sistemas de interacción natural y artificial, donde se realizan propuestas en el ámbito de las técnicas de visión artificial, reconocimiento de patrones, análisis de información visual, etc.
- ✓ por último, computación ubicua y sistemas sensibles al contexto, donde se trabaja en el desarrollo y evaluación de sistemas sensibles al contexto, tecnologías RFID y colaboración en sistemas sensibles al contexto.

País: Guatemala

Institución: Universidad Galileo

Grupo: Departamento GES

URL: # <http://www.galileo.edu>

Dirección: 7av. final Calle Dr. Eduardo Suger Zona 10, Guatemala

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Rocael Hernández Rizzardini

Miembros participantes: Héctor Amado, Miguel Morales, Byron Linares, Mónica de la Roca

Descripción del grupo:

El Departamento GES de la Universidad Galileo, trabaja en los servicios de E-campus y E-learning de la Universidad. Para ello cuenta con un equipo multidisciplinario el cual interactúa y se coordina de forma continua para mejorar e innovar en los servicios metodológicos, administrativos y electrónicos que están a su cargo. El énfasis está en el uso de la tecnología en la educación, pero no por la tecnología en sí misma, sino más bien como un medio de comunicación que permita extender y crear nuevos campos y formas de interacción, lo cual implica retos a nivel organizacional, en métodos, acceso, tecnología y otros, que deben de trabajarse integralmente para obtener una mayor efectividad y eficacia en objetivos propuestos.

El trabajo que se realiza en el área de Investigación del Departamento GES, está orientado a brindar un aporte importante a la función de investigación de Universidad Galileo, y se divide en cinco acciones principales:

- ✓ Establecimiento de contacto con investigadores de instituciones de educación superior nacionales y extranjeras para fomentar la cooperación entre instituciones, publicación conjunta y generación de convenios.
- ✓ Redacción de propuestas de proyectos consorciados de innovación/investigación para presentar a programas de financiamiento internacional
- ✓ Publicación de resultados de experiencias de investigación en conferencias, libros y revistas indexadas.
- ✓ Organización de conferencias internacionales con la presencia de investigadores de alto nivel para enriquecer la experiencia de investigadores, catedráticos y alumnos de Universidad Galileo.
- ✓ Crear un semillero de investigación al ofrecer contactos de programas de Doctorado en Ciencias de la Computación para los alumnos de Universidad Galileo

El Área de Investigación del departamento GES es dirigida por el Ing. Rocael Hernández Rizzardini y cuenta con la participación activa del equipo multidisciplinario que forma parte del Departamento GES.

Las líneas de investigación definidas giran alrededor de los siguientes temas:

- ✓ Technology-Enhanced Learning (TEL).

✓ Orquestación de actividades de aprendizaje distribuidas a través del Internet de Servicios Aprendizaje ubicuo/Actividades colaborativas.

Estas líneas de investigación tienen un enfoque de acción a nivel universitario así como una proyección a la inclusión social y reducción de la brecha digital.

País: Perú

Institución: Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP)

Grupo:

URL: <http://www.pucp.edu.pe>

Dirección: Avenida Universitaria 1801 (L32) Lima32, Lima, Perú

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Marco Antonio Mayorga Montoya

Miembros participantes: Carlos Silva Cárdenas

Descripción del grupo:

Grupo dedicado al desarrollo de proyectos de investigación sobre soluciones tecnológicas actuales implicadas en el despliegue de la Televisión Digital Terrestre (TDT).

País: Uruguay

Institución: Universidad de la República

Grupo: Sistemas y Aplicaciones Multimedia. Departamento:
Investigación Operativa.

Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería

URL: <http://www.fing.edu.uy/>

Dirección: Julio Herrera y Reissig 565 - Código Postal 11.300 -
Montevideo - Uruguay

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Pablo Rodríguez-Bocca

Miembros participantes: Andrés Barrios, Bruno Rienzi, Claudia Rostagnol, Daniel de Vera, Dario Padula, Elisa Bertinat, Matias Barrios, Pablo Romero

Descripción del grupo:

El grupo de trabajo estudia las telecomunicaciones desde las ópticas práctica y teórica simultáneamente. El área de experticia son los sistemas y aplicaciones multimedia, principalmente la distribución audiovisual y el entretenimiento.

Un conocimiento profundo sobre redes de computadores es requerido para investigar sobre dichos sistemas. En particular, son conocimientos necesarios: las tecnologías eficientes como las Peer-to-Peer, los sistemas propietarios de IPTV o CDN, y los estándares de televisión digital, etc. Además es importante considerar la perspectiva del usuario, incluyendo aspectos como la calidad percibida por los usuarios, la calidad del video, la interactividad, etc.

Siempre que es posible, se desarrollan modelos matemáticos de la dinámica de estos sistemas y/o se desarrollan prototipos funcionales. Esto permite generar conocimiento en la técnica y en la teoría subyacente a estos sistemas, enmarcando nuestra investigación en un equilibrio entre el área de investigación operativa y el área de redes de computadoras.

Nuestras principales herramientas matemáticas son: los modelos estocásticos y estadísticos, la optimización combinatoria, y la simulación. Siendo la aplicación de estas herramientas nuestros principales aportes a la academia en los últimos años. Todo este enfoque teórico-práctico nos permite trabajar en cooperación con la industria, apoyando en la creación de prototipos funcionales e inclusive sistemas capaces de utilizarse en producción.

País: Venezuela

Institución: Universidad de Los Andes

Grupo: Grupo de Investigaciones de las Telecomunicaciones (GITEL),
Facultad de Ingeniería

URL: <http://www.ula.ve>

Dirección: Sector La Hechicera, Edificio Facultad de Ingeniería, 3er
Piso,

Escuela de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Electrónica y
Comunicaciones (5101) Mérida, Mérida, Venezuela

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Nelson Alexander Perez Garcia

Miembros participantes: Álvaro Araque, Armando Borrero, Douglas
Paredes, Emigdio Malaver, José Aguilar, José Manuel Albornoz, Dimas
Mavares, Charlo González, José Andrés Contreras, José Luís Paredes,
José Rafael Uzcátegui, José Bernardo Peña

Descripción del grupo:

El Grupo de Investigación de Telecomunicaciones (GITEL) de la
Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes (ULA), Mérida,
Venezuela, lleva a cabo, desde hace más de 40 años, actividades de
investigación, desarrollo e innovación en diversas sub-áreas de las
Telecomunicaciones, tales como Electromagnetismo Aplicado a las
Telecomunicaciones (sistemas de telefonía celular, sistemas de TV
Digital, sistemas de comunicación vía satélite, sistemas inalámbricos de
datos, sistemas de comunicaciones ópticas, antenas, entre otras),

Procesamiento de Señales en Telecomunicaciones (codificación,
modulación, encriptación, compressive sensing, procesamiento de
imágenes, etc.), Redes de Computadoras (tecnología, gestión y
seguridad) y Electrónica de las Telecomunicaciones (diseño y
desarrollo de hardware para telecomunicaciones, FPGA, entre otros).

Adicionalmente, varios de los investigadores adscritos al GITEL
imparten docencia en la carrera de pregrado Ingeniería Eléctrica de la
ULA, así como en diversos postgrados dentro y fuera de la ULA,
incluyendo instituciones universitarias en el extranjero.

Asimismo, fungimos como asesores para la efectiva solución a diversos
problemas de índole técnica presentados en varias de las empresas
públicas y privadas, así como ntes gubernamentales, que hacen vida
dentro y fuera de Venezuela, como por ejemplo PDVSA, CANTV,
Movilnet, Telefónica (antiguamente Telcel), INTERCABLE, NETUno,
EDELCA, CVG, CADAFAE, CADELA, CONATEL, entre otras.

Adicionalmente, miembros del GITEL han formado parte de
importantes organismos nacionales tales como CENDITEL (Centro
Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres), CENDIT
(Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Telecomunicaciones),
FIDETEL (Fondo para la Investigación y Desarrollo
en Telecomunicaciones), entre otros.

En el tema de TV Digital Abierta (TDA), el GITEL fue coordinador por el
sector académico de Venezuela, de las pruebas de campo realizadas con

los estándares DVB-T/H, ISDB-T y DTMB, realizadas en Venezuela con el fin de evaluar técnicamente el desempeño de dichos estándares y contribuir a la escogencia del estándar para Venezuela.

Asimismo, en 2010, formamos parte del primer grupo en los planes de formación del estado Venezolano en materia de TDA, siendo invitados a integrar, por espacio de aproximadamente un (1) año, Subcomisión Presidencial “Aplicaciones y Middleware” de Televisión Digital Terrestre de Venezuela. Actualmente, continuamos con nuestras investigaciones en el tema, de la mano principalmente del CENDITEL.

Es oportuno resaltar que el GITEL-ULA no sólo está conformado por investigadores de la ULA, sino también de otras instituciones universitarias, e incluso instituciones no universitarias, ligadas a las telecomunicaciones.

Empresas participantes de la RedAUTI Año 2012

País: Argentina

Institución: Inter-Cultura Consultora SRL (ICC)

Grupo: Empresa

URL: www.inter-cultura.com

Dirección: Amenábar 3211 6° A (C1429AEG) Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Gonzalo Auza

Miembros participantes: Marcos F. Romero

Descripción del grupo:

Somos una consultora de Experiencia de Usuario con oficinas en Buenos Aires, la capital del diseño de Latinoamérica. Nuestro equipo está conformado por profesionales del diseño, las ciencias sociales y humanas, y la tecnología. Integramos la red internacional UX Fellow

Identificamos comportamientos, conocimientos, sentidos y necesidades de las personas para lograr diseños adecuados y viables.

- ✓ Investigación etnográfica
- ✓ Observación participante
- ✓ Entrevistas
- ✓ Modelos mentales
- ✓ Card sorting

Analizamos el desempeño y la experiencia de uso de prototipos y productos o servicios existentes.

- ✓ Análisis heurístico (evaluación experta)
- ✓ Pruebas de usabilidad
- ✓ Validaciones con usuarios
- ✓ Análisis de competencia

País: España

Institución: TMIRA Solutions

Grupo: Empresa

URL: <http://www.tmira.com>

Dirección: Avda. Valportillo Primera nro 5 Edificio Bestalia (28108)
Alcobendas, Madrid, España

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Javier García Carreño

Miembros participantes: Elena Rubio Parrilla, Jordi Amatller Clarasó,
Lucía Ximena Álvarez Jiménez, Miguel Ángel Nieto Jiménez, Sergio
Belmar Arguro

País: España

Institución: EVERIS Aragón

Grupo: Iniciativa TV interactiva

URL: www.everis.com

Dirección: Centro Empresarial El Trobador. Pza. Antonio Beltran Martinez, 1 – 9 planta, Oficina I (50002) Zaragoza, España

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Carlos Galve Pellicero

Miembros participantes: Elvira Narro Artigot

Descripción del grupo:

Everis Aragón incorpora una experiencia acumulada de 6 años en el desarrollo de proyectos de Televisión Interactiva multiplataforma como son: sobre estándares MHP y HbbTV, sobre entornos propietarios de IPTV como podría ser Imagenio de Telefónica, o fabricantes de televisores Smart tv como puede ser Samsung, LG, Philips, etc.

Dentro del grupo tenemos una especial estrategia respecto a entornos de: teleasistencia y formación, en los que disponemos de productos integrados para televisión y movilidad.

A continuación mostramos algunos clientes de nuestra trayectoria organizados por sectores:

Servicios del Sector público: Ayuntamiento de Zaragoza, Gobierno de Aragón, Diputación de Huesca, Gobierno Vasco, Gobierno de Navarra, Agencia tributaria, Dirección General del Catastro, Gobierno de La Rioja Portal de Servicios, Ayuntamiento de Gijón, Sistemas Técnicos de Loterías del Estado

Servicios de Sanidad: Gobierno Vasco (Cita Previa), Gobierno de Aragón, Gobierno de Navarra, Gobierno de La Rioja

Servicios Teleasistencia: Ayuntamiento de Gijón, Ispamat (Diputación de Huesca), Proyectos I+D:T-Asisto, Tasisto2, Centro de Salud Virtual

Servicios Turísticos: Diputación Provincial de Burgos, Diputación Provincial de Huesca, Ayuntamiento de Zaragoza, Segittur, Sercotel, Gobierno de Aragón, Gobierno de La Rioja, Ayuntamiento de Madrid (esMadrid), Diputación Provincial de Soria

Servicios Bancarios: Unicaja, CAN, CajaMadrid

País: España

Institución: SYMBIA IT

Grupo: SPIN-OFF Universidad de Castilla-La Mancha

URL: www.symbiait.com

Dirección: Parque Científico y Tecnológico de Albacete. Paseo de la Innovación, 1 (02006) Albacete, España

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Santiago Fernández Zumaquero

Miembros participantes: Arturo S. García Jiménez

Descripción del grupo:

Symbia IT nace como Spin-Off de la Universidad de Castilla-La Mancha, del grupo LoUISE (Laboratorio de Interacción con el Usuario e Ingeniería del Software), caracterizada por un gran potencial investigador y de desarrollo e innovación. Actualmente desarrolla diferentes iniciativas en colaboración con otras Spin-Off de diferentes universidades españolas y europeas, colaborando activamente con otras empresas locales y regionales del ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Symbia IT ofrece soluciones, servicios y productos innovadores relacionados con la interacción persona-sistema de computación, aportando valor en el análisis, diseño y creación de nuevas formas de interacción e interfaces virtuales, realidad aumentada y entornos inmersivos, así como nuevas formas de realizar tareas comunes en áreas como el sector público, la gestión y promoción cultural, la formación y la educación, o el ocio interactivo, entre otras. Symbia IT trabaja con empresas y con usuarios que participan en Internet a través de las redes sociales y la Web 2.0, diseñando y ofreciendo servicios que mejoran la calidad de vida de las personas y las empresas con las que trabajamos.

Uno de sus principales productos es el denominado SIVTV; un software para generar decorados virtuales para televisión. Este sistema realiza tareas de seguimiento de la posición y orientación de cámaras de estudio, de forma que los movimientos realizados sobre la imagen real se corresponden con los realizados sobre la virtual, dando la sensación de que el actor/presentador se encuentra inmerso en el decorado creado de forma digital. Las ventajas del uso de sistemas de este estilo son bien conocidas por los estudios de televisión: capacidad de tener un gran conjunto de decorados diferente, cada uno adaptado al programa en cuestión al que vayan destinados, y sin la necesidad de construirlos físicamente, lo cual es un proceso bastante caro. La principal diferencia de este sistema con soluciones similares es la ausencia de caros y complejos sistemas de posicionamiento hardware, ya que éstas funciones se realizan tan sólo a través del estudio de la imagen captada por las cámaras usando técnicas de visión por computador. Esto último nos permite competir en precio con otras soluciones existentes en el mercado, ofreciendo una solución más económica y adaptada a pequeños estudios sin demasiados recursos. Esta tecnología puede ser

la base para crear nuevos productos y servicios, como pueden ser personajes y objetos virtuales, productos para publicidad y promoción, presentación de resultados estadísticos, etc. Por lo que es ideal para la creación de programas para su posterior emisión a través del sistema IPTV, entre otros.

País: España

Institución: Centro de Producción Multimedia para la Televisión Interactiva (CPMTI)

Grupo: CPMTI

URL: <http://www.cpmti.es>

Dirección: Edificio Leonardo da Vinci. Campus de Rabanales. 14071. Córdoba. España.

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Eduardo García Salcines

Miembros participantes: Pascual Arbona Rodriguez

Descripción del grupo:

Valores corporativos

La Universidad de Córdoba a través del grupo de investigación EATCO asumió el reto, hace más de veinticinco años, de investigar y desarrollar servicios y modelos tecnológicos, al mismo tiempo que generaba una organización con un alto potencial de innovación.

CPMTI, evolucionada a partir del Grupo de Investigación EATCO, es la cristalización empresarial de las investigaciones del mismo.

Ámbitos generales de desarrollo

Las tecnologías de la información y el uso, cada vez mayor, de las redes telemáticas está generando nuevas formas de enseñar, de trabajar y, cómo no, de comunicar, que han dado lugar a nuevos conceptos que implican nuevos estilos de vida, como han sido, la teleformación, el teletrabajo, la teleasistencia, los sistemas multimedia o la domótica y actualmente la internet del futuro, la internet de las cosas, las tecnologías calmas y las ciudades inteligentes.

Líneas de I+D

- ✓ Diseño y desarrollo de plataformas con alto contenido en I+D.
- ✓ Desarrollo de Herramientas Autor.
- ✓ Sistemas de Teleformación.
- ✓ Redes y Sistemas.
- ✓ Realidad Virtual. Sistemas Inmersivos
- ✓ Tecnologías de Ayuda, Teleasistencia y Telemedicina.
- ✓ Domótica y Edificios Inteligentes.

País: Uruguay

Institución: INTEGRA TV

Grupo: Empresa

URL: <http://www.integratv.com>

Dirección: Bulevar Artigas 476 (11300) Montevideo, Uruguay

Integrantes de la RedAUTI:

Responsable del grupo: Juan Zangaro

Miembros participantes: Daniel Gomez, Juan Pablo Russo

Descripción del grupo:

IntegraTv es una empresa especializada en el desarrollo de soluciones interactivas para Tv Digital. Creamos soluciones y brindamos servicios innovadores para Cable Operadores, emisoras de Tv y operadores de IPTv.

Para una presentación de la empresa ver

<https://www.youtube.com/watch?v=wNpwVWHkvml&feature=autoplay&list=PL106AD23A7F8ACCEE&playnext=1>

Televisión Digital en ciudades ubicuas

JOSÉ MIGUEL RAMÍREZ UCEDA¹, REMEDIOS MARÍA ROBLES GONZALEZ²,
ENRIQUE GARCÍA SALCINES², FRANCISCO JAVIER BURÓN FERNÁNDEZ²,
CARLOS DE CASTRO LOZANO²

¹ Centro de Producción Multimedia para la Televisión Interactiva. España

² Grupo de Investigación EATCO. Universidad de Córdoba
Edificio Leonardo da Vinci. Campus de Rabanales. 14071. Córdoba. España.

Resumen. La definición de servicios en las Ciudades Ubicuas Usables, así como la reformulación de la Televisión Digital Interactiva en este entorno, es la convergencia de ciudadanos, tecnología, contenidos digitales, arquitectura, ingeniería, planeamiento urbanístico y gestión. A continuación se exponen los principales conceptos involucrados; así como modelos de desarrollo tecnológico posible dentro de las capacidades que ofrecen estos servicios.

Palabras clave: Ciudad Ubicua, vida asistida en el ambiente, inteligencia ambiental, usable, adaptativo, accesible, dependiente, persona mayor, cultural, sostenibilidad, eficiencia energética.

5

1 Introducción

La Red Mundial de Ciudades Amigables con las Personas Mayores es un proyecto promovido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que nace como respuesta a dos tendencias características de la población mundial contemporánea: el envejecimiento demográfico y el proceso de urbanización.

En relación con el envejecimiento demográfico, Europa registra en la actualidad una fuerte expansión de los grupos de población compuesto por personas de edad avanzada que tienden a vivir cada vez más años y que no dejan de ganar peso relativo con respecto a los demás segmentos de la población.

En cuanto al proceso de urbanización, las ciudades y pueblos de Europa están cambiando su fisonomía en pro de una mejora en la calidad de vida de sus habitantes. Se pueden encontrar diferencias

En este sentido, se están explorando diferentes alternativas tecnológicas que permitan profundizar en esta mejora de la calidad de vida. La estrategia europea actual es la investigación y desarrollo de smart-cities o ciudades inteligentes. Estas ciudades generan beneficios colaterales a las personas, pero su objetivo principal es la optimización de costes en el tránsito y uso de la energía. Inicialmente en Corea del Sur y en los últimos tiempos en EEUU, se ha ido varios pasos más allá en la definición de ciudades interconectadas donde se conjugan las ventajas en la calidad de vida, pero también la participación de las personas o "prosumidores" con las mejoras operativas y económicas. Estas ciudades, donde el paradigma es la persona y la comunicación con la tecnología es natural, se conocen como ciudades ubicuas.

2 Inteligencia ambiental y vida asistida en el ambiente

En los últimos años los investigadores en temas relacionados con las tecnologías de la información y las comunicaciones, han definido un término denominado "Ambient Intelligence" o Inteligencia Ambiental (AmI).

El concepto de Inteligencia Ambiental plantea una nueva forma de comprender el modo en el que las personas interactúan con la tecnología y de describir un ambiente que percibe, se adapta y responde a la presencia de personas. La visión de AmI ubica a la persona en el centro de los desarrollos futuros. Es más, la tecnología debe ser desarrollada para las personas, en lugar de que las personas se adapten a la tecnología. El término AmI en cuestión pretende definir una realidad que se evidencia cercana y en cierto modo presente: los avances tecnológicos nos conducen a nuevas formas de acceso a la información y de relación con los dispositivos que nos rodean, haciendo posible un entorno que nos reconoce y se adapta. AmI ofrece la posibilidad de que en todo entorno cotidiano (hogar, en movimiento por la calle, en los transportes, en los lugares públicos, en los hospitales, etc.) se pueda tener inteligencia integrada que facilite la vida diaria.

3 Ciudades y computación ubicua

La implementación de ciudades ubicuas que se adapten a la diversidad funcional de los usuarios y sus intereses y que incorporen inteligencia imbuida sostenibilidad es la mejor esperanza que tenemos de conseguir un desarrollo sostenible sin la necesidad de intervención humana comprometida.

En la figura 1, se aprecian las distintas etapas que se han atravesado hasta la definición de este concepto según la infraestructura, servicios y la interacción que éstos últimos ofrecen con las personas. La primera de ellas es la “Broadband City”. En ella, se ofrecen los servicios tradicionales, de forma que son las personas las que siguen las instrucciones de los equipos. La segunda de ellas es la “Smart City”; en esta etapa, gracias al descubrimiento del servicio y contexto mediante las diferentes redes de sensores, la interacción humano-máquina empieza a cambiar, haciéndose más amigable para el usuario y comprometiendo una actuación mínima de éste. La tercera de ellas es la “Advanced City”, la cual se caracteriza por la convergencia de servicios y por una menor participación por parte del usuario, ya que es el propio sistema el que a través de la sensorización extrae la mayor parte de la información necesaria para generar respuestas, ya sean a demanda o proactivas. Finalmente, en la “Ciudad Ubicua” se propone la prestación de servicios totalmente no invasivos al ciudadano con un componente central de inteligencia artificial y ambiental, de forma que la interacción humano-máquina se asemeja a la propia interacción humano-humano.

La Ciudad Ubicua pretende materializar una nueva forma de comprender el modo en que las personas interactúan con la tecnología según el concepto de “tecnología calmada”. Nuestra visión postula a la persona como el centro de la nueva ciudad y de los nuevos servicios y está imbuida de buenas prácticas para el envejecimiento activo mediante el uso de inteligencia ambiental: La persona se ubica en el centro del desarrollo sobre el entorno cotidiano, se facilita la vida diaria y mejora su calidad de vida presente y futura.

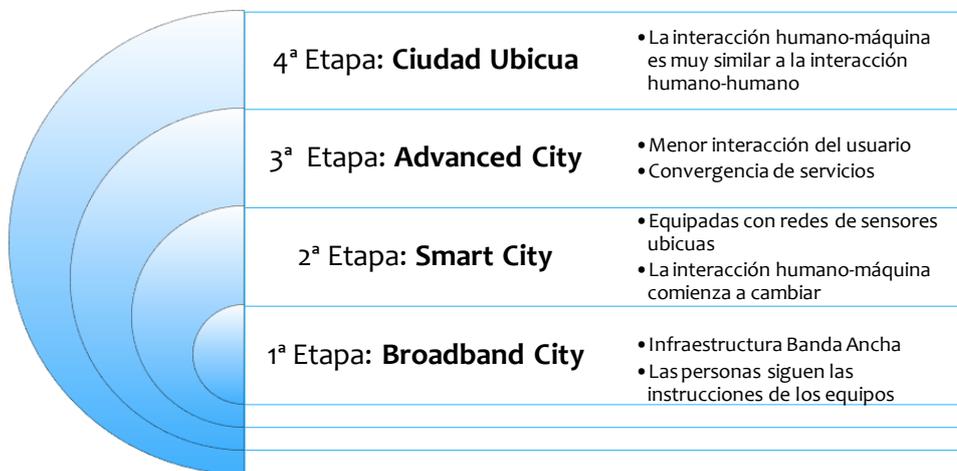


Fig. 1: Evolución Ciudad Ubicua

Con la Ciudad Ubicua, se da un paso más en la evolución de la interacción humano-máquina hasta acercarse a la propia interacción humano-humano. En cuanto a la infraestructura, la Ciudad Ubicua propone una visión de la “Internet de las cosas” en donde los nuevos objetos en el universo de la tecnocultura han de ser “Spimes”. Esto es, cosas que se sitúan tanto en el espacio urbano como en el doméstico, que tienen una identidad única legible digitalmente, son localizables y trazables, pueden ser buscados desde buscadores, reciclables, diseñados y almacenados virtualmente y, en muchos casos, pueden ser fabricados por el propio usuario.

4 Rediseñando la Televisión Digital Interactiva Ubicua

Los siguientes proyectos: U-Córdoba, ACUAL y SIESTA TV son desarrollos tecnológicos de Ciudad Ubicua llevados a cabo por Centro de Producción Multimedia para la Televisión Interactiva, con escenarios donde la interacción con contenidos digitales es el elemento diferenciador respecto del resto de alternativas en estudio.

Según nuestro punto de vista, una pantalla es un ordenador fijo, un ordenador portátil, una tableta, un dispositivo móvil, un kiosco

de información, un escaparate interactivo, una proyección 3D, un espectáculo digital, etc. que reconoce a la audiencia y personaliza la experiencia en función del perfil de el/los usuario(s) que están atendiendo a ese canal de información, en ese instante.

Según este paradigma, los dispositivos digitales son sistemas receptores de información (por ejemplo, el móvil o la tableta) que pueden transmutarse en sistemas actuadores cuando se combinan con otros sistemas como espectáculos digitales, proyecciones 3D, pantallas LED, etc. permitiendo un alto nivel de interactividad social colaborativa con los elementos de la ciudad ubicua.

La experiencia más satisfactoria para el usuario se conseguirá centrándose en la interacción entre múltiples tecnologías. Un ejemplo de esto serían las interfaces hombre-máquina, las cuales pueden ser utilizadas con una amplia gama de dispositivos. En este sentido, la usabilidad es crucial, ya que permite que el usuario descubra funcionalidades avanzadas que están escondidas a primera vista. La respuesta al sistema central de la U-City puede llevarse a cabo a través de “pantallas” y “cosas” distribuidas en múltiples áreas, dependiendo de la posición geográfica de la persona.

Siguiendo nuestra visión, el concepto de pantallas distribuidas no indica el despliegue de una red de pantallas estática según el concepto de cartelería digital. Una “pantalla” es un PC, un portátil, una tableta, un smart-phone, un kiosco de información, un sistema de escaparate interactivo, una proyección 3D o un dispositivo de entretenimiento digital que reconoce a la audiencia y personaliza la experiencia basada en un mix de perfiles personales de las personas atendiendo al canal de información en uso.

5 Servicios interactivos para la Televisión Digital

A continuación se exponen tres escenarios de servicios interactivos a través de la televisión digital dentro del entorno de Ciudad Ubicua: U-Emergencias, U-Cultura y U-Cultura.

5.1. U-Emergencias

El servicio de U-Emergencias permite la configuración de un canal de emergencias interactivo, inteligente y bidireccional que aporta

información crítica a los ciudadanos para que puedan tomar la decisión adecuada en caso de peligro.

Existen multiplicidad de desastres que pueden ocurrir, de los que debemos estar informados, ya que sus consecuencias nos afectan y que mediante los medios habituales no pueden cubrirse, ya sea porque ningún profesional de la emergencia los está monitorizando, como porque al ser su magnitud pequeña, no tiene sentido utilizar medios de masas para su difusión. En estos casos es crítico el tiempo de respuesta y asegurar la atención del usuario final.

Bajo el formato de la televisión interactiva y en conjunción con dispositivos móviles es posible mostrar información precisa y de interés para cada ciudadano en la que la información se fusiona procedente de otros usuarios, administraciones públicas, servicios de emergencias o cualquier otro proveedor de información fidedigno. La Fig. 2 muestra la propuesta de canal de emergencias y la Fig. 3 muestra la direccionalidad de la información.



Fig. 2. Propuesta de canal de emergencias



Fig. 3. Direccionalidad de la información

5.2. U-Cultura

Una de las mayores dificultades del concepto de la Ciudad Ubicua es como involucrar adecuadamente a los stakeholders con los prosumidores y como podrían interactuar. Córdoba Ubicua ha solucionado este reto uniendo conceptos de diferentes mundos: Interpretación arquitectónica de la ciudad, patrimonio, espontaneidad, tecnologías, soporte municipal, adaptatividad y contenidos digitales. Estos pilares convergen en una visión de la ciudad hecha de vaguadas culturales y "Shadow hot spots" o puntos calientes de sombra (ver Fig. 4) donde los espacios activados ofrecen interesantes contenidos interactivos a los prosumidores.

Esto generará un alto nivel de interacción colaborativa socio cultural con los elementos de la U-City tejiendo contextos sociales complejos. También proporcionarán un nuevo nivel de creatividad distribuido, haciendo de las ciudades entidades "vivientes" heterogéneas que añaden valor a los ciudadanos y a todas las empresas involucradas en la cadena de valor de la Ciudad Ubicua.

En un estado inicial, una serie de espacios públicos de la Ciudad Ubicua se activan con un número limitado de e-servicios. Estos espacios serán de importancia turística, económica y cultural para la ciudad. En una segunda fase del proyecto se unirán estos espacios mediante corredores culturales. Los corredores se han diseñado para uso a pie. En una tercera fase se crearán nuevos espacios ubicuos en espacios públicos de barrios adyacentes. Por último se expandirán los espacios de la Ciudad Ubicua a otras ciudades creando una gran comunidad urbana inteligente virtual y ubicua.

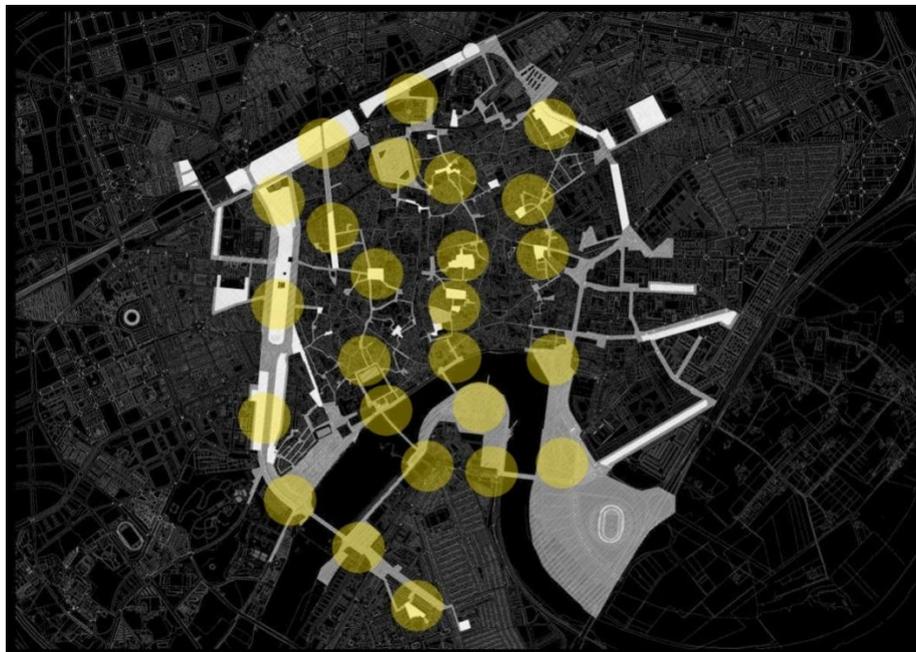


Fig. 4. Vaguadas culturales y “shadow hot spots”

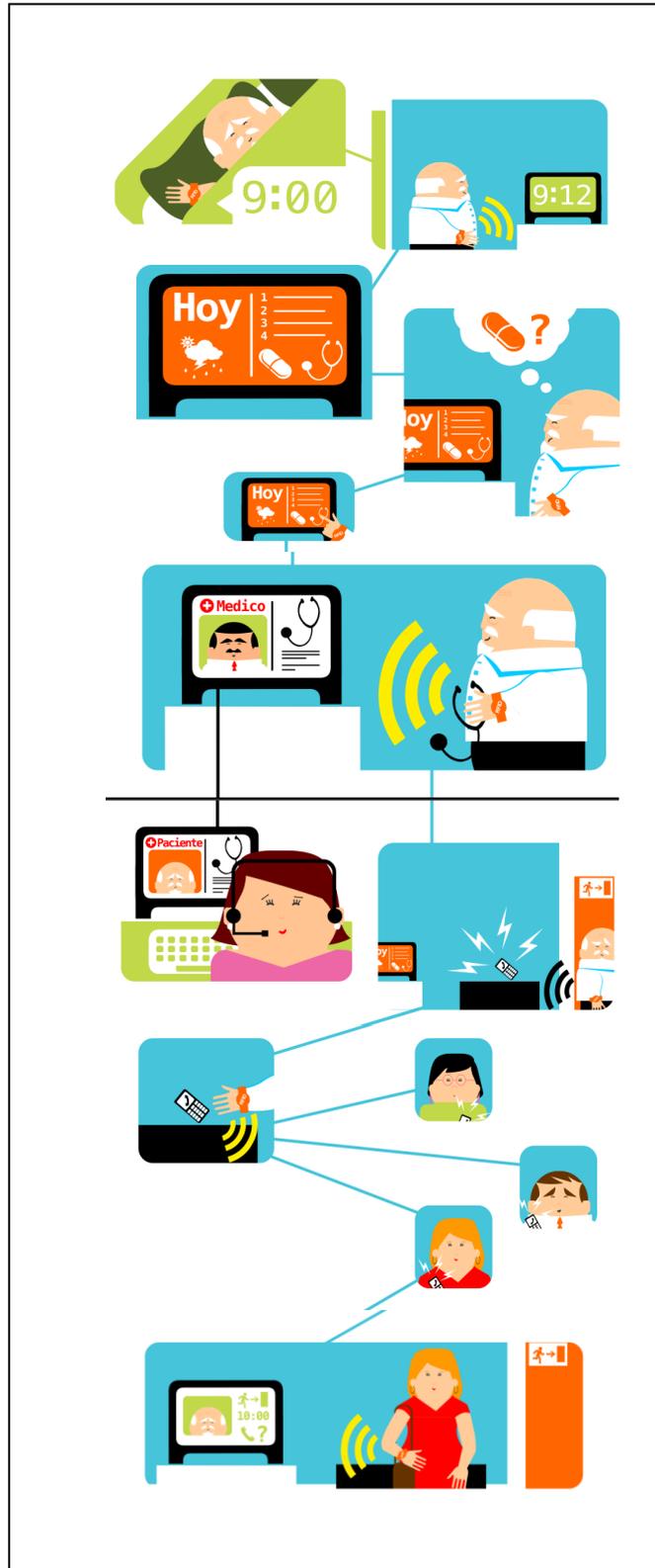


Fig. 5. Flujo de alertas y canales en la prestación de servicios de U-Salud

5.3. U-Salud

El servicio de U-Salud, se lleva a cabo en el entorno domiciliario mediante el uso de un televisor conectado a un set-top-box y permite monitorización y tele-medicina a través de la TV. Este servicio cubre las necesidades de usuarios con un cierto grado de dependencia a los que la televisión, en base a sus necesidades, les recuerda que han de tomar su tratamiento médico así como que tienen sesión de monitorización remota. La Fig. 5 muestra el flujo de alertas y canales en la prestación de servicios de U-Salud. Las pruebas se monitorizan centralizadamente y una vez filtradas por el motor de inteligencia se muestran a un operador si los valores requieren intervención pudiendo involucrar asistencia médica o alerta al cuidador. Este escenario puede llevarse a cabo en el domicilio o en movilidad. Este servicio permite grandes eficiencias en la cadena de valor de la prestación de servicios de salud, así como una invasión mínima y una mayor autonomía de la que disfrutará el paciente monitorizado. Las ventajas para el entorno del paciente son múltiples: mayor independencia, mayor tranquilidad, etc.

Referencias

1. Cho, H. S., Cho, B. S. and Park, W. H. "Ubiquitous-City Business Strategies: The case of South Korea". 2007. PICMET. pp. 1147-1153.
- 2- Hong Sik Kim, So Young Sohn. "Cost of ownership model for the RFID logistics system applicable to u-city". pp. 406-417, s.l. : *European Journal of Operational Research*, 2009, Vol. 194.
3. Park, W.H., Jeong, W.S. and Cho, H. "A Study of the Evolution of the U-City Service", 2007. PICMET. pp. 1141-1146.
4. Komninos, N. "The Architecture of Intelligent Cities: Integraing Human, Collective and Intelligence to Enhance Knowledge and Innovation". 2006. *2nd IET International Conference*. pp. 13-20.
5. Lee, M., et al. "An Urban Computing Framework for Autonomous Services in a U-City". Gyeongju: s.n., 2007. *Convergence Information Technology*. pp. 645-650.
6. Choi, Jaz Hee-jeong. "The city is connections: Seoul as an urban network". pp. 75-84, s.l.: *Multimedia Systems*. Springer, 2010, Vol. 16.
7. Castro, C. de, et al. "Usable Interface Design for Everyone". pp. 157-172, Springer: HCIT0CH 2010, LNCS, 2011, Vol. 6529.

8. Islas, Octavio. "La sociedad de la Ubicuidad, los prosumidores y un modelo de comunicación para comprender la complejidad de las comunicaciones digitales". pp. 68-77, s.l.: ALAIC (Asociación Latinoamericana de Investigación de la Comunicación), 2007, Vol. 7.
9. Catro, C. de, et al. "SleSTA: Aid Technology and e-Service Integrated System". pp 1559-170, Springer: ADNTIIC 2010, LNCS, 2011, Vol. 6616.
10. Castro, C. de, et al. "Siesta: From Concept Board to Concept Desktop". pp. 173-183, Springer: HCITOCH 2010, LNCS, 2011, Vol. 6529.
11. Shklovski, I. and Chang, M. "Urban Computing: Navigating Space and Context". *Computer*, pp. Vol. 39 [9], 36-37.
12. Williams, A. and Dourish, P. "Imagining the City: the cultural dimensions of Urban Computing". 2006, *Computer*, pp. 38-43.
13. Jeong, W. S., Cho, B. S. and Kim, P. R. "An Analysis of the Economic Effects for Launching the Ubiquitous City". 2007. PICMET. pp. 1154-1159.

Contenidos en la TV digital argentina. Estrategias y actores

NÉSTOR DANIEL GONZÁLEZ

Universidad Nacional de Quilmes, Argentina
ngonzalez@unq.edu.ar

Resumen. El desarrollo de la televisión digital terrestre en Argentina no se puede separar del contexto de la sanción de la nueva Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual, que generó un nuevo mapa del campo de la producción de contenidos. La misma redistribuye las licencias de radio y televisión en tres partes iguales entre el sector privado con fines de lucro, el sector público y el sector privado sin fines de lucro. Esto implica la inclusión de nuevos actores encargados de producir. Para ello, resulta fundamental establecer un conjunto de políticas de promoción para los contenidos que contenga el cambio de paradigma y que además, incluya a los actores sociales que estaban ausentes del modelo de concentración económica de los medios, y que cuentan con el desafío de producir contenidos que no sólo se organicen de acuerdo a las necesidades informativa, formativas y recreativas de las regiones, sino también cuentan con la impronta de construir una imagen propia desde la perspectiva identitaria e iconográfica. En consecuencia, un proceso de transformación en el terreno de las políticas públicas implica un proceso no menos significativo en el territorio de la producción de contenidos. Este artículo aborda parte de las estrategias para su materialización.

16

Palabras clave: Contenidos. Televisión Digital. Políticas Públicas. Fomento.

1 Introducción

La puesta en marcha del proceso de desarrollo de la televisión digital abierta en Argentina no se la puede separar de la sanción de la nueva Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual. Sólo dos meses antes de la aprobación de la Ley, se creó mediante el decreto

1148/2009 el Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre, y mediante la Resolución 1785/2009 se crea el Consejo Asesor de la Televisión Digital Terrestre con el objetivo de guiar el proceso de migración tecnológica hacia la televisión digital en la República Argentina hasta el 'apagón analógico' previsto en el 2019, contemplando la inclusión de todos los habitantes de la Nación a las nuevas tecnologías de la Sociedad de la Información, y observando los fundamentos estipulados en los objetivos de la Ley 26.522.

Sin lugar a dudas y más allá de las tensiones que promueve el cambio de un paradigma histórico en las políticas de comunicación en el país, la impronta de la ley llegaba con todos los consensos construidos en el marco de los foros participativos de consulta pública sobre el proyecto de ley, y un muy buen respaldo parlamentario. Y en ese contexto, la misión del Consejo Asesor, no sólo no se limitaba al desarrollo técnico-político de transmisión y recepción de la televisión digital (con las instalación de 50 estaciones de transmisión en la primera etapa y otras 40 en la segunda y más de un millón de decodificadores entregados) y la optimización del espectro radioeléctrico de acuerdo a los lineamientos de la ley, sino también desarrollar una industria nacional de contenidos que preserve y difunda el patrimonio cultural y la diversidad de todas las regiones y que alimente de manera sistemática de contenidos para las nuevas señales del sistema desde una perspectiva federal y democrática.

En consecuencia, al crecimiento de la oferta de señales en la grilla, que actualmente supera los 25 canales según áreas geográficas del país, y la decisión de crear nuevas licencias de radio y televisión en partes iguales para el sector privado con fines de lucro, el sector público y el sector privado sin fines de lucro. Este panorama implica la inclusión de nuevos actores encargados de producir.

Además, la inclusión de dichos actores sociales que estaban ausentes del modelo de concentración económica de los medios, cuentan con el desafío de producir contenidos que no sólo se organicen de acuerdo a las necesidades informativa, formativas y recreativas de las regiones, sino también cuentan con la impronta

de construir una imagen propia desde la perspectiva identitaria e iconográfica.

En consecuencia, un proceso de transformación en el terreno de las políticas públicas implica un desafío no menos significativo en el territorio de la producción de contenidos.

2 Promoción de contenidos

Considerando el desarrollo sostenido de contenidos para las pantallas que actualmente están en el aire como así también las que se encuentran próximas a inaugurar, el Estado puso en marcha un conjunto de iniciativas para la promoción y producción de contenidos que no solo alimenten esas pantallas y las por venir, sino esencialmente la articulación de capacidades productivas que con distintas identidades puedan construir un panorama federal que también dispute el actual escenario de concentración en la producción de contenidos en productoras y canales que se encuentran en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Este propósito, tiene el interés de establecer un nuevo paradigma en la producción de contenidos que incluya un sentido federal geográficamente y un sentido democrático desde la participación de distintos actores de la producción como organizaciones sociales sin fines de lucro, pequeñas productoras, cooperativas de trabajo, universidades y otros centros educativos.

En este contexto, se pusieron en marcha distintos planes de promoción a saber:

Consejo Interuniversitario Nacional (CIN)

CONCURSO del Consejo Interuniversitario Nacional N° 02/2011 PARA LA SELECCIÓN DE PROYECTOS DE SERIES DE FICCIÓN EN ALTA CALIDAD Y DEFINICIÓN (FULL HD) PARA TELEVISIÓN DIGITAL. Dicha convocatoria se dio en el marco de un convenio entre el Ministerio de Planificación Federal y Servicios Públicos de la Nación y el CIN del que participaron más de 80 proyectos y se financiaron 12. Los proyectos seleccionados para su financiamiento son:

Las huellas del secretario. Productora Lagarto cine (CABA), Historia clínica. Productora Undergruond (CABA), La viuda de

Rafael. Productora Atuel producciones, (CABA), Amores de historia. Productora Oruga Films SA, (CABA), Siete vuelos. Gaston Gularte, (Misiones), Quien mato al bebe Uriarte. Consult. Arcadia SA, (Santa Fe), La Nocturna. Turizia SA, (CABA), ADN. Albertina Carri, (CABA), Babylon. GP Media, (CABA), Embarcados a Europa la vuelta a los orígenes. Mancha Productora, (CABA), Boyando. Haddock Films SRL, (CABA), Viento Sur. Azteka Films SRL, (CABA).

Si bien, esta convocatoria no reunió un panorama federal, tuvo como objetivo introducir en las pantallas de la televisión digital contenidos de calidad técnica y argumental, considerando también que la instalación de un nuevo cambio cultural en el uso de un nuevo sistema televisivo implica promoverlo y jerarquizarlo.

CONVOCATORIA PÚBLICA PARA ADQUISICION DE DERECHOS DE OBRAS AUDIOVISUALES. Dicha convocatoria tiene como objetivo incorporar contenidos realizados al Banco de Contenidos Universales de treinta largometrajes nacionales de diversos géneros, y de tres a cinco series de hasta 13 capítulos de cincuenta y seis minutos cada una.

Instituto Nacional de Cine y Artes Audiovisuales (INCAA)

En el marco del Operativo de Fomento y Promoción de Contenidos Audiovisuales Digitales para Televisión Digital, con más de tres mil quinientos proyectos presentados, se adjudicaron en 2010 142 producciones equivalentes a 311 horas de contenidos finales y en 2011 se adjudicaron 111 producciones equivalentes a 2412 horas de contenidos entre programas de estudios (2200 hs) y series y concurso Nosotros (212 hs.) en las siguientes convocatorias:

2011. Series de Animaciones Nacionales/ Series de Animaciones Nacionales con Orientación Temática/ Series de Documental para Productoras con Antecedentes

Series de documental para canales o señales de tv asociadas o no a productoras con antecedentes/ Series de documentales federales/ Series de ficciones federales/ Concurso nosotros/ Series de ficción para productoras con antecedentes/ Series de ficción federal temática/ Ciclos de Programas de Estudio

2010 Series Documental Productoras c/Antecedentes/ Series Documental TV Publica/ Series Ficción Productoras c/Antecedentes/ Series Ficción TV Publica/ NOSOTROS

Programa Polos Audiovisuales Tecnológicos

El *Programa Polos Audiovisuales Tecnológicos* es una política del Consejo Asesor del Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre, dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversiones Públicas y Servicios, para el desarrollo de contenidos para la televisión digital abierta.

Este programa busca instalar y fortalecer las capacidades para la producción de contenidos para la TV Digital, promoviendo la igualdad de oportunidades y la disminución de asimetrías entre regiones.

De esta forma, se materializa el artículo 153 de la Ley 26.522 de Servicios de Comunicación Audiovisual, que expresa la necesidad de crear nuevos conglomerados productivos para la promoción y defensa de la industria audiovisual nacional.

Con el objetivo de construir una red asociada de producción de contenidos televisivos mediante la participación de distintos actores sociales de todas las regiones del país, el Consejo Asesor del Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre puso en marcha dicho programa¹.

El Programa "POLOS" tuvo un primer paso estratégico en la firma de un convenio marco con el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) en la creación del "SUBPROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE POLOS DE INVESTIGACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DE TECNOLOGÍAS AUDIOVISUALES DIGITALES" en junio de 2010 y dispuso a la RED NACIONAL AUDIOVISUAL UNIVERSITARIA (RENAU) como la red que tendrá como objeto principal la promoción, fomento, defensa de los intereses, intercambio y cooperación entre las unidades productivas audiovisuales de las universidades nacionales y organismos nacionales. La RENAU es una red interuniversitaria del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) que reúne a todas las áreas audiovisuales de las universidades públicas argentinas.

A través de la asociación estratégica entre el Estado Nacional y las 54 Universidades

Nacionales nucleadas en el CIN, se han creado 9 Polos Audiovisuales Tecnológicos donde se convocan y se integran a los actores del sector audiovisual televisivo de cada comunidad y región, formando una Red de Nodos Audiovisuales, que a la fecha alcanzan los 39.

Los Polos y Nodos creados a la actualidad son los siguientes:

POLO CENTRO. 5 Nodos

Nodo Córdoba, 4 organizaciones universitarias, 1 canal y señal, 6 organizaciones no audiovisuales, 1 sindicato y 3 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Río Cuarto**, 6 organizaciones universitarias, 3 institutos educativos, 1 canal y señal, 1 radio, 6 organizaciones audiovisuales, 1 individuo, 2 sindicatos y 2 organizaciones no audiovisuales. **Nodo San Luis**, 11 organizaciones universitarias, 1 instituto educativo, 3 canales y señales y 9 organizaciones audiovisuales. **Nodo Villa María**, 6 organizaciones universitarias, 1 instituto educativo, 3 organismos públicos, 7 canales y señales, 12 organizaciones audiovisuales y 1 organización no audiovisual. **Nodo la Pampa**, 1 organización universitaria, 1 instituto educativo, 2 organismos públicos, 2 canales y señales, 1 radio, 13 organizaciones audiovisuales, 8 individuos, 1 sindicato y 3 organizaciones no audiovisuales.

CEPAS. Centros públicos de Producción Audiovisual: Universidad Nacional de Río Cuarto/ Universidad Nacional de Villa María

POLO CUYO. 4 Nodos

Nodo Mendoza centro, 2 organizaciones universitarias, 1 instituto educativo, 11 organizaciones audiovisuales, 1 sindicato y 2 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Mendoza Sur**, 2 organizaciones universitarias, 2 institutos educativos, 2 organismos públicos, 1 canal y señal, 1 organización audiovisual, 1 sindicato y 1 organización no audiovisual. **Nodo Oeste riojano**, 2 organizaciones universitarias, 2 organismos públicos, 1 canal y señal, 1 radio, 26 independientes y 1 organización no audiovisual. **Nodo San Juan**, 1 organización universitaria, 2 institutos educativos, 1 organismo público, 3 organizaciones audiovisuales, 4 sindicatos y 2 organizaciones no audiovisuales. CEPAS. Centros

públicos de Producción Audiovisual: Universidad Nacional de Cuyo/ Universidad Nacional de San Juan

POLO CENTRO ESTE. 4 Nodos

Nodo Costa del Uruguay, 3 organizaciones universitarias, 3 institutos educativos, 2 organismos públicos, 3 canales y señales, 11 organizaciones audiovisuales y 2 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Litoral**, 5 organizaciones universitarias, 3 institutos educativos, 1 organismo público, 1 canal y señal, 2 organizaciones audiovisuales, 1 sindicato, 5 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Paraná**, 2 organizaciones universitarias, 1 organismo público, 1 canal y señal, 10 organizaciones audiovisuales, 1 sindicato y 1 organización audiovisual. **Nodo Rosario**, 2 organizaciones universitarias, 1 instituto educativo, 1 canal y señal, 9 organizaciones audiovisuales, 1 individuo y 2 sindicatos. **CEPAS. Centros públicos de Producción Audiovisual:** Universidad Nacional de Entre Ríos.

POLO METROPOLITANO / AMBA. 5 Nodos

Nodo Conurbano Sudeste, 2 organizaciones universitarias, 1 organismo público, 1 canal y señal y 16 organizaciones audiovisuales. **Nodo La Matanza**, 1 organización universitaria, 3 canales y señales, 11 organizaciones audiovisuales, 1 organismo público y 1 organización audiovisual. **Nodo La Plata, Berisso y Ensenada**, 4 organizaciones universitarias, 1 organismo público, 5 canales y señales, 1 radio, 13 organizaciones audiovisuales y 3 individuos. **Nodo Lanús**, 4 organizaciones universitarias, 1 organismo público, 2 canales y señales, 13 organizaciones audiovisuales y 2 organizaciones no audiovisuales. **Nodo General Sarmiento**, 2 organizaciones universitarias, 5 institutos educativos, 2 canales y señales, 9 organizaciones audiovisuales, 2 sindicatos y 3 organizaciones no audiovisuales. **CEPAS. Centros públicos de Producción Audiovisual:** Universidad Nacional de La Matanza/ Universidad Nacional Arturo Jauretche.

POLO NEA.

Nodo Chaco, 1 organismo universitario, 1 organismo público, 7 organizaciones audiovisuales, 2 sindicatos. **Nodo Corrientes**, 3

organizaciones audiovisuales, 1 individuo, 2 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Formosa**, 1 organización universitaria, 3 institutos educativos, 2 organismos públicos, 3 canales y señales, 8 organizaciones audiovisuales, 2 individuos, 1 sindicato y 3 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Misiones**, 7 organizaciones universitarias, 5 institutos educativos, 9 organismos públicos, 7 canales y señales, 8 organizaciones audiovisuales, 2 individuos, 1 sindicato y 7 organizaciones no audiovisuales. CEPAS. Centros públicos de Producción Audiovisual: Universidad Nacional de Misiones.

POLO NOA. 5 Nodos

Nodo Catamarca, 1 instituto educativo, 1 organismo público, 1 canal y señal, 7 organizaciones audiovisuales, 2 individuos, 1 sindicato y 2 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Jujuy**, 2 organizaciones universitarias, 1 organismo público, 4 canales y señales, 19 organizaciones audiovisuales, 2 individuos, 1 sindicato y 4 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Salta**, 2 institutos educativos, 3 organismos públicos, 1 canal y señal, 12 organizaciones audiovisuales y 4 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Santiago del Estero**, 1 organización universitaria, 2 institutos educativos, 2 organismos públicos, 2 canales y señales, 17 organizaciones audiovisuales y 5 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Tucumán**, 5 organizaciones universitarias, 4 organizaciones audiovisuales, 1 sindicato y 6 organizaciones no audiovisuales. CEPAS. Centros públicos de Producción Audiovisual: Universidad Nacional de Jujuy.

POLO PATAGONIA NORTE. 3 Nodos

Nodo norpatagónico, 3 organizaciones universitarias, 1 organismo público, 2 canales y señales, 2 radios, 13 organizaciones audiovisuales y 12 organizaciones no audiovisuales. **Nodo atlántico**, 2 organismos públicos, 4 organizaciones audiovisuales y 2 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Ríos y Bardas**, 3 organizaciones universitarias, 1 instituto educativo, 1 organismo público, 1 canal y señal, 2 radios, 12 organizaciones audiovisuales, 2 sindicatos y 2 organizaciones no audiovisuales. CEPAS. Centros

públicos de Producción Audiovisual: Universidad Nacional de Río Negro

POLO PATAGONIA SUR. 4 Nodos

Nodo Aonikenk (Río Gallegos), 2 organizaciones universitarias, 1 organismo publico, 1 canal y señal, 12 organizaciones audiovisuales, 10 individuos y 2 organizaciones no audiovisuales. **Nodo del Valle (Puerto Madryn)**, 2 organizaciones universitarias, 1 canal y señal, 38 individuos y 1 sindicato. **Nodo Tewsén (Comodoro Rivadavia)**, 3 organizaciones universitarias, 1 instituto educativo, 4 canales y señales, 7 organizaciones audiovisuales y 6 individuos. **Nodo Cordillera (Esquel)**, 1 organización universitaria, 1 instituto educativo, 2 canales y señales, 1 radio, 9 organizaciones audiovisuales, 19 individuos, 1 sindicatos y 4 organizaciones no audiovisuales. CEPAS. Centros públicos de Producción Audiovisual: Universidad Nacional Patagonia SJB/ Universidad Nacional Patagonia Austral

POLO PROVINCIA DE BUENOS AIRES. 5 Nodos

Nodo Bahía Blanca, 3 organizaciones universitarias, 1 radio, 17 organizaciones audiovisuales y 25 individuos. **Nodo Centro**, 6 organizaciones universitarias, 1 canal y señal, 14 organizaciones audiovisuales, 2 individuos y 2 organizaciones no audiovisuales. **Nodo Lujan**, 2 organizaciones universitarias, 1 instituto educativo, 2 canales y señales, 5 organizaciones audiovisuales y 2 individuos. **Nodo Mar del Plata**, 2 organizaciones universitarias, 5 institutos educativos, 4 organismos públicos, 12 organizaciones audiovisuales, 1 sindicato y 1 organización no audiovisual. **Nodo Trenque Lauquen**. CEPAS. Centros públicos de Producción Audiovisual: Universidad Nacional de Tandil/ Universidad Nacional de Mar del Plata

24

3 Plan Estratégico

Para desarrollar y profesionalizar las unidades productivas, el Programa se planteó cuatro líneas estratégicas.

3.1. Asistencia Técnica y equipamiento

En virtud de dicho concepto el Consejo Asesor firmó una serie de convenios con el CIN para el financiamiento de proyectos de producción por veinte millones de pesos. Asimismo desarrolló una línea de financiamiento para ayuda administrativa para cabeceras de Polos y Nodos constituidos en el orden de los 870.000 pesos, y dispuso la sesión de equipamientos a señales públicas y universidades mediante la adquisición de CEPAs (Centros de Producción Audiovisual) consistentes en la instalación de un estudio de tv multicámaras con islas de montaje y postproducción.

Dichos centros tienen un costo presupuestario de 500.000 pesos por unidad, y en la actualidad se encuentran funcionando unos catorce a lo largo y ancho del país, y está prevista la entrega de otra cantidad equivalente.

3.2. Capacitación

Con el objetivo de mejorar las capacidades realizativas y adaptarlas al contexto de un nuevo sistema televisivo tanto técnico como productivo, se realizaron más de 240 talleres a lo largo y ancho del país del que participaron productoras, organizaciones y profesionales.

Los talleres fueron tanto técnicos como cursos de cámaras de alta definición, iluminación, dirección de fotografía, postproducción como así también producción periodística, géneros televisivos y gestión de proyectos, administración de presupuestos y gestión de medios, entre otros.

3.3. Investigación y Desarrollo

En función de conocer el panorama general de la producción y consumos audiovisuales en el país, y con un financiamiento de 67.048 pesos se elaboraron junto a universidades nacionales un plan de investigación científica compuesto de cinco lineamientos estratégico a saber:

a. Relevamiento de recursos de la producción audiovisual nacional

- b. Derechos de propiedad intelectual de las producciones audiovisuales en Argentina
- c. Experiencias en el desarrollo de TV digital en Argentina
- d. Consumos y audiencias televisivas.
- e. Sustentabilidad y nuevos mercados

3.4. Plan Piloto de Producción de Contenidos

Este último objetivo estratégico se desarrolló en dos etapas. La primera, denominada **Plan Piloto de Testeo y Demostración de Capacidades Instaladas**, se desarrolló con la idea de construir la asociatividad entre los distintos actores productivos, y demostrar dicha existencia ocultada por la concentración monopólica y regional.

Esta etapa se constituyó de 90 hs de contenidos audiovisuales, 31 ciclos de programas periodísticos, 54 universidades nacionales, 150 cooperativas, PYMES, TVs comunitarias y ONGs; 200 localidades de todo el país, 4 meses de producción simultánea y en red; y 500 profesionales y artistas trabajando.

26

Plan Piloto II. Fábrica de TV

Durante la segunda etapa, con los Polos y Nodos constituidos, se asignaron 54 proyectos, de los cuales 37 son de entretenimiento/periodístico y 17 de ficción. Y otros 24 proyectos quedaron en estado de incubadora.

Plan Piloto de Testeo y Demostración de Capacidades Instaladas

POLO CENTRO: 3 Proyectos. (ARGENTINA DESPIERTA: Género: Ecología, Documental; Capítulos: 8 de 26 min. CONTRAPUNTO: Género: Música, Documental; Capítulos: 8 de 26 min. GENTE NECESARIA: Género: Documental, Arte y cultura; Capítulos: 4 de 26 min).

POLO CUYO: 5 Proyectos (MIRADAS: Género: Documental, Derechos humanos; Capítulos: 4 de 26 min. PRECIOSO ELEMENTO: Género: Ecología, Documental; Capítulos: 4 de 26 min. PRESENTES: Género, Documental, Derechos humanos; Capítulos: 4 de 26 min. SANTERIAS POPULARES: Género: Sociedad, Informativo; Capítulos:

4 de 26 min. VEO VEO TV: Género: Sociedad, Informativo, Documental; Capítulos: 4 de 26 min).

POLO LITORAL: 1 Proyecto (AGUAFUERTES CRONICAS DEL LITORAL: Género: Sociedad, Historia, Documental, Arte y cultura; Capítulos: 18 de 26 min).

POLO METROPOLITANO: 3 Proyectos (EN MOVIMIENTO: Género: Sociedad, Documental; Capítulos: 8 de 26 min. PRODUCCION PROPIA: Género: Sociedad, Documental; Capítulos: 4 de 26 min. VIDAS DEL CONURBANO: Género: Sociedad, Documental; Capítulos: 4 de 26 min)

POLO NEA: 4 Proyectos (CONVERSACIONES ENTRE ARTISTAS: Género: Documental, Arte y cultura; Capítulos: 4 de 26 min. HUELLAS: HISTORIAS DEL NORDESTE: Género: Informativo, Historia; Capítulos: 4 de 25 min. JUEGOS INVISIBLES: Género: Documental, Deporte; Capítulos: 4 de 26 min. NORDESTE NATURAL: Género: Informativo, Documental; Capítulos: 4 de 26 min).

POLO NOA: 6 Proyectos (MANOS A LA OLLA: Género: Informativo, Gastronomía; Capítulos: 4 de 26 min. DE IGUAL A IGUAL : Género: Informativo, Educación, Documental, Arte y cultura; Capítulos: 4 de 26 min. DULCE Y SALADO: Género: Sociedad, Ecología, Documental, Arte y cultura; Capítulos: 4 de 26 min. EL MOVIL: Género: Sociedad, Documental; Capítulos: 4 de 25 min. LUGARES SIN TIEMPO: Género: Sociedad, Historia, Documental, Arte y cultura; Capítulos: 4 de 26 min. TESIS: Género: Sociedad, Documental, Arte y cultura; Capítulos: 4 de 26 min).

POLO PATAGONIA NORTE: 3 Proyectos (GUGLEADOS: Género: Sociedad, Documental; Capítulos: 8 de 26 min. EL BANQUITO: Género: Sociedad, Documental; Capítulos: 8 de 26 min. LEITMOTIV: Género: Documental, Arte y cultura; Capítulos: 4 de 25 min).

POLO PATAGONIA SUR: 5 Proyectos (BUSCADORES DE LUZ Género: Infancia, Didáctico / educativo, Ciencia y tecnología; Capítulos: 4 de 18 min. EL ESTANCIERO PATAGONICO: Género: Viajes, Sociedad, Ecología, Documental, Didáctico / educativo, Arte y cultura; Capítulos: 4 de 27 min. SILENCIOSAS E INCANSABLES: Género: Sociedad, Gastronomía, Ecología, Documental; Capítulos: 4 de 27 min. TRAPALANDA: Género: Sociedad, Ficción; Capítulos: 4

de 26 min. VOLVER A LAS FUENTES: Género: Sociedad, Educación, Ecología, Documental; Capítulos: 4 de 25 min).

POLO PROV. DE BUENOS AIRES: 1 Proyecto (TRAZOS: Género: Informativo, Documental; Capítulos: 20 de 26 min).

FABRICA DE TV

POLO CENTRO: 9 Proyectos. Nodo Córdoba, 3: Mayorcitos (ficción), Asignado; Buenas noches Mangunia (entretenimiento), Incubadora; TV o TVs (magazine), Asignado. **Nodo San Luis, 2:** Inmortales (periodístico), Asignado; Jóvenes vocaciones (magazine), Asignado. **Nodo Villa María, 2:** Humor en cadena (ficción), Asignado; Vale la pena conocernos (magazine), Asignado. **Nodo Río Cuarto, 2:** El lugar del hecho (entretenimiento), Asignado.; Restaurante argentino (ficción), Incubadora.

POLO CUYO: 7 Proyectos Nodo Mendoza Centro, 3: Invenciones (periodístico), Asignado; Afuera hay niños (ficción), Asignado; Los buscadores (magazine), Asignado. **Nodo Mendoza Sur, 2:** De sur a sur (magazine), Incubadora; Las hermanas Gómez (ficción), Asignado. **Nodo San Juan, 2:** Afiches (periodístico/entretenimiento), Asignado; Cuyo Inquieto (magazine), incubadora.

POLO CENTRO ESTE/LITORAL: 9 Proyectos. Nodo Costa del Paraná, 2: Leyenda (ficción), Incubadora; El living de los Tocomochos (ficción), Asignado. **Nodo Rosario, 2:** Inquilinos del paraíso (ficción), Asignado; Tiempo Bar (ficción), Incubadora. **Nodo Santa Fe, 3:** Binomios (periodístico), Asignado; Cuñadas (ficción), Incubadora; Habitación 13 (ficción), Asignado.

Nodo Costa del Uruguay, 2: A la deriva (periodístico), Asignado; Lo más pancho (ficción), Asignado.

POLO METROPOLITANO/AMBA: 6 Proyectos. Nodo La Plata, 3: El mejor plan del mundo (entretenimiento), Asignado; Panorama Universitario (periodístico), Incubadora; Félix (ficción), Incubadora. **Nodo Conurbano Sudeste, 2:** Valle esperanza (ficción), Asignado; Soy el Sur (periodístico), Asignado.

Nodo La Matanza, 1: Ver de otra manera (magazine), Asignado.

POLO NEA: 10 Proyectos. Nodo Misiones, 3: Casi el mismo techo (ficción), Asignado; Asuntos importantes (magazine), Asignado; Revolución estéreo (magazine), Asignado. **Nodo**

Formosa, 3: Por humor a Formosa (ficción), Incubadora; Manguruyu Tv (magazine), Asignado; Testigos directos (periodístico), Incubadora. **Nodo Chaco, 2:** Retrato de nuestra historia (magazine), Asignado; Fondo Blanco (entretenimiento), Asignado. **Nodo Corrientes, 2:** En tus zapatos/Son capacitados (magazine), Asignado; En el patio (magazine), Asignado.

POLO NOA: 10 Proyectos. Nodo Jujuy, 3: Taxi compartido (ficción), Asignado; Sabores andinos/Waikuna Wasi (magazine culinario), Asignado; Producción científica (magazine), Incubadora. **Nodo Tucumán, 3:** Construyendo la noticia (periodístico), Incubadora; El boxeador (ficción), Asignado; Memorias en común (magazine), Asignado. **Nodo Santiago del Estero, 2:** Ideas en trama (magazine), Asignado; Notichanguito (magazine), Incubadora. **Nodo Catamarca, 2:** Catuchos (magazine), Asignado; Objeto de afecto (magazine), Asignado.

POLO PATAGONIA NORTE: 8 Proyectos. Nodo Ríos y Bardas, 3: Tv mayor (magazine), Incubadora; No es lo que parece (ficción), Asignado; Contando el Sur (magazine), Asignado. **Nodo Atlántico, 2:** Somos agua (magazine), Asignado; Construcción ciudadana (magazine), Incubadora. **Nodo Andino, 3:** Cordero patagónico / Un restaurante de película (ficción), Asignado; Proyecto comarca (periodístico), Incubadora; La inutilidad del conocimiento (magazine), Asignado.

POLO PATAGONIA SUR: 8 Proyectos. Nodo Del Valle, 2: Aventuras del Dr. Q. (ficción), Incubadora; Etiquetados/Etiquetados (magazine), Asignado. **Nodo Aonikenk, 3:** Combinados (ficción), Incubadora; Sonido Sur (entretenimiento), Asignado; La chimenea mágica (entretenimiento), Incubadora. **Nodo Tewsén, 3:** Mini Periodistas (magazine), Asignado; La vida es un trámite (ficción), Asignado; Agora 2.0 (periodístico), Asignado.

POLO PROV. DE BUENOS AIRES: 11 Proyectos. Nodo Tandil, 3: El lenguaraz (periodístico), Asignado; Telepipedo (magazine), Asignado; Cielo Chico (ficción), Asignado. **Nodo Trenque Lauquen, 1:** Buenos Aires interior (magazine), Asignado. **Nodo Bahía Blanca, 2:** Intervenidos (magazine), Asignado; Telescopio (periodístico), Incubadora. **Nodo Mar del Plata, 3:** ...de tablas y andamios... (magazine), Incubadora; Los Alquimistas (magazine),

Incubadora; Dos estrellas (ficción), Asignado. **Nodo Luján, 2:** Abriendo fronteras (magazine), Asignado; Patria grande (magazine), Incubadora.

**TOTAL DE PRODUCCIÓN POLOS Audiovisuales Tecnológicos
- Piloto I y II**

Total: 109 Producciones

3.5. Contenidos Universales (Bacua)

Con el objetivo de democratizar el acceso a los contenidos se creó el Banco Audiovisual de Contenidos Universales Argentino (BACUA). Se trata de una red digitalizada de fácil acceso, conformada por el material que aportan los diferentes actores del ámbito audiovisual local y regional. BACUA se propone abastecer de contenidos audiovisuales de alcance universal, tanto a los nuevos espacios de emisión como a los ya existentes.

Productores independientes, organismos gubernamentales y no gubernamentales, universidades, agrupaciones sociales y señales que cuenten con producciones propias, pueden ceder sus contenidos de manera gratuita al Banco Audiovisual de Contenidos Universales Argentino con el fin de ser distribuidos del mismo modo a los canales de televisión de todo el país. Asimismo, todos los contenidos que resultan de los distintos programas de promoción y fomento de contenidos, pasan a integrar el BACUA y sede sus derechos a todas las señales adherentes, tanto públicos, privados y sin fines de Lucro.

Hasta el momento, el BACUA ha distribuido 2500 horas entre los canales, de las cuales 1000 horas ya fueron emitidas en señales como Canal 10 Córdoba, Canal 12 Trenque Lauquen, TV Pública, COLSECOR, CN23, 360 TV, Canal 10 Río Negro, ENCUENTRO, TEC TV, Canal 11 Formosa, Canal 7 Chubut, Canal 11 Ushuaia, Canal 12 Misiones, Canal 56 UNLP, Canal 13 Río Grande, Canal 10 Tucumán, CANAL 4 Mar de Ajó, Canal 9 La Rioja, Canal 3 La Pampa, CONSTRUIR TV, Canal 9 Mendoza, Canal 9 LS 83 TV, etc.

La ley de Servicios de Comunicación Audiovisual está aun dando sus primeros pasos, y no sin conflicto. Estas políticas antes mencionadas trajeron aire fresco a la pantalla, que articuló con el

sistema educativo y con la política pública de inclusión. Sin embargo debe profundizarse con la inclusión de más actores sociales y nuevos objetivos.

La televisión digital deposita sus expectativas en el futuro cercano. Un futuro que debe reescribir a cada paso.

4 Documentos

Catálogo Plan Piloto de Demostración y Testeo de Capacidades. Programa Polos Audiovisuales Tecnológicos.

Decreto Presidencial 1148/2009. Créase el Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre.

Resolución 1785/2009. Ministerio de Panificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Apruébese el Acuerdo para la conformación del Consejo Asesor del Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre.

Resolución Presidente, N° 95/11. Consejo Interuniversitario Nacional

Planificación Estratégica para la Implementación del SATVD-T. Consejo Asesor del Sistema Argentino Televisión Digital Terrestre.

Acuerdo Plenario, N° 772/11. Comisión de Relaciones Institucionales y Comunicación. Consejo Interuniversitario Nacional. CONVENIOS MINPLAN SUBPROGRAMA DESARROLLO DE POLOS AUDIOVISUALES DIGITALES.

Resol. P. N° 66/10. Consejo Interuniversitario Nacional. *ESQUEMA OPERATIVO*

Resolución Presidente, N° 174/12. Consejo Interuniversitario Nacional. Proyectos CIN-MINPLAN. I+D003 Apoyo Local.

Resolución Presidente, N° 173/12. Consejo Interuniversitario Nacional. Proyectos CIN-MINPLAN. I+D003 Líneas de Trabajo.

Resol. P. N° 135/12. Aportes del CIN para cabeceras de Polos

Referencias

1. Barbero, Jesús Martín. "Claves de debate: Televisión Pública, Televisión Cultural: entre la renovación y la invención". En *Televisión Pública: del consumidor al ciudadano*. Omar Rincón. La Crujía Ediciones. 2005. Pág. 35-68.
2. González, Néstor Daniel. "Organizaciones sociales y producción audiovisual en el contexto de la televisión digital en Argentina". *II Congreso Internacional de Comunicación: Las TIC y las nuevas sociedades*. Universidad Autónoma de Nuevo León. México. 2012.

¹ Polos Audiovisuales Tecnológicos.

Experiencias de la Televisión Digital Interactiva en Colombia - ARTICA

JUAN CARLOS MONTOYA

Departamento de Ingeniería de Sistemas, Universidad EAFIT -
Centro de Excelencia en ETI - ARTICA
Medellín, Colombia
jcmontoy@eafit.edu.co

Resumen. En este artículo, el autor presenta un resumen general de los avances realizados en el campo de la televisión digital interactiva en Colombia, en el marco del Centro de Investigación e Innovación de Excelencia ARTICA (Alianza Regional de TIC Aplicadas). Se resaltan los principales logros así como la estructura del proyecto.

Palabras clave: Televisión Digital Interactiva, iDTV, iTV.

1 Introducción

33

La industria audiovisual ha sufrido grandes cambios con la llegada de la Televisión Digital (DT, por sus siglas en inglés). Dentro de los grandes impactos de la digitalización de la televisión se resalta la gran cantidad de contenidos, la posibilidad de personalización, la interactividad, entre otros.

En Latinoamérica, en los últimos años, los países han ido trabajando en la elección e implantación del estándar de Televisión Digital. Colombia no fue la excepción y en 2008 el gobierno nacional junto con la desaparecida Comisión Nacional de Televisión (CNTV) determinaron y seleccionaron el estándar Digital Video Broadcasting (DVB-T).

Considerando lo anterior y con el único fin de aprovechar las nuevas ventajas de la televisión digital, el Centro de Excelencia en Electrónica, Telecomunicaciones e Informática ARTICA, se propuso dentro de su propuesta de valor, la realización de procesos y proyectos de I+D+i alrededor de la Televisión Digital Interactiva (iDTV, por sus siglas en inglés); con el fin de facilitar la adopción del nuevo estándar, el desarrollo de aplicaciones y servicios.

En el siguiente artículo, se presenta la descripción del proyecto realizado así como sus diferentes componentes y principales resultados.

2 Sistema Experimental de Televisión Digital Interactiva

En esta sección, el autor presenta la descripción general del proyecto denominado Sistema Experimental de Televisión Digital Interactiva, en el marco del Centro de Excelencia ARTICA.

2.1 Problema detectado

Reconociendo la gran importancia de la televisión en el desarrollo de la sociedad y con el paso del tiempo, hemos sido testigos de los muchos cambios alrededor de este medio de comunicación. Uno de los principales, se ha dado por la penetración de la TV Digital en la sociedad contemporánea.

Considerando que existen muchas motivaciones que permiten pasar de la TV analógica a la TV digital, para muchos, lo más atractivo en realizar este cambio se concentra en la posibilidad de ofrecer servicios mejorados de TV basados en la interactividad que se le puede ofrecer al televidente [2].

A pesar de sus grandes ventajas, la TV interactiva enfrenta grandes retos al momento de su implementación, es por esto que desde la propuesta de valor de ARTICA, se considera que es necesario contar con centros de investigación y de desarrollo que propicien y permitan avanzar en diferentes aspectos relacionados con el diseño e implementación de TV digital interactiva para soportar diversos campos de acción.

2.2 Descripción del sistema

Considerando los grandes avances de la televisión como medio de comunicación y tecnología, se propuso en el marco del Centro de Excelencia ETI - ARTICA la realización del macroproyecto “Sistema Experimental de TV Interactiva”, con el cual, se comprometía con el desarrollo de capacidades nacionales y regionales de I+D+i en relación con el advenimiento de la TV Digital en Colombia; afrontando y considerando una de las características más importantes como lo es el de la interactividad.

Básicamente el desarrollo del proyecto, se centro en apoyar y realizar procesos de I+D+i con el fin de facilitar la adopción del

nuevo paradigma de interactividad en el contexto colombiano así como a la vez generar valor agregado a través del desarrollo de contenidos, productos y servicios para la televisión interactiva.

Considerando la complejidad del macroproyecto y con el fin de obtener una visión completa de la televisión digital interactiva, desde los orígenes, se tomó la decisión de dividir el macroproyecto en cinco componentes, de tal forma que se pudieran generar capacidades de I+D+i en las diferentes áreas del conocimiento involucradas. De esta forma se logró abarcar las principales variables que se requieren para llevar a cabo la implementación del sistema dentro de la sociedad Colombiana. A continuación se enuncian y describen brevemente los componentes del sistema.

2.3 Componentes del sistema

A continuación se presentan los diferentes componentes que se definieron para el proyecto; lo anterior, sustentando en que el problema de la iDTV, no se podía analizar desde una sola perspectiva o área de conocimiento.

2.3.1 Plataforma tecnológica

El componente de plataforma tecnológica es el responsable dentro del Sistema de desarrollar procesos de I+D+i, a nivel de la infraestructura tecnológica los cuales soportan o están constituidos por el conjunto plataformas tecnológicas de televisión digital interactiva.

35

2.3.2 Servicios y aplicaciones

El componente de Servicios y Aplicaciones, tiene la responsabilidad de trabajar, desarrollar y obtener resultados en uno de los aspectos más importantes y visibles en relación con la transformación de la TV: los Servicios y Aplicaciones interactivos.

2.3.3 Producción de contenido

El componente de producción de contenidos era el encargado de diseñar una metodología para realizar programas para iDTV, con el objetivo de que sirva como guía a los productores de televisión para realizar programas bajo el nuevo esquema narrativo y técnico que permite la interactividad en la televisión digital.

2.3.4 Organizacional

El componente Organizacional tenía como objetivo principal “Caracterizar la cadena de valor extendida del servicio de televisión interactiva (CVE-iDTV): nuevas oportunidades para el desarrollo del sector TIC en Colombia”, apuntando a construir el estado del arte de la cadena de valor extendida del servicio de televisión interactiva así como la formulación de esta cadena de valor.

2.3.5 Socio-tecnológico

El componente sociotecnológico del proyecto se enfocó en el análisis sistémico que permite comprender la interactividad, componente fundamental de televisión digital, el cual puede ser impulsado de manera que logre adaptarse a las condiciones particulares de las personas que habitan la ciudad de Medellín.

El impacto de los resultados obtenidos se presenta principalmente por la construcción de una conceptualización que implica entender la complejidad del fenómeno de la interacción y de la estructura del sistema que se configura a partir de la introducción de la interactividad mediante la televisión que responden a las necesidades de las personas en un contexto específico y por tanto con mayores probabilidades de impacto en el uso de esta tecnología

3 Resultados obtenidos

En esta sección se presenta los diferentes resultados a nivel del proyecto. Los resultados obtenidos por cada componente fueron definidos en términos de Investigación, Desarrollo, Innovación y relacionamiento con el entorno.

En términos de Investigación el Macro proyecto de Sistema Experimental de Televisión Interactiva, logró aportar en aspectos de formación especializada en el tema a través de estudiantes de maestría y doctorado. De igual forma se apoyó en la generación de nuevo conocimiento en el área de la televisión digital interactiva, lo cual se ve reflejado en metodologías, modelos, arquitecturas, entre otros.

A nivel de desarrollo, fue posible la construcción de un laboratorio de iDTV, la elaboración de diferentes productos, prototipos SW, simuladores, al igual que la creación de diferentes tipos de contenidos (por ejemplo, programas de TV); todo lo anterior, soportado en los resultados de investigación obtenidos.

Finalmente, a nivel de innovación y relacionamiento con el sector industrial, fue posible lograr que algunos de los prototipos elaborados en el proyecto se adoptarán por el sector industrial enmarcados en procesos de transferencia tecnológica, para lo cual fue necesario desarrollar modelos de negocios para dichos productos software.

4 Conclusiones

Como resultado de la ejecución de este proyecto en el Centro de Excelencia ARTICA dentro de los principales resultados e impactos obtenidos por la realización de este; se resalta la contribución directa generada al desarrollo del sector de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs). En este punto, hay que tener en cuenta que la Televisión Digital es ya una realidad en muchos países del mundo y, en el caso particular de Colombia, desde hace unos años se viene implementando. Si bien aún estamos en el proceso de migración hacia esta nueva tecnología, lo que se hizo desde ARTICA, específicamente desde el proyecto de Televisión Interactiva es: i) prepararnos para apoyar la llegada de la TV digital y ii) crear las capacidades necesarias (a nivel de I+D+i) tanto desde el punto de vista de la producción de contenidos, modelos de negocios, estrategias, despliegue e implementación de nuevos servicios, aplicaciones y tecnología con el fin de facilitar tanto la adopción como penetración de la Televisión Digital en nuestra sociedad, como desde la formación de personal capacitado.

Referencias

1. *Informe Final 2012 Centro de Excelencia ARTICA: Proyecto Sistema Experimental de Televisión Interactiva*. Medellín - Colombia.
2. P. Cesar and K. Chorianopoulos. "Interactive digital television and multimedia systems". *Proceedings of the 14th anual ACM International Conference on Multimedia, Multimedia '06*, pages 7, New York, NY USA, 2006. ACM.

Agradecimientos

La información contenida en este artículo es el resumen general del proyecto desarrollado en el marco del Centro de Investigación e Innovación de Excelencia ARTICA. El proyecto fue realizado con el apoyo del Ministerio de las Tecnologías

de la Información y Comunicaciones – MinTIC y Colciencias. La presentación de este documento fue realizada en las Jornadas de Aplicaciones y Usabilidad de Televisión Interactiva jAUTI 2012.

Sostenibilidad de la Televisión Digital Terrestre en Venezuela

DOUGLAS PAREDES MARQUINA

Grupo de Investigaciones de las Telecomunicaciones, Universidad de Los Andes
Mérida, Venezuela
dparedes@ula.ve

Resumen. Partiendo de la teoría de los sistemas y de la ciencia de la complejidad, en este trabajo se pretende delimitar el campo sobre el cual se implemente la Televisión Digital Terrestre en Venezuela (TDT). Hablar de la sostenibilidad de la Televisión Digital Terrestre en Venezuela (TDTv), implica una delimitación clara del concepto para entender los niveles de incertidumbre, y la ausencia de estudios sistemáticos sobre los contenidos a difundirse en la Televisión Digital Venezolana (TDv). Por ello, crear el ámbito de la sostenibilidad de la TDT, solo es posible en la medida en que logremos dar al concepto, una denotación clara y, a la vez, reduzcamos al máximo sus connotaciones valorativas. Sólo así se puede reducir el ruido que dificulta la comunicación, y acaba entorpeciendo la acción.

39

Palabras clave: Sostenibilidad, Televisión Digital Terrestre, Contenidos, interactividad

1 Introducción

Pasados poco más de medio siglo del nacimiento de la Televisión Venezolana (Tv) y de las pautas del libre acceso a las transmisiones televisivas, nos encontramos en un momento coyuntural del desarrollo de este modelo de hacer Televisión, al chocar este con los límites ecológicos y sociales a su expansión y reproducción.

Así, se presenta hoy en Venezuela el nuevo modelo televisivo. Los operadores piden al Gobierno que lo defina. El Administrador Nacional, lo asume diciendo que hay una Ley de responsabilidad en Radio y Televisión[1], y en cuanto a las licencias a estas alturas no

concedidas, solo se sabe que sigue el modelo propuesto por la Televisión Digital Argentina [6].

Ello se refleja en una crisis sistémica que afecta sus distintas dimensiones bajo la forma de diversas crisis: ecológica, económica, de legitimidad política, social y de valores, pero también crisis de responsabilidad social de la tecnología en la medida en que la técnica moderna alcanza un poder de intervención y de potencial destrucción del entorno y de disrupciones sociales sin precedentes.

Todo ello plantea cuestiones éticas y morales inesperadas, tanto por su nivel complejidad como por la magnitud de lo que está en juego (Jonas, 1995). En la medida en que las prácticas se hacen contradictorias y los valores y creencias que han sostenido a la Televisión pierden su vigencia y son cada vez más cuestionados, entramos en lo que Habermas (1975) definiría como una crisis de legitimidad, ya no sólo del Estado sino del conjunto del modelo de desarrollo moderno.

Es en este contexto que emerge el paradigma de la sostenibilidad de la Televisión Digital Terrestre (TDT) y el concepto de desarrollo sostenible como intento de proponer otro modelo de desarrollo que logre asegurar las condiciones básicas para el bienestar mental de las generaciones presentes y futuras.

Se trata sin lugar a dudas del principal y fundamental reto que se nos plantea como individuos y, no sólo de cara a este nuevo milenio, sino de manera inmediata, en la medida que cada vez más señales apuntan a que distintos límites éticos, han sido sobrepasados, algunos de forma irreversible, generando inestabilidades y fluctuaciones crecientes de los distintos sistemas sociales.

Es por todo ello que las discusiones y diálogos en torno a la sostenibilidad de la TDT se revisten de una importancia capital, al ir más allá de un simple debate académico o técnico entre especialistas. Se trata de una cuestión ante todo política y ética, de cómo queremos vivir en cuánto individuos y sociedad hoy y en el futuro.

De este modo, por su naturaleza compleja y multidimensional, la sostenibilidad de la TDT requiere un diálogo interdisciplinar, pero sobre todo transdisciplinar, en la medida en que no sólo distintos saberes tienen que dialogar, sino distintos actores sociales e

incluso culturas distintas se tienen que entender, para hacer frente a esta cuestión que nos afecta a todos como individuos y sociedad.

La actual crisis de sostenibilidad de los Medios en General. es una crisis global en su alcance que, debido a la incertidumbre de las dinámicas futuras y lo que nos jugamos si nos equivocamos en nuestras previsiones y acciones, requiere para su estudio lo que Funtowicz y Ravetz (1993) denominan ciencia postnormal: una forma de construcción del saber que va mucho más allá de la ciencia normal, volcada a problemas concretos y puntuales. Ello plantea la necesidad de una construcción del saber capaz de incluir una comunidad de evaluadores extendida, compuesta por la mayor cantidad de actores sociales afectados, yendo más allá de la comunidad científica y de especialistas tradicional.

Es por ello también que es justamente en el campo de las discusiones en torno a la sostenibilidad donde más se necesita un lenguaje claro y compartido para establecer puentes de diálogo. Ello requiere la ampliación del saber y de la conciencia basada no sólo en una razón instrumental construida entre especialistas, sino en una razón dialógica en la que participen y dialoguen diversos y distintos actores.

Se necesita de los conocimientos que nos aportan las ciencias naturales cuanto a los flujos y la organización material y energética de los distintos sistemas de soporte a la vida; de los conocimientos a respecto del funcionamiento y dinámica de los distintos organismos y ecosistemas; de los conocimientos aportados por las ciencias sociales cuanto a las formas de organización social y las maneras de construcción del sentido, de la cultura y de los valores en las distintas sociedades; de la economía y de las ingenierías cuanto a las formas de transformación de los recursos naturales y la reproducción de nuestras condiciones de existencia, bien como la distribución de los recursos económicos; de los conocimientos cuanto al impacto de nuestras actividades y de los residuos generados sobre el entorno y, ya en el campo ético, ahí dónde nos encontramos con incertidumbre, riesgos y distintos valores igualmente legítimos, necesitamos de la opinión de las partes afectadas en su derecho inalienable de participar en la configuración de su propio destino. Más aún, y de manera fundamental, necesitamos poner todos esos conocimientos en

contacto para buscar entender como estas distintas dimensiones y aspectos se relacionan entre sí y, así, el desarrollo el desarrollo de contenidos se desarrolla.

2 Panorama

En medio de un complejo debate sobre la nueva tecnología, Las Universidades Autónomas, incluyendo a la Universidad de Los Andes ha aunado las posturas de todos los implicados: Gobierno, operadores públicos y privados impulsores de la TDv. Todos de acuerdo, dicen las Universidades Nacionales, en que el proceso avanza, pero ninguno contento con la definición del modelo y su papel en él. Lo que está claro es que habrá TDv el próximo año. ¿Pero cómo se repartirá el espectro? es la gran pregunta de las Universidades Públicas.

Todos coinciden en las múltiples posibilidades que ofrece la TDv en cuanto a explotación, gestión y oferta de canales. Sin embargo muchos tienen posturas claras, al encontrarse en un proceso de inseguridad respecto a su aplicación. Incertidumbre en cuanto a la sostenibilidad del abanico de canales

La Universidad venezolana como un todo ve la situación con cautela, dentro del optimismo que significa tener más canales, pero la Universidad venezolana alerta de que aún quedan retos enormes por solventar: A los inconvenientes sobre el equipamiento del hogar, la antenización o la cobertura en zonas rurales, y la falta de información de la población a la hora de adquirir aparatos.

Para el gobierno venezolano la respuesta se supone no será fácil a la hora de dar inicio a la TDv. Tendrá que dar respuesta a las cuestiones planteadas por el universo empresarial televisivo, y darle fuerza a los medios públicos. El plan de implantación de la TDT en Venezuela se fundamentara en otorgar más canales a los privados, como a los públicos y para ello debían cumplir unos requisitos técnicos necesarios, pero además emitir programación novedosa y de interés general y apoyar los servicios interactivos.

A pesar de que la cobertura de TDv llegara a un 40 o 50% en la primera fase, sin embargo se ha señalado que los comerciantes han desoído las notificaciones del gobierno acerca de la obligación de

advertir a los compradores sobre la caducidad de los aparatos analógicos, dada el aumento de las ventas de éstos.

Pero no solamente el incremento del parque de aparatos analógicos podría afectar. Parece que los ciudadanos y ciudadanas aún no son conscientes de lo próximo que viene. De un lado la venta de televisores analógicos, que pese a los esfuerzos de los controles administrativos del gobierno, quedarán obsoletos y necesitarán de una nueva inversión para adaptarse a la señal digital. En este caso los set-top-box.

3 La recepción de señales

La necesaria “*antenización*” de todos los hogares; no se sabe como será aunque las Facultades de Ingenierías de las Universidades Nacionales tienen sus estudios. Se tiene conocimiento que la mayor inquietud es que su adaptación sea sostenida y planificada.

Otro de los puntos preocupantes para los organismos de implantación, como de la visión Universitaria de la nueva televisión, señalan que las zonas rurales suponen otro esfuerzo sostenido en la evolución. Es un ritmo de crecimiento más lento y cada vez más lejano del resto de localidades, lo que requiere la atención de los gobiernos locales, como de los Consejos Comunales para intentar subsanarlo.

En muchas cosas las Universidades Venezolanas coinciden con el gobierno nacional y eso es un dato importante en torno al cual deben trabajar todos los agentes encargados de implantar y gestionar la TDv en nuestro país.

Pero lo que más preocupa a las Universidades Nacionales es el grado de participación de ellas en la implantación de la TDv en nuestro país, fuertemente su mayor dilema está en los contenidos a transmitir y el grado de interactividad que puede sostener una sociedad que está en la fase de contradicción constante.

Para el país, afirman las Universidades en una variedad de informes, que siguen siendo “los contenidos”, el elemento clave para el éxito de la TDT.

4 Contenidos: elemento clave

Con la multitud de canales y la mayor diversidad de contenidos, será el usuario u usuaria el que decida qué es lo que quiere ver y los emisores tendrán que adecuar su programación si quieren tener audiencia. Por ello, las televisiones de ámbito nacional o regional deberán revisar sus programas y contratar producción ajena, un proceso para el que necesitarán tiempo y dedicación; deben elegir a qué público objetivo van a ofrecer su programación.

Hasta la fecha de hoy han surgido diversas iniciativas para adaptarse a las nuevas tecnologías. Sin embargo solo en el medio se han visto un conjunto de empresas del sector audiovisual que apuestan desde el desarrollo de formatos y contenidos a la gestión como agencia de noticias y medios audiovisuales. Las Universidades apuestan solo en el sector educativo.

Las Universidades tienen muchas interrogantes Analicemos de manera suscita cada una de ellas: ¿Características que permite la TDT que no tiene la emisión analógica actual?. Calidad. Ciertamente. No es Alta Definición pero sí mejora mucho y evita las molestas interferencias. ¿Pero eso implica una exigencia de contenidos más atractivos? No.

¿Mejor gestión del espacio radioeléctrico? Correcto. Habrá muchos más canales. ¿Con mayor competencia se consiguen programas de mayor calidad? Puede ser. ¿Pero eso implica una exigencia de contenidos más atractivos? Tampoco.

Interactividad. La TDT, por definición, permite la retroalimentación del espectador con el operador. Con esto se pueden conseguir muchas nuevas posibilidades. Participación de los televidentes en los programas, contenidos interactivos, selección de cámaras en eventos, etc. ¿Pero eso implica una exigencia de contenidos más atractivos? Sin duda. Sin embargo. Los niveles de interactividad vienen marcados por exigencias tecnológicas al incorporar el canal de retorno necesario para las más avanzadas opciones de interactividad, además de la convergencia con Internet. La pregunta es, ¿los usuarios y usuarias, ante la inminencia de la implementación, están comprando descodificadores más versátiles? La respuesta en otra pregunta: ¿alguien conoce a quien posee descodificador más avanzado en Venezuela?

Los receptores más avanzados son mucho más caros que las que ofrece el Gobierno y las empresas comerciales.

Si ya la TDT ofrece menos opciones de personalización que la IPTV, sin set-top-boxes sencillos o avanzados, es decir, sin interactividad, la televisión digital terrestre en Venezuela puede quedar sin mucho espacio de maniobra. Por eso los contenidos poco variarán. Mientras no haya un plan de impulso, la TDT se convertirá en una opción generalista similar a la actual. Está muy bien pedir más calidad en los contenidos. Pero igual que se debería exigir ahora, porque el panorama no puede animar a las productoras a generar productos que la grandísima mayoría de los telespectadores no podrán disfrutar.

Referencias

1. <http://www.asambleanacional.gob.ve>
2. Jonas, H. *El Principio de Responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona: Herder; 1995.
3. Eco, U. *De la responsabilidad moral como producto tecnológico: diario mínimo*. Barcelona: Península; 1973.
4. Funtowicz, S. O., Ravetz, J. R. (1993): "Science for the post normal age", *Futures* 25:739-755
5. Habermas, Jürgen: *Problemas de legitimación en el capitalismo tardío*, Amorrortu, Buenos Aires, 1975.
6. <http://www.tda.gob.ar/contenidos/home.html>

Televisión sobre Internet: calidad percibida en arquitecturas P2PTV (peer-to-peer television)

PABLO RODRÍGUEZ-BOCCA

Facultad de Ingeniería, Universidad de la República.
Montevideo, Uruguay
prbocca@fing.edu.uy

Resumen. El tráfico sobre Internet se encuentra creciendo día a día, siendo la distribución de video el principal impulsor de dicho aumento. Distribuir video en Internet es complicado por dos aspectos: el económico y el técnico. Enviar video de forma masiva requiere gran consumo de ancho de banda y por tanto altos costos. Además, al ser la Internet una interconexión de redes, la única forma de asegurar una buena calidad de video a los usuarios de distintos proveedores de acceso a Internet (ISPs) es distribuir desde dentro de cada proveedor. Las llamadas Content Delivery Network (CDN) son las arquitecturas tradicionales para realizar dicha distribución de video. Como alternativa, se han desarrollado los últimos años varias aplicaciones de streaming entre pares, o también llamados P2PTV (Peer-to-Peer TV). Los despliegues más exitosos son de protocolos e implementaciones cerradas. Las ventajas de la redes P2PTV incluyen una disminución notoria en el costo de ancho de banda para el proveedor del servicio, y una buena arquitectura para evitar los problemas de congestión manteniendo la calidad de video. Este trabajo presenta el diseño de una red híbrida entre las arquitecturas CDN y P2P, llamada GoalBit, la primera red P2P para la distribución de video en vivo, gratuita y de código abierto. GoalBit rescata las ventajas de ambas arquitecturas, y principalmente es de protocolo abierto, lo que permite a la academia a investigar sobre P2PTV así como plantear mejoras.

Palabras clave: televisión, peer-to-peer, quality, goalbit

1 Introducción

Actualmente el tráfico sobre Internet se encuentra creciendo día a día, siendo la distribución de video el principal impulsor de dicho

aumento. Hoy en día el 40% del tráfico total de Internet se corresponde con la distribución de contenidos audiovisuales, mientras que se espera que para el 2014 este alcance el 57%. A su vez, dentro de las diferentes formas de distribución de video, la distribución de video en vivo es la que más crece porcentualmente (Fuente: Cisco Systems, Inc. Hyperconnectivity and the Approaching Zettabyte Era., June 2010).

Distribuir video en Internet es complicado por dos aspectos: el económico y el técnico. Enviar video de forma masiva requiere gran consumo de ancho de banda, por tanto el proveedor del servicio de video debe afrontar grandes costos de infraestructura en conectividad, limitando la emisión a solo los principales proveedores mundiales. Por otro lado, la Internet ofrece un desafío técnico mayor, al ser una interconexión de redes, la única forma de asegurar una buena conectividad a los usuarios de distintos proveedores de acceso a Internet (ISPs) es distribuir desde dentro de cada proveedor. Lo que determina que el proveedor del servicio de video deba desarrollar un acuerdo comercial con todos los ISPs de interés o contratar a un tercero que ya dispone de esos acuerdos (típicamente a una CDN).

Entonces, quienes ya disponen de buena conectividad global, son las llamadas Content Delivery Network (CDN). Una CDN es un sistema de computadoras interconectadas en Internet que cooperan transparentemente para distribuir contenido a los usuarios finales (Fuente: Wikipedia). Por tanto los videos son distribuidos desde un conjunto de servidores dispuestos a lo largo del mundo. Las CDNs poseen buen control, administración y monitoreo del servicio. Sin embargo son servicios costosos, y muchas veces no logran evitar las congestiones en la red a pesar de tener mucha capacidad disponible (puesto que no disponen de servidores o de buena conectividad en todos los ISPs).

Resumidamente entonces, quien desea distribuir de forma tradicional grandes volúmenes de video en Internet deben tener la escala suficiente para contratar un servicio de distribución global provisto por una CDN o disponer de infraestructura global propia. Debido a este contexto, en los últimos años se han desarrollado múltiples aplicaciones de streaming entre pares, o también llamados P2PTV (Peer-to-Peer TV). Una red P2P es una red de

contenido que toma ventaja de los recursos disponibles en los usuarios finales. Los despliegues más exitosos par servicios de video se dan en Asia, donde algunos ejemplos de estas aplicaciones son PPlive, TVUnetwork, Ppstream, SopCast, etc. Todas aplicaciones con protocolo e implementaciones cerradas.

Las ventajas de la redes P2PTV incluyen una disminución notoria en el costo de ancho de banda para el proveedor del servicio, y una buena arquitectura para evitar los problemas de congestión (puesto que otros usuarios dentro de un ISP ayudan localmente a la descarga del contenido, no requiriendo presencia de servidores dentro del ISP u acuerdos comerciales). Como contraparte, las redes P2PTV utilizan recursos de los usuarios autónomos, por lo que el ancho de banda es muy fluctuante, siendo más complicado mantener el control de la red y conocer la calidad percibida por los usuarios.

Dada esta realidad, este trabajo presenta el diseño de una red híbrida entre las arquitecturas CDN y P2P, llamada GoalBit, la primera red P2P para la distribución de video en vivo, gratuita y de código abierto. GoalBit rescata las ventajas de ambas arquitecturas, y principalmente es de protocolo abierto, lo que permite a la academia a investigar sobre P2PTV así como plantear mejoras.

2 Media de la calidad de video

2.1. Evaluaciones subjetivas

No hay un mejor indicador acerca de la calidad de video que un observador humano. Desafortunadamente, la calidad dada por un observador depende de su propia experiencia. Por esto, es que se dice que la calidad de video es subjetiva. El mecanismo usado para evaluarla es llamado pruebas subjetivas. Existen diferentes técnicas de evaluación de la calidad subjetiva, las cuales dependen, de los aspectos de calidad que se estén evaluando y el tipo de aplicación. Las técnicas de evaluación de calidad subjetiva pueden ser categorizadas en dos grandes grupos: las de tipo cualitativo y las de tipo cuantitativo. Las evaluaciones cualitativas tienen como resultado descripciones acerca de la calidad percibida por los observadores. Usualmente éstas no se trasladan bien a una escala

numérica. Normalmente estas evaluaciones suelen ser usadas para observar cómo los individuos reaccionan ante una variación de la calidad percibida, por ejemplo con el fin de definir el esquema de precios para un servicio multimedia. En nuestro caso, nos vamos a enfocar en las evaluaciones de tipo cuantitativas. Las evaluaciones cuantitativas consisten en armar un conjunto de observadores (seres humanos), quienes evalúan la calidad percibida al reproducir una serie de pequeños videos (a cada video, cada observador le asigna un valor dentro de una escala numérica). De esta manera, en primera instancia vamos a obtener la calidad percibida por un usuario promedio para cada video. Luego, procesando estos datos se puede obtener una evaluación más pesimista u optimista si es necesario. Estos procesos de evaluación suelen llamarse Mean Opinion Score (MOS). Existen métodos estándares sobre cómo llevar a cabo las evaluaciones subjetivas, como por ejemplo ITU-R BT.500-11, en donde se incluyen las siguientes variantes:

- Single Stimulus (SS)
- Double Stimulus Impairment Scale (DSIS),
- Double Stimulus Continuous Quality Scale (DSCQS),
- Single Stimulus Continuous Quality Evaluation (SSCQE),
- Simultaneous Double Stimulus for Continuous Evaluation (SDSCE),
- y Stimulus Comparison Adjectival Categorical Judgement (SCACJ).

Las diferencias entre éstas suelen ser mínimas y principalmente dependen del tipo de aplicación a considerar.

2.2. Evaluaciones objetivas

Considerando los inconvenientes asociados a las evaluaciones subjetivas, principalmente el hecho de basarse en el trabajo de un conjunto de personas, los investigadores e ingenieros naturalmente buscaron procedimientos automáticos para llevar a cabo estas tareas. Estos son llamados evaluaciones objetivas. Las métricas objetivas, básicamente son fórmulas o algoritmos (usualmente algoritmos de procesamiento de señales) que miden, en cierto sentido, la calidad de un streaming de video. Salvo algunas pocas excepciones, las evaluaciones objetivas proponen diferentes

maneras de comparar la señal distribuida con la señal original, usualmente computando una especie de distancia entre estas señales. Los métodos de evaluación objetiva de la calidad de video más usados son:

- Peak Signal to Noise Ratio (PSNR),
- Video Quality Metric (VQM) de ITS,
- Moving Picture Quality Metric (MPQM) de EPFL,
- Color Moving Picture Quality Metric (CMPQM),
- Normalization Video Fidelity Metric (NVFM).

Estos métodos difieren en su complejidad, desde el más simple (PSNR) al más sofisticado basado en el Human Vision System (HVS), como por ejemplo CMPQM o NVFM.

2.3. Un enfoque híbrido: Pseudo-Subjective Quality Assessment (PSQA)

El Pseudo-Subjective Quality Assessment (PSQA) es una técnica híbrida entre las evaluaciones subjetivas y las objetivas, la cual permite aproximar los valores obtenidos mediante evaluaciones subjetivas de forma automática. Por este motivo, el PSQA junta las ventajas de los dos tipos anteriores de pruebas: brinda una evaluación simple con un bajo costo computacional, sin la necesidad de tener la secuencia original, que además se correlacionan en buena medida con la calidad percibida por los usuarios. Como consecuencia, esta técnica es ideal para aplicaciones de distribución de video en tiempo real, como en nuestro proyecto. A muy alto nivel, la idea consiste en realizar una evaluación subjetiva, compuesta por un panel de observadores humanos, de un conjunto de secuencias de video. Luego con los resultados de esta evaluación, se entrena una red de aprendizaje automático (los mejores resultados se obtuvieron con redes neuronales) con el fin de capturar la relación existente entre los parámetros causantes de la distorsión de las secuencias y la calidad percibida por los usuarios. La evaluación PSQA ha sido aplicada a diferentes contextos: conversaciones interactivas de voz y audio, video H.263 usado en tele-conferencias, sobre redes de tipo DiffServ IP, video H.264 en alta definición, etc.

La metodología PSQA aplicada a la distribución de video cuenta

con 3 diferentes etapas:

1. La definición de parámetros que afectan a la calidad del video y la generación de una base de datos con secuencias de video distorsionadas por dichos parámetros.
2. La realización de una evaluación subjetiva de las secuencias incluidas en la base de datos, es decir un test subjetivo con humanos.
3. El entrenamiento de una red de aprendizaje automático, con el fin de correlacionar los parámetros definidos con la calidad percibida por los usuarios.

3 Protocolo GoalBit

Siguiendo el exitoso enfoque de BitTorrent, se diseña el GoalBit Transport Protocol, mediante el cual es posible distribuir un streaming de video en vivo sobre una red de pares. Se define el GoalBit Packetized Stream con el fin de especificar la forma de paquetizar un streaming de audio y video, encapsulándolo dentro del protocolo de transporte. En base a estas especificaciones, se apoya a la comunidad open-source en la implementación de un cliente de referencia llamado GoalBit.

El cliente GoalBit realiza automáticamente, y en tiempo real, la medición de la calidad de experiencia del usuario mediante la metodología PSQA. Además, cada cliente reporta dicha medida a los servidores de control (particularmente al Tracker), obteniendo de esta manera una visión global y completa del estado de la distribución del streaming en la red. Disponer de esta importante medida, nos permite analizar y plantear mejoras a las políticas implementadas en el sistema.

Tanto a nivel de pruebas empíricas, como en emulaciones realizadas, se observó que la estrategia de selección de piezas, la cual define que piezas un par debe solicitar a otro, es un factor de gran relevancia en la continuidad y latencia del streaming. La tesis de maestría de Pablo Romero analiza matemáticamente este problema, introduciendo una nueva estrategia de selección de piezas y comparándola con las anteriores conocidas.

También se observó que la estrategia de selección de pares es determinante para la performance global del sistema, y muy

relevante para los ISPs, quienes con una buena asignación de pares pueden lograr disminuir el costo de ancho de banda en sus accesos internacionales manteniendo o mejorando la calidad de experiencia de los usuarios. La selección de pares es analizada matemáticamente por Darío Padula, en su tesis de maestría.

Además de mejorar el protocolo peer-to-peer, el grupo ha estudiado como asignar eficientemente los recursos de los servidores cuando la arquitectura es híbrida CDN+P2P. En este caso los contenidos más populares y los de menor tamaño son alojados en más cantidad de servidores, de forma de maximizar la calidad de experiencia global de los usuarios.

Actualmente, la plataforma GoalBit es utilizada en escenarios reales, de cientos de miles de usuarios, con gran éxito.

4 Conclusiones

Los principales resultados respecto al producto GoalBit son: disponer de versión de software libre (de uso gratuito y protocolo abierto), más de 60k descargas (aproximadamente 500 descargas semanales), y ser un proyecto catalogado en el lugar 150 de SourceForge (mejor ranking) entre más de 150.000 proyectos.

Los principales resultados respecto a la formación de investigadores y profesionales, involucra a más de 30 personas a lo largo del proyecto, incluyendo los siguientes trabajos finalizados: 2 tesis de doctorado, 3 tesis de maestría, 4 proyectos de grado, 7 pasantías en el exterior; y los siguientes trabajos en ejecución: 3 tesis de maestría y 2 proyectos de grado.

Los principales resultados académicos pertenecen a las siguientes áreas:

- Calidad de Experiencia (QoE)
- Streaming P2P desde múltiples fuentes
- Búsqueda eficiente en repositorios de video
- Selección óptima de pares basado en geografía
- Selección óptima de piezas en redes P2P malladas
- Asignación óptima de recursos en redes híbridas CDN+P2P

Por más detalles ver: <http://goalbit.sourceforge.net/>

Pensando a produção de conteúdos para TV Digital Pública a partir da interatividade e da convergência tecnológica

COSETTE CASTRO

Universidade Católica de Brasília (UCB)
Brasília, Brasil
cosette@ucb.br

Resumo. Este artigo reflete sobre a produção de conteúdos audiovisuais gratuitos para a televisão digital pública levando em consideração as transformações que estamos vivendo, como por exemplo a passagem do mundo analógico para o digital. Analisando as relações complexas (Morin) e dinâmicas que nos rodeiam, o texto busca o diálogo entre as diferentes ciências, através da transdisciplinaridade e da participação dos sujeitos sociais para compreender o papel transformador que a TV pública digital interativa pode representar na América Latina, em especial no Brasil.

Palavras-chave: Conteúdos Audiovisuais – Televisão Digital – Televisão Pública – Interatividade – Convergência Tecnológica

53

1 Introdução

A chegada da televisão digital terrestre (TVD) no Brasil é um marco que vai além da questão tecnológica já que, potencialmente, tem possibilidade de tornar a televisão pública referência em termos de audiência, oferta de narrativas digitais interativas, de novos formatos digitais, de convergência de mídias e participação popular. Mas até chegarmos a esse ponto há um longo caminho a ser percorrido, como veremos neste artigo, pois a maioria dos profissionais de televisão, dos pesquisadores e dos professores na

área, ainda encontra-se no caminho da ponte, passando do mundo analógico¹ para o digital.

Esse rito de passagem —que também inclui o governo e as empresas de comunicação privadas— não é fácil, pois exige também transformações subjetivas, culturais, de forma de pensar e de trabalhar que ainda resistem ao mundo digital particularmente nas redações e escolas de comunicação. Passar para o mundo digital, como poderá ser observado no decorrer do texto, não se limita a usar o computador mediado por Internet, manter as mesmas rotinas telejornalísticas ou ensinar televisão analógica, como se fazia até cinco anos atrás. Ao contrário, exige readaptação e novas aprendizagens, assim como abertura para a inovação² e a criatividade nos modos de pensar e fazer televisão e principalmente, para canais públicos onde, através do controle remoto, as audiências poderão participar da programação televisiva.

O presente artigo busca mostrar a amplitude dessa mudança que envolve diferentes atores sociais (academia, governo, empresas e audiências), descrevendo um cenário de interatividade³ único no mundo —caso brasileiro de TV digital⁴— e prospectando suas possibilidades futuras, fragilidades e fortalezas.

¹ Sistema de transmissão de áudio, vídeo e dados transmitidos por corrente elétrica alternada, gravados diretos nos suportes. Já no sistema digital, mesmo gravado direto nos suportes, o sistema de transmissão é binário, sendo mais eficaz por sofrer menos interferência.

² Compreende “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado ou um processo ou um novo método de marketing ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas, segundo o Manual de Oslo/OECD (2005:46)”. Para a pesquisadora Marly Carvalho, a inovação é um processo que se inicia pela percepção de um novo mercado e/ou oportunidades de novos serviços para uma invenção de base tecnológica que conduz ao desenvolvimento, produção e marketing em busca do sucesso comercial da inovação.

³ Relação que se estabelece entre o campo da produção e da recepção, onde os atores sociais passam a interagir, em diferentes níveis, com os produtores e/ou editores de audiovisuais digitais, podendo participar, comentar ou mesmo produzir conteúdos para enviar a uma empresa. Até pouco tempo a interatividade analógica era restrita ao rádio e a interatividade digital, aos computadores e rádio. Atualmente, inclui a TV digital, os celulares e os videogames em rede.

⁴ As reflexões que aparecem nas páginas a seguir fazem parte de pesquisa sobre televisão digital na Região que vem sendo desenvolvida desde 2005. No que diz respeito a TV digital pública no Brasil as informações são parte de estudo de 100 páginas publicado em 2012 na pesquisa *Serviços, Conteúdos e Aplicativos Digitais Multiplataformas – avanços no*

2 Para começar...

Para além das câmaras digitais, do envio de matérias e conteúdos pela Internet, das ilhas de edição e pós-edição digitalizadas, o que muda no fazer jornalístico e na ficção televisa pensada para o campo público⁵? Praticamente tudo.

A passagem do mundo analógico para o digital na televisão não se resume a uma (grande ou pequena) emissora, às torres de transmissão, ao sinal digital, aos equipamentos e as novas habilidades que jornalistas, técnicos e gerentes deverão aprender. No caso brasileiro e dos países que adotaram o mesmo padrão de TV digital, como é o caso do Chile, inclui aprendizado de televisão digital interativa, o que exige o conhecimento sobre o middleware⁶ Ginga e suas possibilidades não lineares. Ou, do lado da recepção/audiências, incluir no cotidiano da população aparelhos de conversão do sistema analógico para o digital e uso de antenas, obrigatórias nos prédios e casas para que as imagens possam ser assistidas com nitidez. No entanto, as mudanças vão muito mais além.

O caminho para o mundo digital tem sido marcado por transformações políticas, econômicas, sociais, culturais, educativas e comportamentais, muitas das quais são rapidamente naturalizadas pelos sujeitos sociais⁷. Tais mudanças dizem respeito ao campo da Comunicação, da Economia, da Engenharia, da Informática, do Design, da Educação e da Pedagogia e podem ser observadas transversalmente em outros aspectos da vida social,

campo público de TV digital, disponível no livro Panorama da Comunicação e das Telecomunicações no Brasil, volume 04, publicado pela Ed. IPEA, em versão impressa e *on line* (gratuita).

⁵ No Brasil o campo público inclui as TVs do Estado (TV Brasil), as TVs educativas, que pertencem aos governos estaduais, as TVs legislativas (das Câmaras de Deputados Federal e Estaduais e Senado), as TVs comunitárias e as TVs do judiciário.

⁶ Camada de *softwares* que permite a interatividade e a interoperabilidade entre os diferentes padrões de TVD. O *middleware Ginga* é uma invenção brasileira em código aberto que foi desenvolvida nos laboratórios da Pontifícia Universidade Católica - PUC-RJ e da Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Trata-se do primeiro padrão tecnológico desenvolvido no país a ser reconhecido pela União Internacional de Telecomunicações (UIT).

⁷ Segundo Freire, o sujeito social só existe quando há diálogo, quando ele é reconhecido pelo outro. Nesse momento ocorre a comunicação, seja ela interpessoal ou coletiva.

como venho escrevendo desde 2005, ao tratar da noção de Nova Ordem Tecnológica⁸.

Para compreender a apropriação e uso das várias plataformas⁹ tecnológicas disponíveis de forma gratuita (ou paga), em especial para a televisão digital pública, é preciso entender os processos que possibilitaram essas mudanças. Isso porque essas transformações ainda estão ocorrendo para boa parte da população, de acordo com os diferentes níveis de inclusão social e digital que vivenciam, assim como das políticas públicas de comunicação¹⁰ e de telecomunicações que os governos da Região proporcionam a seus habitantes.

O final do século XX marca a passagem do mundo analógico para o digital¹¹, refletindo o medo e também a sedução dos cientistas, profissionais de diferentes áreas e pesquisadores frente às possibilidades tecnológicas mostradas pelos computadores. O tema

⁸ Sobre o tema, ler o livro *Comunicação Digital. Educação e Novas Tecnologias* (2008) e o artigo *O Brasil e a produção de conteúdos audiovisuais digitais* (2010), disponível em Revista Comunicologia - <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/comunicologia/article/viewPDFInterstitial/1912/1225>. A noção de Nova Ordem Tecnológica está presente nos textos da autora desde 2005 e remete as mudanças que as tecnologias vem trazendo em diferentes ambitos da vida cotidiana.

⁹ Existem plataformas tangíveis e plataformas intangíveis. As plataformas tangíveis são os equipamentos onde se concretiza e circulam os conteúdos digitais. Exemplos de plataformas são tangíveis: a TV digital, rádio e cinema digital, videogames em rede, celulares ou computadores mediados por internet. Como plataforma intangível podemos citar a internet, onde circulam e se multiplicam os conteúdos digitais sem os limites da matéria e da noção de linearidade.

¹⁰ São aqui compreendidas a partir do relatório da Nova Ordem Mundial da Informação e da Comunicação (NOMIC) da Unesco nos anos 80 que propunha as políticas nacionais de comunicação: um conjunto de princípios e normas que orientam o sistema comunicacional de um país. Em 1997, Sergio Capparelli associou o conceito de política cultural à comunicação. O autor gaúcho adaptou as noções de Política Cultural de Teixeira Coelho, entendida habitualmente como “o programa de intervenções realizadas pelo Estado, instituições civis, entidades privadas ou grupos comunitários com o objetivo de satisfazer o desenvolvimento de suas representações simbólicas”. De acordo com o pesquisador, ao substituir o termo cultura por comunicação, teremos um outro mais abrangente —o conceito de política de comunicação— que, no caso deste texto, enfatiza a democratização da comunicação e da informação, a redução dos desequilíbrios nas trocas nacionais e internacionais de informação e na produção de conteúdos audiovisuais (CASTRO, 2005).

¹¹ Desde o final dos anos 90 do século XX vários autores vem estudando a questão das tecnologias, entre eles o francês Pierre Levy, que cunhou os termos cibercultura e ciberespaço, e o catalão Manuel Castells, que analisou a sociedade em rede (1989) e mais recentemente a sociedade em redes móveis (2007).

em si não é novo e volta a pauta de discussão de tempos em tempos, após o surgimento de uma e outra tecnologia. O pesquisador italiano Umberto Eco tratou sobre isso na obra *Apocalípticos e Integrados* nos anos 60 do século XX, debatendo naquela época sobre a televisão em preto e branco. Mas no final da primeira década do século XXI é preciso ir muito mais além das reflexões entre apocalípticos e integrados, ou sobre tecnofobia e tecnofilia, que acabam sendo os dois lados de uma mesma moeda: a luta pelo acesso, uso e apropriação das informações circulantes e o medo das conseqüências que podem trazer caso fiquem restritas a concentração de poucas empresas, como é o caso da América Latina, governos ou grupos sociais.

No que diz respeito ao posicionamento teórico dos apocalípticos, é preciso ir além de ser contra as tecnologias, negar sua importância e agir como se as possibilidades transformadoras das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs)¹² não pudessem trazer ganhos positivos para a sociedade, embora reconhecendo os riscos de exclusão que uma globalização desumana poderia acarretar, caso as tecnologias não sejam utilizadas para a inclusão social e digital. Ou seja, em qualquer análise séria é necessário levar em conta as contradições econômicas, políticas, culturais, sociais e históricas de nossas sociedades na hora de pensar (e propor) novas estratégias e práticas para a televisão digital pública.

¹² Aqui consideradas como o conjunto heterogêneo de técnicas, sistemas e aparelhos e/ou plataformas eletrônicas, máquinas inteligentes e redes informáticas que permeiam a vida social. Estão em constante crescimento e podem ser fixas ou móveis, gratuitas ou pagas.



Figura 1. Estágio da Ponte

Estágio da Ponte —esta metáfora ajuda a compreender melhor o momento de passagem do mundo analógico para o digital que, em países da América Latina e Caribe, como é o caso do Brasil, é mais lento devido as diferenças socioeconômicas, culturais e educativas da população. Fonte: IPEA/internet.

Para começar o debate é preciso levar em consideração alguns pontos estruturais para compreender o estágio da ponte que estamos vivenciando e suas conseqüências no seio social.

Tabela 1. O que muda do mundo analógico para o digital

Transformações	Mundo Analógico	Mundo Digital
1.1. Espaço/Lugar	Estávamos em um só lugar, marcado geograficamente por fronteiras.	Podemos “estar” em vários lugares, sem sair de um determinado lugar geográfico. Ex: falar pelo MSN ¹³ , realizar videoconferência, ministrar uma aula

¹³ Sigla de *Microsoft Service Network*, que é o programa de mensagens instantâneas *on-line* criado pela Microsoft. Possibilita que as pessoas se comuniquem em tempo real através de internet.

		via Educação a Distância (EAD) por diferentes plataformas, inclusive a TV digital
1.2. Espaço/Lugar	Só podíamos ver o que estava ao nosso alcance	Visualizamos tudo virtualmente, desde diferentes plataformas tecnológicas
1.3. Espaço/Tempo/Lugar	Estávamos em um mesmo lugar e só podíamos ver o que estava ao nosso alcance	Brincamos com a realidade virtual. Um dos exemplos mais conhecidos é o jogo Wii ou o uso da 3ª dimensão no cinema e na TV digital
1.4. Espaço/Lugar	Nossas relações pessoais ou profissionais eram presenciais	Nossas relações pessoais ou profissionais também ocorrem no plano virtual
2. Espaço	A maior parte da população era anônima e no máximo sonhava alcançar 15 minutos de fama nos meios de comunicação	A população é, cada vez mais, pública, através de blogs, <i>Twitter</i> , páginas web e redes sociais que são usadas a partir de diferentes plataformas, como celulares ou videojogos em rede
3. Formas comunicativas	Falávamos por telefone fixo, por cartas, através de espaços para os	Atualmente falamos todos os dias através de diferentes mídias

	leitores em jornais ou em entrevistas no rádio e TV, de forma esporádica	digitais e formas de conexão, como MSN, torpedos, redes sociais, para qualquer lugar do mundo
4. Conteúdos	Eram oferecidos apenas pelos meios de comunicação	Para além dos meios de comunicação, os públicos oferecem outras versões da realidade através de blogs, páginas web e Twitter
4.1. Documentos e Conteúdos	Restrito ao espaço analógico e oferecido em formato papel ou audiovisual	Estão disponíveis em formato analógico ou digital e podem ser deslocadas instantaneamente para diferentes lugares do mundo
5. Local – Nacional	O espaço para a cultura, a informação e o entretenimento era restrito ao local e ao nacional	As tecnologias da informação e da comunicação (TICs) aproximam o local, o nacional e o global, redefinindo-o
6. Globalização	A globalização da economia aumenta a concentração de empresas em diferentes setores, como a comunicação	A globalização permite ter mais informações sobre o mundo e intensifica a solidariedade planetária (virtual e presencial). Ex: Greenpeace,

		Médicos Sem Fronteiras ou Anistia Internacional
7. Mundialização da Cultura	Desaparecimento de culturas oprimidas por outras	As culturas estão cada vez mescladas, mas mantém suas características locais, sem perder a identidade.
8. Viagens	Conferências, Palestras e Cursos ocorriam presencialmente	As videoconferências são um recurso utilizado pelas empresas e instituições de ensino com cada vez mais frequência
9. Mundo do Trabalho	O emprego era para toda vida, em geral com hora de entrar e sair, de acordo com a legislação de cada país	O emprego é cada vez mais rotativo; vale-se da criatividade e do conhecimento sobre TICs exigindo constante atualização dos trabalhadores
9.1. Mundo do Trabalho	Restrito aos sete dias da semana e a carga horária de cada país	Com a digitalização, trabalha-se muito mais, sete dias na semana, em diferentes horas do dia, através de distintas plataformas. É o que os sociólogos chamam de <i>trabalho 24X7</i> .

10. Lúdico	Mundo lúdico restrito a poucos momentos do dia e eram presenciais, decorriam da experiência física	Há muito mais espaços lúdicos, físicos e virtuais
11. Mídias	Estavam restritas aos impressos (jornais e revistas), rádio, TV e cinema	Além das mídias tradicionais, há novas mídias digitais: jornais e revistas <i>on line</i> , rádio, TV e cinema digital, celulares, computadores e videogames em rede
11.1. Mídias	Várias empresas de comunicação	Convivência entre a concentração das mídias e as novas visibilidades e produção de conteúdos pelas audiências
12. Produção do conhecimento	Restrita a intelectuais e professores	Conta com ampla participação do público, através de redes sociais, da construção de bibliotecas virtuais ou enciclopédias, como Wikipédia
13. Temporalidades	Os momentos de silêncio e reflexão eram valorizados	Estamos 24 “ <i>no ar</i> ”, conectados
14. Violência	Os medos urbanos colaboraram para que sociedades (como as latino-americanas)	Os medos urbanos e as TICs colaboram para que as pessoas fiquem mais tempo frente a uma

	ficassem mais dentro de casa olhando TV	plataforma tecnológica gerando novas sociabilidades e afetos virtuais
15. Relações Sociais	Individualismo X solidariedade no mundo presencial	Individualismo X solidariedade ampliadas no mundo virtual
15.1. Relações Sociais	Restrita a experiência pessoal	Ampliada no mundo virtual com as redes sociais, os novos afetos

Fonte: da própria autora (2010).

3 Mudanças nos paradigmas da comunicação

No que diz respeito aos estudos de Comunicação, a passagem do mundo analógico para o digital exige também novos paradigmas, pois os conceitos de Laswell sobre emissor-mensagem-receptor, pensados nos anos 50 do século XX, já não dão conta de explicar essas modificações nem incluem a participação dos sujeitos sociais na produção e circulação de informações em diferentes plataformas tecnológicas. Uma análise profunda dessas transformações inclui outros saberes e ciências que, de forma transversal ou direta, podem colaborar para compreender a complexidade¹⁴ das mudanças pelas quais estamos passando.

¹⁴ Edgar Morin vê o mundo como um todo indissociável e propõe uma abordagem multidisciplinar e multirreferenciada para a construção do conhecimento. Segundo Morin (Introdução ao Pensamento Complexo, 1991:17/19): "À primeira vista, a complexidade (*complexus*: o que é tecido em conjunto) é um tecido de constituintes heterogêneos inseparavelmente associados: coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Na segunda abordagem, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem o nosso mundo fenomenal". A proposta da complexidade é a abordagem transdisciplinar dos fenômenos, e a mudança de paradigma, abandonando o reducionismo que tem pautado a investigação científica em todos os campos.



Figura 2. Unidirecionalidade na comunicação

Uma das características mais marcantes desse processo de mudança é a passagem da comunicação unidirecional (produção - mensagem - recepção) para a comunicação bidirecional, dialógica e interativa: produção - mensagem - recepção – com resposta ao campo da produção. A digitalização permite recuperar o sentido latino da palavra comunicação, no sentido de comunhão e compartilhamento.



Mensagem bidirecional e possibilidades dialógicas

Figura 3. Bidirecionalidade na comunicação

A interatividade já ocorria em diferentes níveis no rádio e mais recentemente no computador mediado por Internet. Mas com a chegada de outras plataformas interativas e móveis, como a TV digital e os celulares —com a utilização dos canais abertos gratuitamente através do celular on seg—, e com o uso da multiprogramação¹⁵, as possibilidades de participação aumentam muito, não só pela gratuidade e de ocorrerem em tempo real como também pela mobilidade e deslocamento que permitem.

Em termos de TVD, o uso de imagens, sons, dados e textos podem chegar rapidamente, no caso brasileiro, a 98% da população urbana e a 97% da população rural¹⁶ que já possui um aparelho de

¹⁵ Possibilidade de acesso a vários subcanais dentro de um mesmo canal de TV digital.

¹⁶ Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

televisão em casa e poderá ter acesso a conteúdos¹⁷ digitais interativos, abertos e gratuitos a partir do uso de um conversor¹⁸ para transmissão digital. Isso ocorre particularmente pela existência de políticas públicas que estimulam a interatividade. No caso brasileiro, 75% dos aparelhos de televisão devem, obrigatoriamente, sair das fábricas já com o middleware Ginga embargado e a partir de 2013, esse índice crescerá para 90% dos aparelhos de TV digital.

No mundo digital, o campo da produção (canal da TV) envia a mensagem, que é recebida pelos sujeitos sociais e eles têm a possibilidade de responder e interagir com o campo da produção, as vezes em tempo real, transformando radicalmente a relação entre os dois âmbitos, a partir do uso do controle remoto. No caso da televisão digital é preciso existir canal de retorno¹⁹ com interatividade e uso do middleware Ginga²⁰ para ocorrer a comunicação bidirecional no broadcasting²¹. Para alguns autores, como o britânico Marshall (2004), a interatividade é a principal característica da passagem do mundo analógico para o digital.

4 A TV digital do campo público

No caso Latino-americano e especificamente no brasileiro, a adoção de um modelo aberto de TV digital com uso de recursos como interatividade e multiprogramação oferece uma oportunidade histórica para revigorar o chamado campo público de televisão. No Brasil o campo público de televisão compreende diferentes áreas: o

¹⁷ Compreendidos como todo material de áudio, imagem, texto ou dados oferecidos às audiências por diferentes plataformas tecnológicas utilizando internet.

¹⁸ Esse conversor pode ser externo (similar aos utilizados pelos canais por assinatura) ou interno.

¹⁹ Permite a interatividade entre o campo da produção e o campo da recepção em plataformas tecnológicas como a televisão digital através do controle remoto.

²⁰ O *middleware* Ginga, desenvolvidos pelos pesquisadores Luis Fernando Soares, da PUC-RJ, e Guido Lemos, da UFPB, foi considerado o melhor padrão para a TV digital, de acordo com a União Internacional de Telecomunicações (UIT). São camadas de *software* que permitem aos canais de televisão dialogar com as audiências gratuitamente a partir do uso do controle remoto, permitindo diferentes níveis de interatividade.

²¹ Sistema de radiodifusão usado pela TV aberta e pelo rádio que consiste no envio de uma mesma informação de áudio e/ou vídeo para várias pessoas ao mesmo tempo de forma gratuita.

governo federal (TV Brasil), o legislativo, (TVs câmaras estaduais e federal e TV senado), a educação, (TVs universitárias, Canal Escola, do governo federal, e as TVs educativas, que pertencem aos governos estaduais), o judiciário, (TV Justiça ou a cidadania) e os canais da cidadania, (TVs comunitárias, que possuem âmbito municipal). Ao posicionar as TVs do campo público na vanguarda da pesquisa e produção de conteúdos digitais interativos, em pouco tempo poderão ocorrer mudanças nos índices de audiência e participação nesses canais.

TV Senado oferece multiprogramação para população e transparência sobre suas atividades - Fonte: TV Senado

A multiprogramação é a disponibilidade de aumentar a oferta de conteúdos digitais interativos através da existência de subcanais. Ou seja, um mesmo canal, se divide em vários subcanais. Cada um dos subcanais de uma mesma empresa de comunicação poderá apresentar diferentes níveis de interatividade com os públicos²². Ou mesmo dar a opção de não ter interatividade no conteúdo ofertado, já que o uso da interatividade ainda é pouco conhecido entre o público brasileiro e latino-americano e nem todo mundo se interessa pelas novidades tecnológicas.



Figura 3. Uso de subcanais (multiprogramação) na TV Senado

²² Projeto deste tipo vem sendo desenvolvido desde metade de 2009 no laboratório do professor Luis Fernando Gomes, localizado na PUC/RJ.

A partir da venda em escala (que baixa os preços), plataformas digitais como a televisão, o rádio e o cinema digital, os celulares e os videogames em rede ou mesmo a convergência das mídias deixarão de ser algo distante da realidade da população de baixa renda ou restritas ao poder aquisitivo das classes A e B. Devemos estar preparados para pesquisar e produzir conteúdos digitais²³ interativos, não lineares, voltados para multiplataformas a partir dessa realidade que ainda se desenha em toda América Latina, estimulando cursos de formação em diferentes níveis (médio, graduação e pós-graduação). Também devemos nos posicionar — como pesquisadores e sujeitos sociais— para colaborar e incentivar políticas públicas voltadas para uma comunicação e regulação da mídia eletrônica digital que privilegie a inclusão social, a livre circulação das informações, reduzindo a concentração de mídias existentes na Região²⁴. No caso brasileiro, já foram criados:

- 01 mestrado profissional em TV digital, com três linhas de pesquisa (educação à distância para TVD, comunicação e informação e uma linha tecnológica, voltada para informática e engenharia). Esse mestrado é ofertado gratuitamente em universidade pública do país e os alunos devem assistir pelo menos uma disciplina de cada linha de pesquisa;

- 03 cursos de especialização em TVD, que ensinam novas narrativas digitais interativas, gestão de projetos audiovisuais interativos para produtores independentes e legislação;

- vários cursos de pós-graduação voltados especificamente para engenheiros e informáticos aprenderem a utilizar o middleware Ginga e seus recursos de multiprogramação, interatividade,

²³ Conteúdos digitais: todo material de áudio, imagem, texto ou dados oferecidos às audiências pelas diferentes plataformas tecnológicas.

²⁴ Embora este não seja o tema deste artigo, não se pode deixar de citar as relações contraditórias entre a mídia no seio social. De um lado, há uma sociedade onde as pessoas pela primeira vez na história têm a oportunidade de participar e interagir através de diferentes plataformas tecnológicas, mostrando que sempre foram ativas; mas na sociedade analógica não tinham oportunidade nem espaço de tornar pública suas opiniões. De outro, as tecnologias digitais colaboraram para acelerar a concentração das mídias de características globais ou regionais, que convivem com empresas de comunicação locais e nacionais. Sobre o tema ver o livro mais recente de Manuel Castells, *Comunicación y Poder*, Madrid: Alianza Editorial, 2009.

interoperabilidade²⁵, acessibilidade²⁶, usabilidade²⁷, portabilidade²⁸ e mobilidade.

5 Sobre a digitalização

A digitalização é um processo que ampliou e deu visibilidade a participação dos diferentes públicos a partir dos anos 90 do século XX, retirando das audiências do estereótipo de serem passivas e frágeis frente às tecnologias da informação e comunicação. O que ocorria, em tempos de mídias analógicas, é que as possibilidades de participação através da televisão eram restritas as cartas, aos fax, aos telefonemas, ao uso do controle remoto e a mudança de canal, estando estas duas últimas alternativas reduzidas ao mundo privado. O público era previsível, porque, dada a falta de opções, inclusive tecnológicas, aceitava as informações e a programação (na televisão e no rádio) imposta pelas empresas de comunicação.

Hoje, com a diversidade das mídias, com a maior oferta de informação e as possibilidades interativas, as audiências —que têm acesso as tecnologias digitais— estão cada vez mais migratórias. Utilizam várias plataformas ao mesmo tempo (televisão e rádio digital, computador mediado por Internet, videojogos em rede ou celulares, por exemplo) e migram de uma plataforma tecnológica a outra, caso não gostem ou concordem com o conteúdo ofertado. Além disso, em tempos de mídias digitais, os públicos — independentes de gênero ou idade— explicitam seu desejo de participar, interagir com os conteúdos ofertados e mesmo divulgar sua produção de conteúdos audiovisuais digitais, tanto de forma amadora quanto profissional.

²⁵ Sistema de reconhecimento de códigos digitais entre as diferentes redes, sistemas, *middlewares* e *softwares*.

²⁶ Instituições e plataformas digitais devem, segundo a lei brasileira, oferecer acesso às pessoas com necessidades especiais. A lei inclui desde rampa de acesso a cadeirantes nos telecentros, passando por computadores adequados a cadeirantes e pessoas com problemas de audição e visão. Inclui ainda programas (*softwares*) e conteúdos audiovisuais voltados para necessidades especiais.

²⁷ Desenvolvimento de projetos que sejam de fácil uso para a população, como por exemplo teclados ou controles remotos com funções simples e claras.

²⁸ Capacidade de transmissão de sinais digitais para plataformas portáteis, como a mini TV digital, os computadores de mão e os celulares.

As tecnologias digitais permitem que um mesmo conteúdo digital (áudio, vídeo, texto e dados) seja vistas, lidas ou escutadas em várias plataformas tangíveis —aquelas que podemos tocar, como computadores, radio, TV digital, celulares— e circulem em uma plataforma intangível: Internet. A passagem do mundo analógico para o digital é marcado pela existência de várias plataformas e ainda pela possibilidade de convergência das mídias que, no mundo analógico, eram usadas separadamente ou quando muito, juntas como dispositivo publicitário ou como transcrição de histórias ficcionais de uma mídia para outra²⁹.

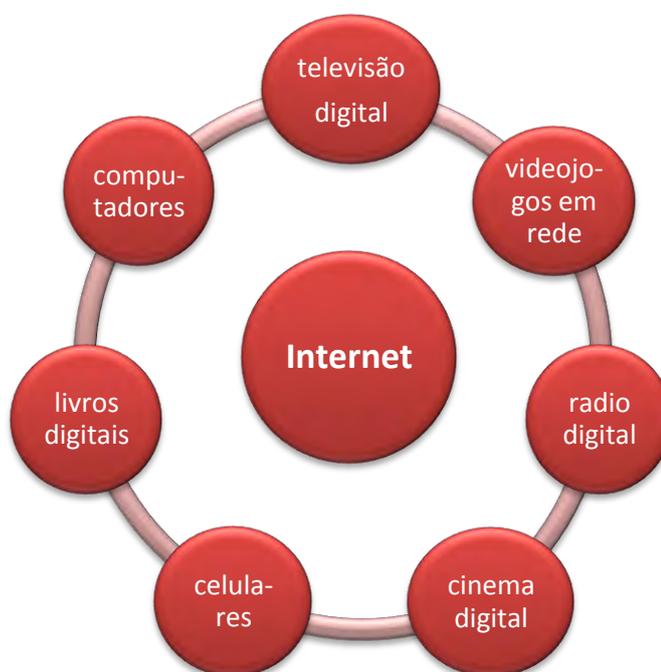


Figura 4. Internet, como plataforma intangível, permite a circulação de conteúdos em diferentes plataformas tangíveis

Mais do que simplesmente utilizar o mesmo conteúdo em diferentes mídias, é preciso adaptar esses conteúdos de áudio, vídeo, texto e dados às características de cada plataforma tecnológica. A disponibilidade de um conteúdo ou formato para

²⁹ Livros para televisão ou cinema e, mais recentemente, histórias publicadas em blogs também para o cinema, para jogos eletrônicos e/ou televisão.

celulares, não pode ser igual —em termos de estética, linguagem, temporalidade, uso das imagens e tamanho de telas— que os utilizados nos videogames em rede ou na televisão digital interativa. Um dos exemplos mais característicos são os vídeos curtos (entre 30 segundos e 3 minutos produzidos para celulares).

Os franceses Gilles Lipovetsky e Jean Serroy (2007) dizem que na era contemporânea vivemos uma inflação de telas³⁰ que tomam conta de nosso olhar durante o dia e a noite. Observando este mundo do olhar e de visualidades, é possível desenvolver conteúdos ficcionais, jornalísticos, educativos ou culturais para televisão digital, para os computadores mediados por Internet e para os aparelhos de celulares desde que o conteúdo seja pensado inicialmente para circular nos diferentes dispositivos, respeitando suas características. Isso representa um tamanho similar de tela, a possibilidade de ser usado em qualquer lugar (em um parque, ônibus, metrô ou escola) e um nível similar de definição de imagem voltada para o tipo específico de tela (há diferenças profundas de definição entre a tela de um celular e um aparelho de TVD de 72 polegadas).

Além dos conteúdos serem propostos para diferentes meios de comunicação digitais, com características diferenciadas, como ser fixo ou móvel, ou apresentar diversas dimensões de telas e distintos dispositivos (celulares, televisores portáteis ou televisores de 72 polegadas, cinema, computadores de mão ou de mesa) é preciso levar em consideração também outros dados. Eles exigem diferentes espacialidades, temporalidades e mobilidades. Esses dispositivos também requerem outros tipos de linguagem, conteúdos e formatos audiovisuais digitais, assim como uma relação diferenciada com seus públicos e uso de níveis de interatividade.

No caso da TV digital (TVD), os novos formatos audiovisuais estão sendo desenvolvidos pensando as possibilidades interativas do público com a TVD que, no modelo japonês-brasileiro/ISDB-t³¹, é um benefício extra gratuito para as audiências. Pela primeira vez

³⁰ Celulares, televisão e rádio analógicos ou digital, cinema digital, telões de festas, videogames (em rede ou não), computadores, livros e histórias em quadrinhos digitais.

³¹ Sigla de *Integrated System for Digital Broadcasting Television – terrestrial*. Sistema de modulação japonês para TV digital que incorporou tecnologia brasileira, entre elas o *middleware* Ginga.

na história, as audiências —e não apenas o restrito grupo que possui computadores mediados por internet ou celulares de 3ª geração³²— podem se relacionar de perto com o campo da produção, isto é, com aqueles que produzem, editam e dirigem diariamente os diferentes programas de televisão.



Figura 5. Desenho interativo desenvolvido no Brasil

Aplicativo interativo desenvolvido pela empresa HXD para o desenho animado brasileiro Peixonauta, que é distribuído para 62 países na TV aberta e por assinatura. Fonte: site HXD.

Através do canal de retorno acoplado interna ou externamente ao aparelho de televisão digital, pode-se utilizar diferentes níveis de interatividade, como já comentamos em artigos anteriores (Barbosa Filho e Castro, 2007, 2008, 2009; Castro e Fernandes, 2009; Angeluci e Castro, 2010). E o uso de um processo de codificação de áudio e vídeo digital, a TVD também torna possível que mecanismos de compactação sejam utilizados de tal forma que viabilize a inclusão de dados no mesmo canal do fluxo de áudio e

³² De acordo com pesquisa realizada pelo Conselho Gestor da Internet (CGI) em 2010, 27% da população brasileira possui computador com internet em casa. Segundo o site www.teleco.com, de abril de 2011, 11% da população possui celulares de terceira geração, com acesso a Internet e mais de 80% da população possui celulares pré-pagos. Isso se repete em toda América Latina.

vídeo principal. Quanto mais eficiente esse processo de compactação, mais dados podem ser adicionados a este mesmo canal. Entre outras possibilidades, esses dados podem ser utilizados, por exemplo, para que sejam interpretados como aplicações e possibilitem aperfeiçoar a experiência de assistir televisão. Entre os recursos interativos está a possibilidade de:

- avaliar um programa enquanto ele está ocorrendo enviando mensagens à produção a partir do controle remoto ou do celular;
- sugerir pautas ou entrevistados;
- obter informações extras sobre o programa e seus participantes, etc. (por exemplo, diretor, música, locais de gravação).



Figura 6. Telejornal interativo apresentado em canal regional da TV Globo

Aplicativos interativos para telejornalismo digital permitem as audiências participar, através do controle remoto, de enquetes, buscar empregos, conhecer a previsão do tempo, saber as notícias que estão sendo passadas em outros canais ou sugerir pautas para os próximos programa do canal de TV aberto. Fonte: site HXD.

A televisão digital, as multiplataformas e a convergência de mídias exigem —como tenho repetido em artigos anteriores— novos formatos de programação, novos tipos de roteiros (storyboards) voltados para diferentes níveis interativos. Os

roteiros para TVD interativa (TVDi), por exemplo, passam a ser divididos em áudio, vídeo (como nos roteiros analógicos), acrescentando-se as colunas de interatividade e texto, caso eles sejam utilizados no desenvolvimento dos conteúdos.

O uso da interatividade requer também uma nova noção de grade de horários, mais flexível quando pensada para TVDi. Por isso em textos anteriores André Barbosa Filho e eu (2008 e 2009) utilizamos o termo módulo e não mais do conceito fechado de grade, que foi pensado para a televisão analógica. Com o uso da interatividade, a não linearidade³³ passa a integrar a lógica televisiva, pela possibilidade de organizar conteúdos de áudio, vídeo e dados a partir das linguagens de programação do middleware Ginga que permite a criação de variadas histórias dentro de um mesmo conteúdo audiovisual digital. É importante, porém, como Angeluci e eu (2010) comentamos, atentar para a relação de sincronismo, caso contrário corre-se o risco de incorrer em falhas de continuidade narrativa, quando pensados para multiprogramação e seus subcanais.

Não é possível comparar os modos de produção jornalística ou ficcional para televisão analógica com as novas necessidades da televisão digital. Tampouco é possível (como alguns autores imaginam) simplesmente repassar os conteúdos audiovisuais digitais desenvolvidos para broadcasting diretamente para a televisão usada em um computador com acesso à Internet, conhecida por IPTV³⁴, cujas características (estéticas, de formato e linguagem) são totalmente diferentes da TV aberta e gratuita. A IPTV ainda não permite assistir programas muito pesados de áudio e vídeo online e, ao menos por enquanto, não possui tecnologia que permita a simultaneidade, uma das características mais importantes do broadcasting, com milhões de televidentes e participantes ao mesmo tempo, sem que caia a rede.

Atualmente, a TV digital aberta permite que mais de 500 milhões de pessoas no mundo assistam, por exemplo, as olimpíadas simultaneamente (ao mesmo tempo), enquanto na IPTV o sistema

³³ Também chamada navegação não linear, onde o acesso as informações pode ser realizado pela internet usada na televisão digital, permitindo novas informações dentro de um mesmo programa.

³⁴ *Internet Protocol Television*. Protocolo que permite o uso da TV nos computadores e da internet na TV.

cai ou tranca sem que seja possível juntar um milhão de espectadores para assistir mesmo tempo um programa ao vivo. Por outro lado, a IPTV —para quem pode pagar o custo da assinatura no computador— permite que uma pessoa assista, em diferentes horários, um programa que não pode ser assistido ao vivo. Ou seja, embora tenha como ponto positivo a facilidade de assistir em diferentes horários um programa, estimula a individualidade no ato de assistir televisão.

6 TV digital, capacitação e políticas públicas

Com relação ao aprendizado sobre novas narrativas digitais, existe uma didática para TVDi que precisa ser dominada por produtores de conteúdos audiovisuais e essa didática vai refletir diretamente no produto final disponibilizado às diferentes audiências. Isso exige um olhar transdisciplinar sobre a produção de conteúdos interativos que envolvem diferentes profissionais, como os da comunicação e do design, das tecnologias da informação e mesmo os engenheiros de produção. Com o trabalho conjunto é possível chegar a uma linguagem para TV digital que não seja tão parecida com a dos computadores ou ainda oferecer conteúdos de áudio, vídeo, dados e texto, levando em consideração que o texto precisa, por exemplo, ser curto, ter legibilidade e dinamismo para convidar as audiências à participação.

Nesse sentido, é fundamental que o produtor de conteúdo digital interativo conheça as ferramentas de software gráfico, o uso de dados provenientes do processo de interatividade, as funcionalidades do middleware Ginga, de suas linguagens como a NCL e as possibilidades de interatividade. A chegada do programador, profissional da área de informática, assume importante papel na elaboração do conteúdo e deve trabalhar em conjunto com o editor de imagens, sobretudo no processo de finalização. Sua presença é importante também ao longo de todas as etapas de produção. Outro exemplo é o designer de interface, profissional gabaritado para pensar a disposição estética das aplicações na TV e que deve trabalhar em conjunto com o produtor de conteúdo e com o programador para planejar a disposição dos elementos gráficos, bem como o seu formato na tela da maneira

mais adequada à audiência. Mas essa é apenas uma ponta do iceberg de transformações que exige um projeto amplo para TVDi.

Em países periféricos como o Brasil, os usos das tecnologias digitais têm uma razão fundamental de serem desenvolvidas como políticas públicas: ajudar na inclusão digital e social, melhorar qualidade de vida da população e colaborar com o desenvolvimento sustentável. Isso não ocorre por acaso. Existe um número elevado de analfabetos digitais, convivendo ao lado de sujeitos sociais que utilizam e se apropriam das plataformas tecnológicas no seu dia-a-dia. Entre os excluídos, também se encontram pessoas na terceira idade e das mulheres acima de 45 anos de classe média e alta. Trata-se da geração mais antiga de imigrantes digitais que, embora tenha recursos financeiros e culturais, muitas vezes têm medo de utilizar aparelhos digitais, assim como vergonha da falta de conhecimento e habilidade tecnológica.

Entre a população, para além das questões econômicas, educativas ou culturais, as questões geracionais modificam radicalmente as formas de estar, perceber e relacionar-se com as tecnologias digitais, sejam elas interativas ou não. De um lado estão os sujeitos sociais que são imigrantes digitais³⁵, como aqueles com mais de 30 anos, e os nativos digitais, que nasceram em meios as tecnologias. Isso significa pensar projetos de inclusão também para esses diferentes públicos e necessidades, como já comentei em trabalhos anteriores (2005, 2008, 2009, 2010 e 2011) propondo políticas públicas para radiodifusão estrategicamente, a médio e longo prazo.

Pela primeira vez na história da televisão no Brasil, o campo público tem possibilidade de se tornar referência na produção de conteúdos (narrativas e formatos) digitais interativos em relação aos canais comerciais. As TVs públicas são emissoras com responsabilidade social que não visam o lucro, possuindo entre seus objetivos a formação cidadã e o acesso à informação diversificada. Isto é, diferente das empresas de capital privado que estão preocupadas em modelos de negócio que aumentem seus lucros, o campo público de televisão tem a chance de realizar

³⁵ Como é o caso da autora deste texto. Em 2001, Marc Prensky criou os termos imigrantes e nativos digitais.

experimentações e fomentar os conteúdos digitais interativos e convergentes para TV utilizando interatividade e multiprogramação. Se esses conteúdos (de áudio, texto, vídeo e dados) tiverem sucesso, poderão ser exportados para outros países e regiões.

Mas para isso, várias ações de infraestrutura precisam ser desenvolvidas pelo governo federal, pelos governos estaduais, pela academia através de suas TVs universitárias, pelas câmaras de deputados (federal e estaduais) e pelo senado, assim como pela sociedade civil organizada (através das TVs comunitárias), como pode ser observado a seguir:

1. Aquisição de torres únicas de transmissão digital para baratear os custos³⁶;
2. Facilidade de empréstimos para aquisição de novos equipamentos digitais³⁷;
3. Formação de novas equipes e dos profissionais que já estão no mercado para incentivar a construção de novas narrativas digitais interativas, voltadas para multiplataformas e para convergência de mídias;
4. Atualização dos professores da área de televisão de universidades públicas e privadas, estimulando a experimentação e a pesquisa, assim como a oferta de soluções interativas para as TVs públicas;
5. Aprendizagem na área de comunicação sobre o uso do middleware Ginga para desenvolvimento de aplicativos, conteúdos e serviços digitais interativos;
6. Capacitação sobre uso dos recursos sobre terceira dimensão, incentivando a oferta de conteúdos especializados para serviços de governo que possam colaborar na manutenção das empresas públicas;

³⁶ Sobre o tema ler artigo que André Barbosa Filho e eu publicamos em 2009 no livro sobre Televisão Digital, da COMPÓS. O projeto de torres únicas começou a sair do papel em 2012, estimulado pelo governo federal.

³⁷ Governo federal oferece linhas de crédito para TVD através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para grandes empresas e deverá anunciar ainda em 2011 linhas de crédito para empresas menores (do interior do país) através do Banco do Brasil (BB).

7. Estímulo a pesquisas inovadoras, com a participação das diferentes TVs do campo público (federal, estaduais, comunitárias, legislativas e universitárias);

8. Estímulo à pesquisa e projetos universitários sobre conteúdos digitais interativos;

9. Estímulo à produção de conteúdos digitais interativos pela população, através de concursos³⁸ de conteúdos digitais interativos, onde os vencedores terão seus trabalhos veiculados nas diferentes emissoras de TV pública;

10. Realização de campanhas públicas sobre como utilizar a televisão digital interativa em dispositivos fixos ou móveis (mini-TVD e celulares), a exemplo do que ocorreu na Argentina;

11. Sensibilização dos gestores do campo público, dos tomadores de decisões —diretores, gerentes, editores, chefes de departamento e reitores— sobre a importância estratégica da produção de conteúdos digitais interativos para o desenvolvimento regional;

12. Em 2015, realizar uma grande campanha explicando à população como vai ocorrer o apagão analógico —a exemplo do que aconteceu na Espanha— explicando passo-a-passo o que precisa ser feito.

Para alcançar um grau de sensibilização que envolve tantas ações, atividades e políticas públicas, é preciso abrir mão (da segurança) dos conhecimentos analógicos, apropriando-se de novas lógicas de pensar e desenvolver televisão para além de sua lógica vertical de produção, distribuição e circulação de conteúdos. Além disso, é preciso coragem para a renovação objetiva/racional e subjetiva dos atores envolvidos em direção a uma cultura digital, aproveitando a oportunidade de (re) criar —como fênix— uma televisão no campo público que se torne referência nacional, em termos de qualidade de conteúdos, de inovação narrativa e de inclusão digital.

³⁸ Atualmente existem dois concursos nacionais voltados para o desenvolvimento de narrativas e aplicativos digitais para TVD interativa: um realizado no começo de cada ano pela feira CAMPUS PARTY Brasil, em janeiro, que premia roteiros interativos e programas interativos já finalizados, e outro pela Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão (SET), cujo congresso anual ocorre na metade do ano premiando aplicativos e conteúdos digitais audiovisuais interativos. Existe um terceiro concurso, em nível latino-americano, que é patrocinado pelo laboratório de mídias digitais da Pontifícia Universidade Católica de Brasília (PUC) – RJ, onde trabalha o criador do *middleware* Ginga, pesquisador Luis Fernando Gomes.

7 Considerações finais

Neste texto tracei considerações sobre o estágio da ponte em que nos encontramos com a passagem do modelo analógico para a forma digital de pensar e estar no mundo e fazer televisão a partir da possibilidade de participação de profissionais de diferentes áreas e do desenvolvimento de conteúdos audiovisuais interativos, que permite a comunicação dialógica na TV aberta e gratuita. Também refleti sobre a necessidade de tratar a comunicação digital como área estratégica, apontando a urgência de desenvolver conteúdos digitais interativos para reposicionar a televisão pública digital brasileira e torná-la referência neste campo nos próximos anos dentro e fora do país.

Para finalizar, recordo artigo de 2010, escrito em parceria com Alan Angeluci, quando tratamos de oito categorias da televisão digital interativa, essenciais para profissionais, pesquisadores, professores e estudantes compreenderem as mudanças que estamos passando no mundo televisivo:

1. Interatividade: vista a partir da possibilidade de interatividade local, e considerando o evento interativo uma alternativa a audiência, e não como uma imposição;

2. Multiplataformas: a presença dos conteúdos em variadas plataformas (como celular ou no computador mediado pela Internet), chamando a atenção para um novo desafio aos produtores de conteúdo: adaptar o conteúdo às pertinências e potencialidades de cada plataforma;

3. Não-linearidade: a possibilidade de organizar conteúdos de áudio, vídeo e dados a partir das linguagens de programação do middleware Ginga permite a criação de variadas histórias;

4. Convergência entre mídias: as audiências estão cada vez mais migratórias, acessando conteúdos pelo computador mediado pela internet, pelo celular ou pela TVDi. É preciso, portanto, pensar em formatos com conteúdos convergentes;

5. Didática Televisiva: a presença de recursos interativos na televisão demanda uma preocupação dos produtores a fim de que os conteúdos sejam compreensíveis. São variadas audiências de diversos níveis, que vão desde a compreensão e intuição total do uso de um recurso interativo até o desconhecimento pleno. Diante

das novidades, os produtores vão precisar informar da forma mais clara possível sobre as possibilidades interativas que a audiência terá em cada conteúdo apresentado.

6. Estética Televisiva: devem ser considerados os ângulos, enquadramentos e planos das imagens, no caso do evento interativo ocorrer sobre ela. Por isso, é fundamental um planejamento estético da relação entre os objetos a serem usados em um programa (chamados de objetos de mídia na informática) de forma que a tela não fique poluída e que haja nitidez das apresentações.

7. Mobilidade: a adaptação dos conteúdos de TV também ocorre nos trens, ônibus e metrô: telas de TV acopladas nesses veículos transmitindo conteúdo televisivo mostram uma característica da TV Digital aberta brasileira: a mobilidade. Além disso, as pessoas podem levar seus próprios dispositivos móveis, através de mini-TVDs, celulares e computadores de mão com acesso a TVD;

8. Transdisciplinaridade³⁹ da produção: é fundamental que o produtor de conteúdo digital interativo conheça as ferramentas de software gráfico, o uso de dados provenientes do processo de interatividade, as funcionalidades do middleware Ginga, de suas linguagens como a NCL e as possibilidades de interatividade. Também é fundamental que trabalhe em grupo com outras áreas, como os designers e os tecnólogos da informação.

As reflexões acima tentam mostrar que a Comunicação Digital abre um novo espaço para a produção de conteúdos audiovisuais, e, por sua amplitude, não está mais restrita apenas a intermediação dos grupos de comunicação, sejam eles públicos ou privados. É importante reforçar a importância da participação popular e das possibilidades interativas da televisão digital. A TVDi, mais do que o trabalho em equipe de jornalistas, produtores e técnicos, abre suas portas para o trabalho conjunto com outras ciências, de forma sistêmica e integrada, para pesquisa, inovação e experimentação de novas linguagens na televisão.

O desenvolvimento de pesquisas e projetos em conjunto com diferentes ciências, tendo a tecnologia como eixo transversal a

³⁹ Como bem lembra Jesus Martín-Barbero (2002), trata-se da construção de articulações, de diferentes pontos de vista sobre o mundo em uma rede discursiva que se aproxima, dialoga e se transforma.

partir de seu potencial de inovação e criatividade, é o movimento para mostrar, na prática, que a construção do conhecimento e de novos conteúdos digitais, é mais do que um ato solitário. Ele pode ser a prova de que o respeito à diversidade e ao pensamento do Outro⁴⁰ ultrapassa a teoria para as ações cotidianas e são atos da responsabilidade social de todo pesquisador, profissional, professor ou estudante interessado em trabalhar colaborativamente, e ajudar na melhoria da qualidade de vida da população, agora também através da participação dos produtores e das audiências na TVD pública, aberta e gratuita. Nesse sentido, a apropriação e uso do middleware Ginga é um bom exemplo de produção de conhecimento colaborativo: existem atualmente 12 mil pessoas desenvolvendo aplicativos, serviços e conteúdos interativos em software livre⁴¹ para TVD no Brasil e outras 3 mil pessoas na América Latina. E esse número segue crescendo.

Referências

1. Angeluci, A, e Castro, C. (2010). "Oito Categorias para Produção de Conteúdo Audiovisual em Televisão Digital e Multiplataformas". Artigo apresentado no Congresso Panamericano de Comunicação 2010. Brasília, DF. Disponível em http://www.ipea.gov.br/panam/pdf/GT1_Art6_Alan.pdf. Acesso em março de 2011.
2. Barbosa Filho, A., Castro, C. e Tome, T. (2005). *Mídias Digitais, Convergência Tecnológica e Inclusão Social*. São Paulo: Ed. Paulinas.
3. Barbosa Filho, A. e Castro, C. (2008). *Comunicação Digital- educação, tecnologia e novos comportamentos*. São Paulo: Ed. Paulinas, 2008.
4. Barbero, J. M. (1987). *De los Medios a las Mediaciones*. Barcelona: G. Gili, Editorial.
5. Barbero, J. M. (2002). *Oficio de Cartógrafo. Travesías latinoamericanas de la comunicación en la cultura*. México/Santiago: Fondo de Cultura Económica.
6. Carvalho, M. (2009). *Inovação - Estratégias e Comunidades do Conhecimento*. São Paulo: Atlas.
7. Castells, M.(2009). *Comunicación y Poder*. Madrid: Alianza Editorial.
8. Castells, M, Fernandez-Ardèvol, M., Qiu, J. e SEY, A.(2007). "Comunicación Móvil y Sociedad". Disponível em <http://www.eumed.net/libros/2007c/312/index.htm>. Acesso em janeiro de 2010.

⁴⁰ No sentido dado por Lacan.

⁴¹ Programas que mantêm o *copyright*, mas permitem a livre distribuição (cópia), acesso ao código fonte e direito de alterar o programa.

9. Castro, C. (2012). "Serviços, Aplicativos e Conteúdos Digitais Multiplataformas – avanços no campo público de televisão digital". 4º. Volume. Brasília: Ed. IPEA. Disponível em http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/2012/livro_panoramadacomunicacao_volume04_2012.pdf. Acesso em abril de 2012.
10. Castro, C. (2011). *A Produção de Conteúdos Digitais Interativos como Estratégia para o Desenvolvimento - um breve estudo sobre a experiência latino-americana em TV digital*. Relatório de Pós-Doutorado. São Paulo: Cátedra da UNESCO/UMESP de Comunicação para o Desenvolvimento. Disponível em <http://www.observatoriodaimprensa.com.br/download/638IPB003.pdf>. Acesso em abril de 2012.
11. Castro, C. (2010). "O Brasil e a Produção de Conteúdos Audiovisuais Digitais". Brasília: UCB. *Revista Eletrônica Comunicologia*, no. 07. Disponível em <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/comunicologia/article/viewPDFInterstitial/1912/1225>. Acesso em janeiro de 2012
12. Castro, C. (2009a). "La Televisión como Rito de Pasaje del Mudo Analógico para el Digital". Buenos Aires, *Revista Tram(p)as*, no. 69, pp. 37-42.
13. Castro, C. (2009e). "La Televisión como Medio de Transición Hacia lo Digital". Quito, *Revista Chasqui*, no. 107, pp. 68-73.
14. Castro, C. (2009b). "La Comunicación Digital y las Posibilidades de Inclusión a partir del Uso de las Tecnologías Digitales". Caracas, *Revista Disertaciones*, vol. 2, no. 1, pp. 28-40.
15. Castro, C. (2009d). "A Produção de Conteúdos Audiovisuais na Era Digital e a construção de políticas públicas para o setor". In M. Barbosa, M. Fernandes e O. Moraes, (orgs). *Comunicação, Educação e Cultura*. Curitiba: Ed. Intercom.
16. Castro, C. (2009f). "La Televisión Digital en Brasil y las Posibilidades de Inclusión Digital". *Revista SET- edición especial em castellano*⁴². Año XIX, 001. São Paulo: Ed. Embrasec, abril.
17. Castro, C. (2008^a). "Industrias de Contenidos y Medios Digitales – entre la teoría y la práctica: la creación de centros para producción de contenidos digitales". Lima, *Revista Diálogos de la Comunicación*, pp. 17-27.
18. Castro, C. Fernandes, D. y Valente, V. (2009). "Interoperabilidade e Interatividade da TV Digital na Construção da Sociedade da Colaboração". Artigo apresentado no Congresso da Intercom 2009. Disponível na página da Intercom: www.intercom.org.br, 2009c.
19. Freitas, C. e Castro, C. (2010). "Narrativas Audiovisuais para Múltiplas Plataformas". *Revista Bibliocom*, 7, Disponível em <http://www.intercom.org.br/bibliocom/sete/pdf/cosette-castro-cristiana-freitas.pdf> Acesso em 05 janeiro de 2011.
20. Jenkins, H. (2008). *Cultura da Convergência*. São Paulo: Aleph.
21. *Manual de Oslo. Propostas de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica*. Disponível em http://www.mct.gov.br/upd_blob/0005/5069.pdf. Acesso em março de 2012.

⁴² Disponível nas versões em português, espanhol e inglês.

22. Marshal, D. (2004). *New Media Cultures*. London: Arnold Publishers.
23. Morin, E. (2001). "As Duas Globalizações: Comunicação e Complexidade". In J. M. Silva, (org.). *As Duas Globalizações*. Porto Alegre: EDIPUCRS/Sulina.
24. Morin, E. (2004). "A Comunicação pelo Meio (teoria complexa da comunicação)". In: F. Menezes, e J. M. Silva, *A Genealogia do Virtual – comunicação, cultura e tecnologia do imaginário*. Porto Alegre: Ed. Sulina.
25. Morin, E. (2010). "Carta da Transdisciplinaridade", 1994. Disponível em <http://www.filosofia.org/cod/c1994tra.htm>. Acesso em abril de 2012.
26. Prensky, M. (2001). *Digital Natives Digital Immigrants. On the Horizon*. MCB University Press, 9, 5. Disponível em <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives.%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>
27. *Plano eLAC*. Disponível em www.eclac.org/socinfo. Acesso em 20 de janeiro de 2012.
28. Teleco. Disponível em www.telecom.com. Acesso em abril de 2012.
29. Verón, E. (1982). *A Produção de Sentido*. São Paulo: Ed. Cultrix.

Aproximaciones al concepto de interactividad educativa

ALEJANDRA ZANGARA, CECILIA SANZ

¹Instituto de Investigación en Informática LIDI, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, La Plata. Argentina
alejandra.zangara@gmail.com, csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen. Este trabajo presenta una reflexión sobre el concepto de interactividad, y en particular, sobre interactividad educativa. Hoy en día se escucha hablar de software interactivo, televisión digital interactiva, interacción/interactividad, y se asume el concepto de interactividad sin una reflexión sobre éste. Se proponen aquí algunos puntos de análisis al respecto, una diferenciación entre interacción e interactividad, y una vinculación entre interactividad educativa y el concepto de distancia transaccional. Se abren así las puertas para que los docentes puedan pensar en la interactividad educativa en sus procesos de diseño, en función de una visión más estratégica en cuanto a niveles de personalización y apropiación de un material o curso, por parte de los estudiantes.

83

Palabras clave: interactividad educativa, distancia transaccional, interacción

1 Introducción: ¿qué es la interactividad?

Cuando pensamos en una posible definición del concepto de interactividad, seguramente pensaremos en conceptos asociados a actividad, tarea, ocupación, respuesta, cambios, etc.; sea cual fuere el ámbito de la definición de este término, se vincula con una comunicación que produce cambios en los participantes: alguien hace algo y la otra parte le responde, se modifica y/o actúa según esa actividad inicial.

La Figura 1 muestra algunas imágenes que se vinculan con la idea de interactividad.



Figura 1: Imágenes relacionadas con una visión preliminar del concepto de interactividad

Ahora avancemos un poco sobre esta idea, si focalizamos esta actividad de comunicación entre persona y una aplicación informática:

1. ¿Qué implicancias tiene esta actividad? ¿Qué debe involucrar la persona en ella? ¿Tareas mentales? ¿Físicas? ¿Ambas? Si son mentales: ¿Qué tipo de tareas mentales puede involucrar? Si son físicas: ¿Qué parte del cuerpo debe estar en relación con el programa para considerarlo interactivo?

2. ¿Qué respuesta debe ofrecer el programa para considerarlo interactivo? ¿Hasta dónde puede o debe modificarse en función de las decisiones y/o necesidades de la persona que lo usa? ¿Qué significa que la persona pueda tener el control sobre el programa?

3. ¿Qué dispositivo o serie de dispositivos intermedian esta relación?: Mesa, TV, control remoto. ¿Cómo pesa el lenguaje propio de esos dispositivos en la interactividad?

En base a estas preguntas, podríamos comenzar definiendo la interactividad como un espacio de actividad en el que se refleja la tensión entre control y libertad: el gran dilema del diseño desde el punto de vista de la interactividad dependerá, en gran medida, de resolver el dilema de cuánto se intente controlar la actividad de la persona y/o qué grado de libertad se le ofrecerá (que es similar a decir qué grado de control tendrá la persona sobre el programa versus qué grado de control tendrá el programa sobre la actividad de la persona). Planteamos este dilema de la siguiente forma:



Figura 2: Componentes iniciales de interactividad, en la tensión libertad-control

Podríamos llegar entonces a una definición preliminar de interactividad como la que sigue: “Es la capacidad de respuesta de un medio (receptor) para modificar su funcionalidad o mensaje a partir de las decisiones de control de una persona o grupo de personas (emisor/es), dentro de los límites de su lenguaje y diseño”.

2 Interactividad e interacción

85

Avancemos entonces hacia la diferenciación de la interactividad de otros conceptos que podrían estar cerca, y que muchas veces se confunden o se mencionan como sinónimos. Pensemos en el concepto de interacción. Si buscamos una definición de diccionario, interacción es “la acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más grupos, personas u otros agentes o la influencia recíproca de varias entidades (fuerzas, objetos, personas,...). La interacción entre distintos elementos sería uno de los factores principales que explicarían la emergencia de nuevas propiedades”.¹

Si nos orientamos al campo de la enseñanza y el aprendizaje, podemos “traducir” algunas de estas ideas y atribuir al término interacción la propiedad de explicar aquellos escenarios de participación grupal, donde se discuten ideas, se analizan casos, se presentan informaciones, etc. sean estos espacios sincrónicos o asincrónicos. Los espacios de interacción, desde este marco, están siempre definidos por la relación con otra persona o personas, que

¹ Página del diccionario de la Real Academia Española: www.rae.es. Consultado el 7 de noviembre de 2012.

pueden ser docentes, ayudantes, tutores, otros alumnos, etc. Siempre se interacciona con otras personas, en espacios físicos (aula) o mediados tecnológicamente y, en este último caso, con tiempos sincrónicos o asincrónicos. Luego, podríamos detenernos en el diseño de estos espacios (protocolo de comunicación, rol del moderador, cooperación o colaboración, objetivo de construcción conjunta y metodología propuesta para el logro de ese objetivo, evaluación del resultado y del proceso, etc.).

Volvamos entonces a nuestro concepto inicial: interactividad y sigamos el mismo camino. El diccionario dice que interactividad es “el tipo de relación que hace que el comportamiento de un sistema modifique el comportamiento del otro. Por extensión, un equipo o programa se denomina interactivo cuando su usuario puede modificar su comportamiento o desarrollo. Así como los programas y juegos de video son interactivos por definición, los programas audiovisuales y los filmes clásicos implican un comportamiento pasivo del usuario”². Este término, entonces, hace referencia, según nuestro marco de análisis y su relación con un programa educativo, al diseño de la propuesta de enseñanza y a los materiales de autoinstrucción. Una propuesta educativa o material didáctico interactivo le permitirá el usuario:

- Encontrar lo que necesita (en términos de contenidos y actividades) según sus propias necesidades.
- Seguir un camino de recorrido idiosincrásico.
- Identificar formas en la presentación de los contenidos más relacionadas con su “estilo de aprender” (abordajes más textuales, gráficos, visuales, auditivos, audiovisuales, etc.)
- Encontrar situaciones, actividades o planteos respecto de los que tiene que aprender más relacionados con su realidad y sus posibilidades de aplicación o transferencia.
- Recibir información de retorno (no sólo correctiva sino explicativa) de cada una de las actividades y ejercicios propuestos.
- Encontrar orientaciones que fomenten su metacognición.

La idea es que el material o curso (dependiendo del nivel de diseño sobre el que se esté trabajando) esté hecho lo más “a medida” posible y que cada estudiante sienta que a su paso puede

² Página del diccionario de la Real Academia Española: www.rae.es. Consultado el 7 de noviembre de 2012.

modificar y apropiarse del material y de la propuesta y convertirla cada vez más en una propuesta “hecha para él/ella”.

La Figura 3 ejemplifica algunas de estas diferenciaciones conceptuales abordadas hasta aquí.



Figura 3: Diferencias entre interacción e interactividad

Si entendemos a la interactividad como el manejo de espacios de control o libertad de cursos, programas y materiales que median la relación entre la persona o personas con la tecnología, tenemos entonces que enfocarnos hacia la generación y desarrollo de competencias cognitivas: este será otro foco de la interactividad y estará relacionado fuertemente con el diseño de cursos, materiales y/o actividades que la fomenten.

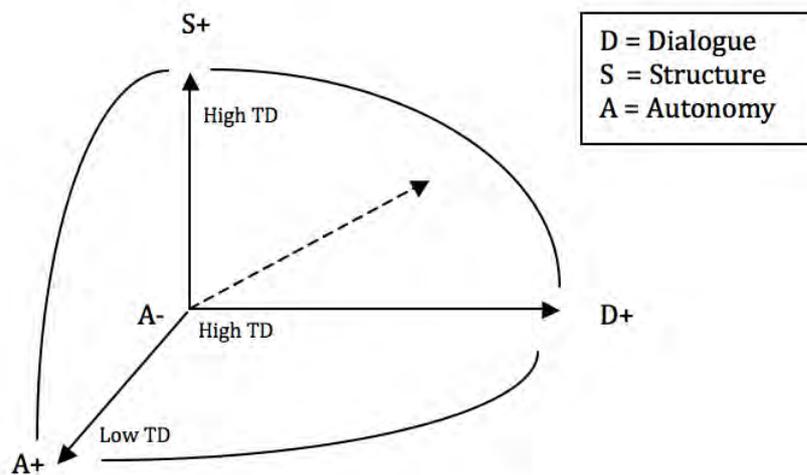
3 La interactividad educativa: el modelo de distancia transaccional

El modelo de distancia transaccional permite comprender el fenómeno de la enseñanza mediada como un espacio de comunicación, en el que la distancia geográfica o física de los docentes y los alumnos no es un elemento fundamental a la hora de planificar e implementar una propuesta de enseñanza. Describe

tres elementos, presentes en toda propuesta de enseñanza, que se redefinen en los espacios de educación mediada con tecnología:

1. Estructura, como espacio de prefiguración, de diseño en los niveles de curso, materiales, actividades y evaluación.
2. Diálogo, como elemento transaccional de interacción entre personas e interactividad con los materiales.
3. Autonomía, como competencia metacognitiva de autorregulación del estudiante que le permite, entre otras cosas, hacer uso óptimo de los dos elementos que le proporciona la propuesta.

Podemos ver este modelo tridimensional en la Figura 4:³



88

Figura 4: Modelo tridimensional de distancia transaccional (basado en la teoría del Dr. Michael Moore)

En base a este modelo, y retomando las consideraciones anteriores, podemos decir que: hay interactividad potencialmente en la estructura (diseño del curso y los materiales), hay interacción (entre personas) e interactividad (entre personas con la tecnología

³ Shearer, Rick L. (2012) "Theory to practice in Instructional Design". In M. G. Moore (Ed.) (2012) *The Handbook of Distance Education*. Third Edition. New York, Routledge. Pp. 500-534.

mediadora) en el diálogo y hay condiciones favorecedoras de interactividad en la autonomía del estudiante.

Es importante entonces, cada vez que se trabaja en la planificación y diseño de cursos y/o materiales educativos sobre diferentes soportes, pensar en estas variables. La interactividad será entonces un punto fuerte de análisis y revisión en el marco del diseño de la estructura de cursos y materiales.

4 Conclusiones

Más que un cierre, creemos que la investigación en este tema debería representar el inicio de un camino que nos permita refinar este concepto, encontrar conceptos asociados desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje, ofrecer líneas de acción al diseño de cursos, materiales y actividades y encontrar modelos e instrumentos que nos permitan ahondar en este fenómeno para poder cuantificarlo (en los indicadores objetivos y numéricos que lo conforman) y calificarlo, con sus variables invisibles y tácitas que nos permitan avanzar hacia una mayor formación de diseñadores educativos, tutores y docentes en general.

Bibliografía

1. Camillioni, A. y varios (2004) *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.
2. Hernández, Pedro (1989). *Diseñar y enseñar*. Madrid: Narcea e ICE Universidad de la Laguna.
3. Litwin, E. (2011) *El oficio de enseñar: condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós – Voces de la Educación.
4. Perkins, D. (1997) *Enseñanza para la comprensión. De la teoría y su práctica*. Harvard Graduate School of Education.
5. Perkins, D. y Smith, E. (1990) *Enseñar a Pensar. Aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona: Paidós. Temas de Educación.
6. Raths, L. E. y otros (1988) *Cómo enseñar a pensar. Teoría y aplicación*. Buenos Aires: Paidós Studio.
7. Fainholc, Beatriz. (1999). *La interactividad en la Educación a Distancia*. Buenos Aires: Paidós. Cuestiones de Educación.
8. Keegan, D. (1996) *Foundations of Distance Education*. Routledges Studies in Distance Education, London.
9. Mena, Marta y otros (2005). *Diseño de Proyectos de Educación a Distancia. Páginas en Construcción*. Buenos Aires. Editorial La Crujía.

10. Moore, Michael (Editor) (1990). *Contemporary Issues in American Distance Education*. Great Britain: Pergamon Press. BPC Wheatons Ltd, Exeter.
11. Moore, Michael (Editor) (1996) *Distance Education: A System View*. USA: Wadsworth Publishing Company.
12. Moore, M. G. (2012). "The Theory of Transactional Distance". In M. G. Moore (Ed.) (2012) *The Handbook of Distance Education*. Third Edition. New York, Routledge. Pp.131-170.
13. Shearer, Rick L. (2012) "Theory to practice in Instructional Design". In M. G. Moore (Ed.) (2012) *The Handbook of Distance Education*. Third Edition. New York, Routledge. Pp. 500-534.
14. Friessen, N. & Kuski, A. (2012) "Modes of interaction". In M. G. Moore (Ed.) (2012) *The Handbook of Distance Education*. Third Edition. New York, Routledge. Pp. 702-751.
15. Preece, Rogers y Sharp (2002). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*.

Interacciones en procesos educativos con tecnología. Algunas consideraciones para TVDi

GRACIELA SANTOS, ANDREA MIRANDA

Núcleo de Investigación Educación en Ciencia con Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA, Paraje Arroyo Seco, 7000 Tandil, Argentina
{nsantos,amirada}@exa.unicen.edu.ar

Resumen. En este trabajo se presentan algunos elementos teóricos para el estudio de las interacciones digitales. Se comentan estos elementos teóricos en relación con las interacciones digitales, cognitivas y sociales que realizan estudiantes que trabajan con un applet y la analogía de estas interacciones con las que posibilita la televisión digital interactiva (TVDi). Se presenta una metodología para el estudio de las interacciones con applets basada en la teoría de la actividad y la posibilidad de su adaptación al estudio de interacciones con contenido para TVDi. Además, se propone considerar los principios de la génesis instrumental y el aprendizaje constructivista en el diseño de metodologías de enseñanza para TVDi, que conjuguen en el mensaje educativo los conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico.

Palabras claves: interacción digital, applets, génesis instrumental, teoría de la actividad, aprendizaje constructivista.

91

1 Introducción

La presencia de la tecnología en el hogar, el trabajo y los distintos espacios sociales han ido instaurando nuevas prácticas sociales y culturales. Así, paulatinamente se van modificando los modos en que las personas se comunican, trabajan, estudian, capacitan, informan, divierten, etc.

En particular, en los últimos años la televisión digital es apreciada por su potencial como artefacto educativo y los gobiernos han comenzado a verla como una herramienta para procurar la equidad del desarrollo social de manera dinámica, inclusiva y equilibrada para la mayoría de la población. Así, la televisión digital se posiciona como una alternativa para la

enseñanza y el aprendizaje a lo largo de toda la vida y de manera flexible.

En este trabajo se presentan algunos elementos teóricos para el estudio de las interacciones con un applet y la analogía con las posibles interacciones de un contenido para televisión digital interactiva (TVDi). Se presenta una metodología de estudio de las interacciones con applets basada en la teoría de la actividad.

Además, se propone considerar los principios de la génesis instrumental y el aprendizaje constructivista en el diseño de metodologías de enseñanza para TVDi, que conjuguen en el mensaje educativo los conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico.

2 Perspectiva teórica para el estudio de la interactividad

El conocimiento instrumental de las tecnologías digitales, la forma de interpretar e interactuar con la realidad a través de ellas y las implicaciones sociales que conllevan, conforman parte de la cultura de nuestro tiempo.

Los modelos tradicionales de interacción humano computadora (más comúnmente Human-computer interaction, HCI) permiten caracterizar el componente humano en los sistemas hombre-máquina en relación a los sistemas de percepción y mecanismos cognitivos, pero de manera independiente de la participación que tienen los seres humanos en una actividad [1]. Estos modelos solo permiten predecir de manera parcial las actividades de los usuarios que interactúan (son afectados y afectan) en una situación mediada por tecnología.

Rabardel [2] propone el enfoque de la génesis instrumental que se centra en la integración de los objetos en la estructura de las actividades humanas y proporciona una descripción más elaborada de la integración conceptual. Este enfoque sostiene que la génesis de apropiación de los artefactos por los seres humanos es el resultado de las transformaciones en el desarrollo de los objetos, las personas y las interacciones sociales. Los individuos cambian a los artefactos y los ajustan a sus necesidades y condiciones específicas, dominan la forma de operarlos, las tareas que pueden llevarse a cabo, y los métodos que se deben aplicar para hacer las

tareas con eficacia. Este es el proceso —de acomodación y asimilación [3]— por el que una persona convierte un artefacto en instrumento.

Esto nos lleva a considerar que el conocimiento tecnológico determina los modos de conjugar en el recurso digital educativo los contenidos, las estrategias de enseñanza y los procesos de aprendizaje. Del tipo de conjunción que se haga dependerán los efectos estructurantes del artefacto sobre la actividad del usuario. Este proceso, denominado instrumentación [2], comprende la coordinación, asimilación y acomodación al artefacto, así como la asimilación a esquemas los previos del sujeto usuario. Esta perspectiva se centra en la apropiación que hacen los usuarios de sus equipos como artefactos y que al adaptarlos a nuevas condiciones de uso para realizar la actividad los asimila como instrumentos [4].

Frecuentemente en la literatura sobre tecnología educativa se menciona que las TIC *per se* no producen mejores aprendizajes sino que es en una propuesta pedagógica mediada por instrumentos que se enlazan y fusionan contenidos, tareas y metodología. La actividad de enseñanza emergente será la que propicie las interacciones digitales, cognitivas y sociales, que desde una perspectiva socio-histórica, se consideran necesarias para que el logro de los aprendizajes.

El problema, además de conocer qué tecnología usar para la enseñanza de un tema específico, es saber cuáles son las posibilidades —*affordances* [5]— y limitaciones así como los modos de utilizarla para maximizar sus potencialidades interactivas. Esta es una problemática vinculada al conocimiento necesario sobre las tecnologías y sus posibilidades de uso a los fines de facilitar los aprendizajes.

Si bien, posibilitan nuevas formas de manipular y transformar los objetos, se debe observar que el objeto es percibido y manipulado, no como tal, sino dentro de las limitaciones de la herramienta. Estas herramientas (o aplicaciones informáticas) pueden ser utilizadas por el alumno para buscar y procesar información, representar lo que sabe, visualizar fenómenos, etc. La interacción con estas aplicaciones involucra el pensamiento crítico sobre el contenido que se estudia y, además, sirve de andamiaje a diferentes

formas de razonamiento acerca del contenido. Aquí se adhiere a un uso de la tecnología informática como herramienta de construcción de conocimiento desde la perspectiva sociocultural [6], que requiera acompañar la interacción digital con variados modos de pensamiento crítico y analítico mientras se resuelve la actividad asociada a un contenido de estudio.

La manipulación de objetos virtuales o de representaciones digitales de la realidad favorece el desarrollo del pensamiento analítico al instar a la reflexión y el debate con otros para comprender la situación representada. Suministran un lenguaje adicional para comunicar ideas sobre percepciones visuales, táctiles y espaciales, ofrecen ayudas para pasar de un nivel concreto a uno abstracto e incrementar la capacidad para adquirir habilidades y conceptos mediante una representación digital. Los instrumentos informáticos permiten la visualización de situaciones complejas para la comprensión de conceptos y propiedades de física o matemática; el procesamiento de representaciones; capacidad equivalente a la exteriorización de las funciones cognitivas; la construcción y verificación de modelos, etc.

Cuando el aprendizaje acontece a través de una actividad mediada por una aplicación informática y en un contexto posibilitador de intercambios de ideas, el alumno adquiere conocimiento de la disciplina que estudia, pero también desarrolla otras habilidades cognitivas a consecuencia de las prácticas. De manera más general, al interactuar “con otros o con artefactos culturales” se pone en juego un conjunto de cogniciones distribuidas, que cultivan a la vez las competencias del individuo [7].

Las fuentes de conocimiento para este proceso son de tipo disciplinar, pedagógicas y tecnológicas. Pero además, se generan nuevos conocimientos en la interrelación de los tres tipos de conocimientos, y que se pueden identificar como los conocimientos pedagógico-disciplinar, tecnológico-disciplinar, pedagógico-tecnológico y el conocimiento disciplinar pedagógico tecnológico –TPACK, acrónimo para Technological pedagogical content knowledge– [8].

3 La función mediadora de la tecnología en las prácticas educativas

Desde una perspectiva constructivista, el estudio de las interacciones en un contexto educativo implica considerar la interdependencia de las relaciones entre las personas y sus entornos definiendo un espacio de interacción particular, e identificar como principales funciones la mediación y y promoción de los aprendizajes.

Los elementos que conforman el espacio de interacción son la actividad, el contenido implicado, las herramientas tecnológicas y los sujetos involucrados —docentes, estudiantes y diseñadores de las herramientas informáticas— quienes participan directa o indirectamente en la construcción de los procesos interactivos.

Se considera a los medios y a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como objetos o instrumentos culturales que los individuos reinterpretan y utilizan en función de sus propios esquemas culturales.

En base a lo anterior consideramos el supuesto que las acciones y las operaciones que realizan los individuos cuando se enfrentan a un problema cotidiano difieren de acuerdo con el sentido que atribuyen a esa actividad. Así el significado de una tarea no puede ser definido con independencia del contexto en el que se la realiza y de las premisas que el individuo considera importantes para sus actos. El significado de la acción como acontecimiento psicológico y comunicativo varía según el contexto.

Las instituciones de aprendizaje formal como la escuela proporcionan a las actividades de aprendizaje condiciones externas que difieren de las que existen cuando estas actividades están incorporadas a rutinas de actividades de otras unidades sociales. Es decir, las acciones de los individuos se subordinan a las premisas o reglas de comunicación que consideran adecuadas para ese contexto específico. Dentro de un sistema de actividad (SA), por ejemplo, la escuela, existen condiciones concretas para la resolución de problemas que determinan cómo se los enfrenta.

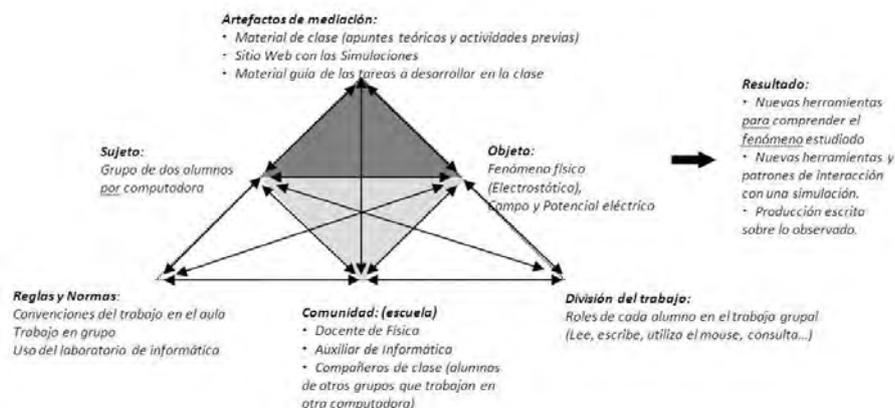


Figura 1: Modelo complejo del SA estudiado: desde la perspectiva del alumno (adaptado de pág. 31, *Perspectives on Activity Theory*)

En educación toda orientación externa se conceptualiza como «ayuda» al proceso interno y personal de construcción cognitiva. Entre los agentes de orientación externa se ubica a la tecnología, entendida como un andamio que permite abordar tareas más complejas que las que un estudiante puede realizar solo. Esta ayuda opera en el campo de la zona de desarrollo próximo (ZDP) como espacio específico de interacción en el que ocurre la intervención [6].

Las funciones cognitivas de una persona se potencian durante el desarrollo de una actividad que requiere interactuar “con otros o con artefactos culturales. A medida que se resuelve la tarea propuesta y mediante procesos de exploración, prueba, búsqueda de errores, etc. se construye la sintaxis de interacción. Mientras que la construcción de sentido será producto del particular conjunto de acciones, secuencias de operaciones ejecutadas en la pantalla y recorridos dentro del entorno digital que se compongan.

La actividad frente a la pantalla involucra además de una gramática textual y gráfica una gramática interactiva, que conforma un modo de “leer” y “hacer”. La confluencia de estas tres gramáticas delimita un espacio donde el usuario despliega recursos perceptivos, semióticos y cognitivos [9].

Por ejemplo en el contexto de una clase de ciencias en la que se utilizan artefactos tecnológicos, como pueden ser las simulaciones computacionales en formato de applets, se realizan determinados

procesos interactivos que colaboran en la construcción de la gramática y el consecuente sentido. Estos procesos se pueden estudiar a partir de los discursos y gramáticas asociadas, e inferir el sentido que los estudiantes han atribuido.

Los discursos se estudian desde las dimensiones de interacción digital, social y con el contenido. Tales dimensiones de interacción, en general, no son mutuamente excluyentes, lo que dificulta el análisis e interpretación de datos. El estudio de la dimensión *interacción digital* (Figura 2) considera los aspectos relacionados con la herramienta en su rol de objeto artificial seleccionado para cumplir una determinada función.

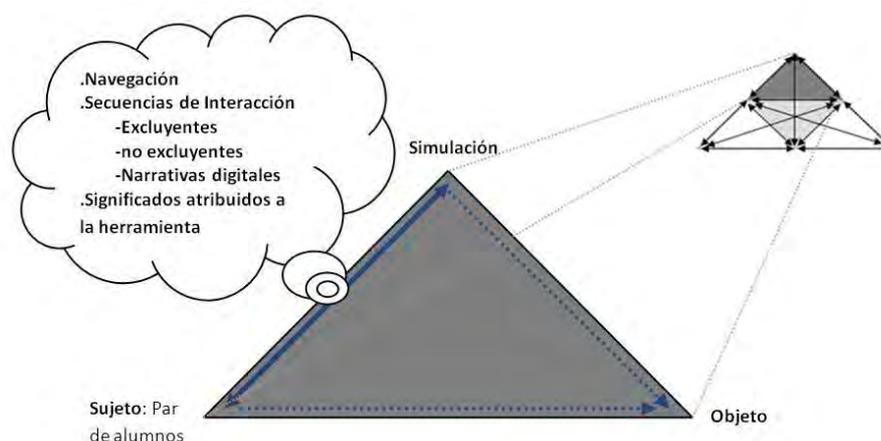


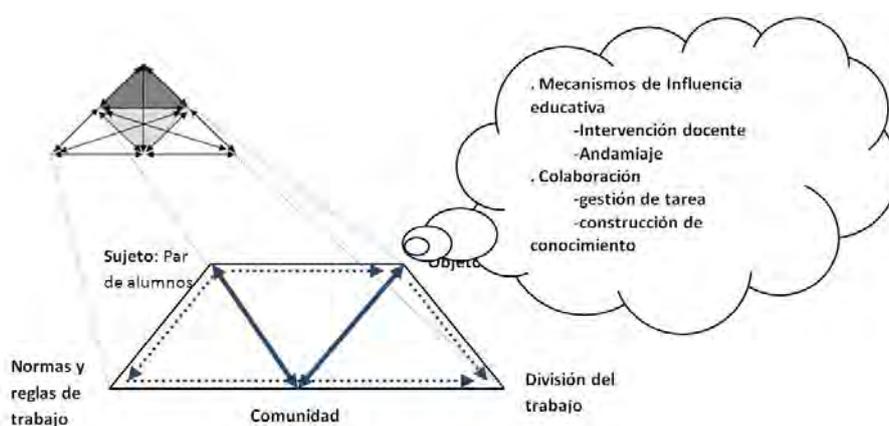
Figura 2: Elementos del sistema que determinan el foco para estudiar la Dimensión Interacción Digital.

La dimensión *interacción social* permite abordar el estudio del proceso focalizando en las relaciones que establecen los sujetos para abordar el objeto de conocimiento, los modos en que construyen el objeto, cómo es la división del trabajo en el espacio de interacción, la manera en que se sostienen y construyen las normas y reglas que posibilitan el desarrollo de la actividad, el rol que juega la herramienta en la construcción compartida. En la Figura 3 se ha resaltado la parte del triángulo interactivo de tercera generación de TA que considera estos aspectos.

La dimensión *interacción con el contenido* focaliza en la construcción de conocimiento y en los procesos de significación

que se generan durante la actividad (Figura 4). Se busca identificar cuáles son los interpretantes que se ponen en juego y los modelos emergentes, los niveles de significación alcanzados, los obstáculos que se presentan, y el papel de la herramienta en la construcción.

Si bien el concepto central de investigación es la *interacción digital*, el análisis de las otras dos dimensiones (social y con el contenido) tiene por finalidad comprender cómo las interacciones digitales son influenciadas y condicionadas por las relaciones sociales de los sujetos que comparten la misma actividad de aprendizaje y por el contenido temático que se presenta.



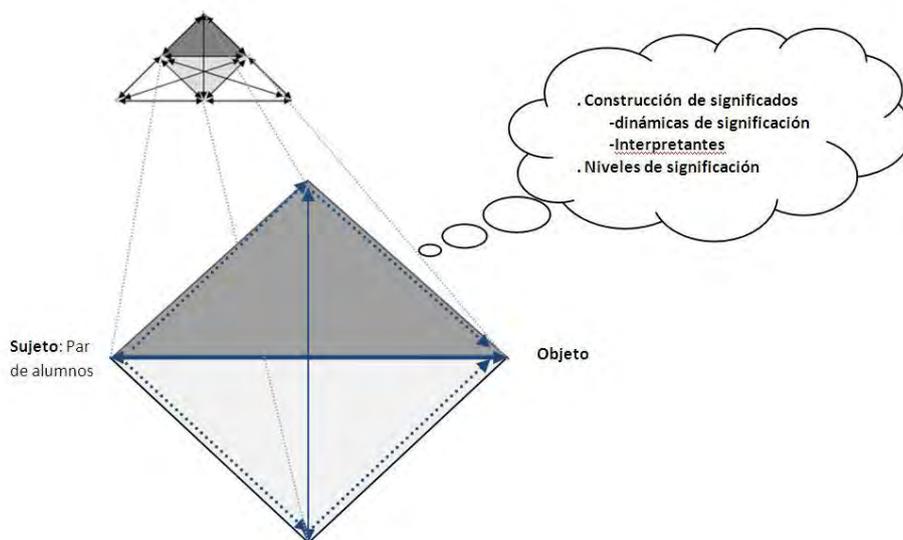


Figura 4: Elementos del sistema que determinan el foco para estudiar la dimensión de interacción con el contenido

4 Interacciones con un applet

A continuación se describe a modo de ejemplo las interacciones con un applet. La representación del modelo de actividad expandido (Figura 1) nos permite detallar las acciones como eventos en un sistema de actividad colectivo. La Figura 5 muestra una vista de la ventana del sitio que incluye a cada una de las tres simulaciones con las que se trabaja. La ventana contiene un área de menú, ubicado en el sector izquierdo de la pantalla, y un espacio en el sector derecho en donde se lee el contenido del nodo que se selecciona en el menú.

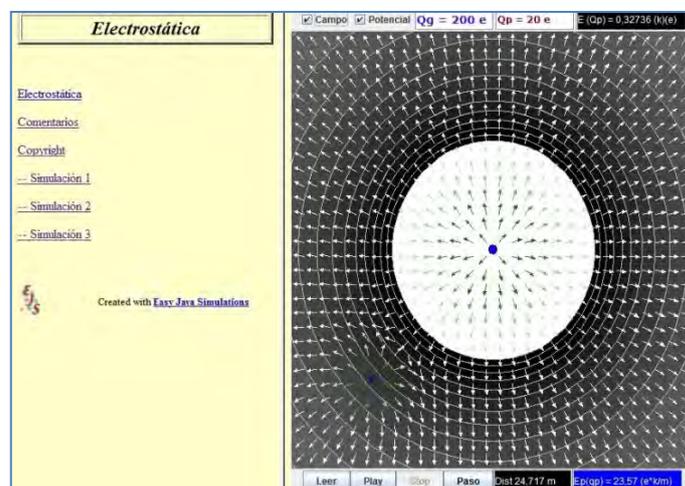


Figura 5: Interfaz del sitio que muestra la simulación S3

El área en la que se presenta la simulación se encuentra dividida a su vez en tres paneles en los que se encuentran distribuidos los diferentes elementos interactivos. En el panel superior se ubican los selectores de visualización (campo y potencial), son los campos editables que posibilitan el ingreso de parámetros (valor de carga generadora Q_g y valor de carga de prueba Q_p) y un visor del valor del campo en el punto donde se encuentra la carga de prueba. El panel medio está destinado al espacio de visualización en donde se ven representadas las cargas, el campo eléctrico y el potencial. En el panel inferior se encuentran ubicados los controles que posibilitan la interacción con la simulación y el visor que muestra la distancia entre las cargas.

Una vista de la interfaz de la simulación permite conocer algunas de las intenciones del diseñador. El mensaje completo que se ha querido transmitir se puede recuperar al interactuar con el applet. La interacción con el recurso implica entre otras acciones explorar el comportamiento y las posibilidades interactivas (affordances) de la interfaz.

El espacio de interacción que se genera en el aula con un applet puede ser comparable, en su dimensión digital, al que se genere con un contenido de TVDi. Los applets presentan una interfaz sencilla y una funcionalidad adaptable a distintos niveles de interactividad.

Esta similitud en relación a las interacciones que puedan generarse ante un contenido educativo ofrecido a través de la TVDi determina que podamos pensar en escenarios similares y considerar los estudios previos en relación a los applets para estudiar los registros de las interacciones de usuarios de TVDi.

Se describe a continuación, en forma breve, la metodología de estudio desarrollada. El proceso interactivo es abordado en tres niveles de complejidad creciente. Un primer nivel que busca obtener una visión integral del PI considera los cambios en la acción (perturbaciones), los segmentos de interacción (episodios), el recorrido hipertextual (navegación) y la evolución del SA (Mapa de Acciones). El segundo nivel estudia las particularidades de las diferentes formas de interacción. En la dimensión *interacción social* se considera la intervención docente como un tipo de influencia educativa focalizando en la distribución temporal, origen, foco de las mismas, el control y la regulación y la efectividad de la mediación para conocer los andamiajes que puedan generarse. También se consideran en esta dimensión los procesos de colaboración en la gestión y resolución de la tarea.

En la dimensión *interacción digital* se consideran las características de los artefactos que se utilizan, se determinan las secuencias de interacción que constituyen las diferentes narrativas que se generan y se estudian los obstáculos en la interacción que determinan el significado que se le atribuye a la tarea.

En la dimensión *interacción con el contenido* se definen a partir de la historia de los conceptos la dinámica de significación construida, los diferentes interpretantes que se ponen en juego y el nivel de significación alcanzado durante el proceso.

Por último el nivel 3 busca recuperar el sistema como un todo. Se ponen en relación las tres dimensiones de interacción con el objeto de comprender la dinámica del proceso. Al poner en relación estas dimensiones es posible reconstruir la *actividad*. Este nivel se encuentra aún en desarrollo encontrándonos en una etapa de búsqueda de optimización del instrumento que permita analizar la relación entre las tres dimensiones de interacción.

5 Génesis instrumental e interacciones en TVDi

Una de las principales motivaciones del uso educativo de la TVDi es la posibilidad de acercar contenidos a través de un artefacto que ya es familiar para un amplio sector de la población de todas las generaciones.

Se propone desarrollar metodologías de enseñanza para TVDi desde una perspectiva que tome en cuenta tanto la usabilidad como los procesos de apropiación y disposición cognitiva que llevan al televidente a convertir al artefacto TVDi en un instrumento (génesis instrumental [2] [4]).

La familiaridad con la TV involucra determinadas prácticas más bien receptivas y básicamente de entretenimiento e información. Las acciones que requieren los procesos de interacción, a diferencia de la computadora, se restringen a las posibilidades que ofrece el control remoto, desplazamiento por la interfaz y selección de elementos. Dado que las visiones constructivistas del aprendizaje sugieren que la comprensión va asociada al marco del conocimiento que se dispone, las metodologías de enseñanza deberían considerar el conocimiento “previo” que poseen los usuarios producto de la asimilación e instrumentalización de la TV.

Estas características nos llevaron a pensar en una cierta semejanza entre la interactividad que se podría incluir en un contenido para TVDi y la interactividad con applets. El escenario de la interacción con un applet es la interfaz gráfica de usuario que contiene componentes asociados con la visualización (ver) y el control (hacer). Las acciones posibles para interactuar son en general seleccionar de una lista de opciones, reproducir, pausar, detener, retroceder; así como visualización dinámica de un contenido (por ejemplo, un modelo científico en enseñanza de las ciencias) y manipulación de objetos [10]. Las primeras ya se encuentran en la televisión digital, de la que ya disponen algunos usuarios.

Otro punto importante a considerar en la elaboración de contenido es la propuesta disciplinar pedagógica, dado que las interacciones cognitivas que se ponen en juego están asociadas a la tarea a realizar y el tipo de pensamiento que promueven (analógico, analítico, creativo, deductivo, etc.)

El conocimiento puede ser visto más como un vehículo para el desarrollo de habilidades intelectuales y de comunicación de un bien en sí mismo. Un aspecto importante en el aprendizaje mediante TVDi es la inclusión en los contenidos de una guía del proceso de aprendizaje y las instrucciones necesarias para el aprendizaje [11].

En síntesis, el diseño de metodologías de enseñanza para TVDi basadas en la génesis instrumental y el aprendizaje constructivista implicaría elaborar contenidos que conjuguen los conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico en un mensaje educativo.

Referencias

1. Norman, D. A. (1991). "Cognitive Artifacts, in Designing interaction". Caroll J. M. ed. *Psychology of Human Computer Interface*, Cambridge University Press.
2. Rabardel P. (2002). "People and Technology", <http://ergoserv.psy.univ-paris8.fr/>
3. Piaget, Jean (1973). Estudios de psicología genética, Emecé, Buenos Aires.
4. Rabardel, P., Bourmauda, G. (2003). "From computer to instrument system: a developmental perspective". *Interacting with Computers* 15, 665-691.
5. Gaver, W. (1991). "Technology Affordances". *CHI '91 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Pages 79-84.
6. Vigotsky, L. S. (2000), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Biblioteca de Bolsillo, Buenos Aires. (Título original: *Mind in Society. The development of higher psycho-logical processes*, Harvard University Press, Cambridge, 1978. Originalmente publicado en Rusia en 1930).
7. Salomon, G. (1993). *Cogniciones distribuidas*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
8. Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). "Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge". *Teachers College Record*. 108 (6), 1017-1054.
9. Lion, C., (2006), *Imaginar con tecnología*. Buenos Aires: Editorial Stella y La Crujía Ediciones.
10. Bouciguez, M. J. y Santos, G. (2010). "Applets en la enseñanza de la física: un análisis de las características tecnológicas y disciplinares". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* - 2010, 7 (1) pp. 56-74
11. Aarreniemi-Jokipelto, P. (2005). "T-learning Model for Learning via Digital TV". *16th EAEEIE Annual Conference on Innovation in Education for Electrical and Information Engineering (EIE)*, Lappeenranta, Finland.

Los desafíos del diseñador instruccional en el campo del t-Learning

ROCAEL HERNÁNDEZ, MIGUEL MORALES, MÓNICA DE LA ROCA

Departamento GES, Universidad Galileo
Guatemala
{roc, amorales, monica_dlr}@galileo.edu

Resumen. Desde hace mucho tiempo la televisión ha servido como medio de aprendizaje a distancia; con la evolución de la televisión análoga a la digital; se ha replanteado su uso en la educación; surgiendo de esta forma nuevos retos relacionados con la producción de contenidos educativos para la televisión digital interactiva (TVDi), a pesar de parecer una actividad sencilla se vuelve compleja, porque a parte de lo pedagógico se deben de tomar en cuenta aspectos técnicos, de usabilidad y de adaptabilidad, que deben ser abordados por equipos multidisciplinarios. En el presente artículo mostramos los diferentes desafíos que puede encontrarse un diseñador instruccional a la hora de diseñar un contenido para la televisión.

104

Palabras clave: t-Learning, TV Digital,

1 Introducción

Desde hace mucho tiempo la televisión ha servido como medio de aprendizaje a distancia; siendo únicamente un recurso especializado para la distribución de contenidos. Una de las principales desventajas que presentaba este modelo, es que era unilateral, es decir una sola vía; basando el proceso de enseñanza-aprendizaje en un modelo compuesto por un emisor de contenidos (experto) y un receptor (estudiante); convirtiendo de esta manera al estudiante en un simple espectador. La evolución de la televisión, hacia la televisión digital interactiva; permite cambiar la concepción de estos programas académicos, abandonando el estado pasivo; brindando un nuevo enfoque para la educación a través de la televisión. El término t-Learning describe la convergencia entre la televisión interactiva y el aprendizaje

electrónico. En comparación con el e-Learning las ventajas del t-Learning vienen determinadas por la mayor implantación de la televisión en los hogares, por su uso masivo y la familiaridad con la misma.

La motivación del presente artículo es brindar un panorama más certero de la complejidad que involucra el proceso de diseño y la producción de contenidos digitales interactivos, a partir de nuestra experiencia en el campo de e-Learning. En donde tomaremos de referencia los diferentes modelos educativos que se han adaptado a esta metodología, realizando una transición efectiva para el t-Learning.

2 La Televisión Digital Interactiva

La televisión digital interactiva (TVDi) se define en forma sencilla; como la transmisión de la señal en formato digital[2] que posibilita la interactividad. Este formato digital presenta como beneficio la mejora de la calidad de la imagen, el incremento del número de canales y agrega a la señal de transmisión aplicaciones de software que permiten la interactividad; mientras que en la TV tradicional el usuario es pasivo, en la TVDi el usuario puede interactuar con los programas y el contenido, bien sea local o remotamente a través de un canal especial denominado canal de retorno. El canal de retorno permite la comunicación entre el receptor y el proveedor del servicio interactivo, posibilitando el envío de las respuestas del usuario al servidor en estos servicios interactivos [3].

Entre las características especiales de la TVDi, está la dificultad para definir de manera correcta los diferentes tipos de interactividad que se pueden implementar, debido a que cada uno de los actores involucrados en la industria de la TV utiliza su propio lenguaje para definirla. M. Gawlinski[4], menciona los siguientes tipos de televisión interactiva:

- TV Extendida (Enhanced television): servicios que permiten al usuario interactuar con un show de televisión.
- Internet en TV (Internet on television): servicios que permiten al usuario ver y usar la información disponible en Internet.

- TV Personal (Personal television): servicios que permiten al televidente guardar y pausar los programas de TV.
- TV Conectada (Connected television): servicios que habilitan a la televisión para compartir información con diferentes dispositivos, como PDAs y computadoras personales.

En general, los tipos de televisión interactiva se describen en términos de la experiencia interactiva del televidente, más que en la tecnología detrás de esta experiencia.

3 t-Learning

Cuando se escucha el término “t-Learning” se asocia a la educación por televisión, ya sea esta en forma de videos o programas transmitidos en horarios determinados con cierta periodicidad, aunque en su concepción pura la televisión está asociada al entretenimiento. Decir que t-Learning es usar el televisor con fines educativos sería quedarnos cortos. La televisión lleva muchos años utilizándose con este fin. El t-Learning no se refiere a este tipo de programas educativos, es más cercano a lo que actualmente conocemos como e-Learning, es decir, usa estándares y herramientas de e-Learning. Entonces, ¿Cuál es la diferencia entre uno y otro? La diferencia radica en que el “T-Learning” no se difunde a través del internet y el computador, sino a través de la televisión digital. Se trata por lo tanto de una adaptación del e-Learning a este medio. Sin embargo, se debe hacer énfasis en que esto es posible gracias a los avances en el campo de la digitalización de la información de televisión y de los receptores (TV digital). El televisor digital, o el analógico con set-top box, se convierten así en un dispositivo con capacidad de computación y se asemeja más al ordenador.

Esto no significa que el computador como medio de comunicación por excelencia para llevar a cabo procesos de educación virtual, tenga que ser desplazado por la llamada TV Digital Interactiva, por el contrario, se pretende una integración de medios que permite ofrecer un abanico de oportunidades para llevar procesos de enseñanza-aprendizaje a distancia y de igual forma se dan nuevos enfoques que contribuyen a solucionar

limitantes que en este momento tiene la educación virtual, uno de ellos, la dificultad que enfrentan las personas para manejar un computador. En comparación con el e-Learning una de las principales ventajas del t-Learning estriba en una mayor implantación de la televisión en los hogares, un uso masivo lo que provoca en una familiaridad del usuario con la misma.

La investigación en este campo se ha venido realizando alrededor de diferentes componentes de importancia, entre ellos el pedagógico y tecnológico. Con la TV Digital se busca potencializar la interactividad de tal forma que se logre establecer una comunicación bidireccional profesor/tutor-estudiante. La interactividad es la capacidad del receptor para personalizar el contenido televisivo. El usuario dispondrá de nuevos contenidos a través de una televisión más rica y completa (Lytras, M., Lougos, Ch., Chozos, P. y Pouloudi, A., 2002).

Como señala el informe de GAPTEL para la Secretaría de Estado de las Telecomunicaciones “el elemento diferenciador de las nuevas formas de televisión es que no se concibe como un servicio de difusión de contenidos sino como un servicio de acceso a contenidos” (2005: 41).

3.1 Características del usuario

Desarrollar contenidos educativos desde la perspectiva de t-Learning implica conocer con detalle el usuario final, y el contexto particular en el que se aplica la experiencia de aprendizaje. Citamos a continuación algunas características esenciales:

- El receptor ejerce funciones que le convierten en usuario antes que en simple espectador
 - Ejerce el control en el proceso comunicativo
 - La familiaridad de la TV aumenta la motivación
 - Usuarios demandante de servicios interactivos

Hay algunos aspectos del t-Learning que tienen que ver más con los aspectos sociales que tecnológicos, la disposición que un alumno de T-Learning presenta a la educación es muy diferente a la de un alumno e-Learning, éste tiene una actitud activa hacia el aprendizaje, ya que ha sido él quien decidió tomar un curso en esta modalidad. En cambio el primero es más pasivo y debe ser atraído

hacia la experiencia de aprendizaje a partir de actividades de entretenimiento que puedan resultarte atractivas.

El tipo de usuarios de televisión en los años 1970-1990 ha cambiado considerablemente, en el contexto actual tenemos usuarios multitareas, la televisión no tiene más una atención total del usuario, ya que éste se ha vuelto un usuario multitareas. En un contexto de aprendizaje por televisión (t-Learning) los estudiantes formaran grupos virtuales, con los que trabajarán activamente.

3.2 Adaptabilidad de los modelos de diseño instruccional al t-Learning

Partimos aquí de una comparación con los modelos de aprendizaje utilizados en los contextos e-Learning, por lo tanto se inicia con un análisis de la audiencia y sus características para posteriormente plantear una experiencia de aprendizaje que debe tener la particularidad de ser atractiva al usuario, tomando en cuenta, como se comentó con anterioridad, que el usuario debe ser atraído hacia la experiencia de aprendizaje, entrando aquí una variable nueva en juego conocida como edu-entretenimiento lo que nos coloca en una teoría cognoscitiva que toma como factor preponderante el aspecto lúdico del aprendizaje.

Aparece así, un modelo de educación flexible ajustada a las necesidades del alumno y de formación personalizada. El proceso continúa con el diseño de la instrucción, la selección de la estrategia didáctica, el desarrollo de un prototipo acorde al análisis y las metas instruccionales que se plantearon al momento de conceptualizar el producto a difundir bajo la modalidad de t-Learning. Finalmente se procede a un montaje que conlleva el uso de tecnología desarrollada especialmente para la tv-digital, y finalmente se pone a disposición de los usuarios, encajando de esta forma con las etapas ya conocidas de los modelos instruccionales aplicados al e-Learning.

4 El rol del diseñador instruccional en los procesos de enseñanza-aprendizaje (enfoque t-Learning)

El diseñador instruccional es el asesor pedagógico o diseñador de ambientes de aprendizaje, experto en educación, que guía la reflexión pedagógica del profesor y equipo docente en la formulación o replanteamiento de cada uno de los elementos necesarios para el diseño de un curso o recurso para la televisión. Es el encargado de aportar al proceso de creación de un curso su experiencia en teorías y modelos de instrucción teniendo como foco principal "el cómo aprenden las personas", así como brindar ideas de cómo se aprende mejor a través del uso de la tecnología, colocando ésta al servicio de la educación y no al revés. Trabajar en estrecha colaboración con el especialista en la materia seleccionando, creando y aplicando actividades que capaciten al estudiante en la materia a estudiar.

Es importante reflexionar sobre los principales retos que tiene el diseñador Instruccional a la hora de elaborar un contenido educativo para la televisión, partimos de la premisa que todo contenido educativo debería de cubrir la necesidad de aprender algo que se necesita conocer y utilizar, tener clara la pertinencia del contenido didáctico con relación a esa necesidad y conocer la facilidad con que los estudiantes pueden transferir el conocimiento aprendido a su campo de actuación personal y/o profesional según corresponda el caso y objetivo del aprendizaje. Esto hace que todo recurso que se cree sea de utilidad y por ende que el usuario final lo valore.

La figura 1 muestra una variación de la pirámide de Edgar Dale (1927-1985), prestigioso profesor de educación de la Ohio State University, en Estados Unidos, quien dedicó muchos años de su trabajo a estudiar el proceso de aprendizaje: Cómo aprendemos. En 1933 escribió un artículo que llegaba a unas conclusiones que hoy en día siguen vigentes y que ponen en evidencia el sistema de enseñanza de muchos de nuestros países, podemos ver reflejado este hecho al decir que en la actualidad contamos con estudiantes del siglo XXI, profesores del siglo XX y modelos educativos del siglo IXX.

Edgar Dale representaba gráficamente en un cono la cantidad de aprendizaje que somos capaces de asimilar en función de las fuentes de la que recibimos ese aprendizaje. La figura relaciona estas fuentes de información con los tipos de recursos que se pueden presentar al estudiante y la labor del diseñador instruccional. A través de esta figura se hace notar que a mayor nivel de desarrollo de contenidos educativos para la televisión, por ejemplo simulations y serious games, mayor es la labor del diseñador instruccional. Considerando que todo recurso que se presente al estudiante debe de agregar valor a la experiencia de interactividad, brindando de esta manera una experiencia edutainment.

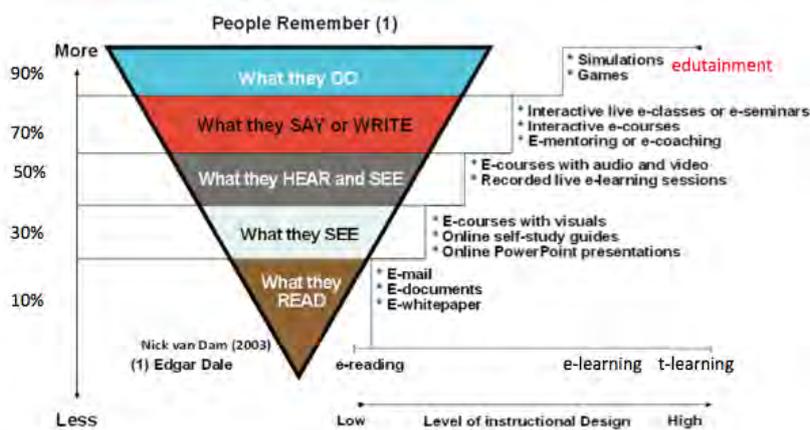


Fig. 1. Variante de la pirámide de Edgar Dale que representa la cantidad de aprendizaje en función de las fuentes

Adicionalmente al reto que presenta el desarrollo de este tipo de recursos, se agrega el desafío de ¿cómo convertir al usuario pasivo en un aprendiz activo?, ¿qué tipo de interactividad es la necesaria para aumentar la experiencia educativa?, ¿cómo reducir la brecha entre el edu-entretenimiento y el aprendizaje? Y ¿cuál sería la forma mas efectiva para evaluar? Estos cuestionamientos serán parte de nuestro trabajo futuro.

5 Conclusiones

- Las ventajas del t-Learning sobre el e-Learning, son básicamente en función de que se estima que hay mayor cantidad de televisores, mayor acceso. Así mismo la facilidad de uso, básicamente utilizamos un mando.
- Una de las principales desventajas del t-Learning sobre el e-Learning, es el costo de producción. (Se eleva significativamente)
- El proceso de evaluación del comportamiento, analizando básicamente el impacto de Los resultados, es mas difícil sin el registro que permite un LMS.
- Entendemos que el usuario de t-Learning es pasivo, mientras el de e-Learning es activo, esta característica aumenta el nivel de creatividad necesario por parte del DI.
- Es necesario desarrollar un Modelo Educativo (e-Pedagogía), o bien una adaptación del modelo de e-Learning para t-Learning.

111

Referencias

1. Área de Investigación GES, <http://www.galileo.edu/seccion-investigacion-2/#queeselareadeinvestigacionges>; Memoria de Labores <http://issuu.com/agi-idea/docs/memoria-investigacion>
2. Hari Om Srivastava. "Interactive TV Technology and Markets". Artech House, Inc. United States of America 2002
3. Artur Lugmayr, Samuli Niiranen, Seppo Kalli. "Interactive TV and Metadata". *Future Broadcast Multimedia*. Springer-Verlag, New York, 2004
4. Mark Gawlinski, "Interactive Television Production", *Focal Press*; UK, 2003.

La WebTV en la Educación a Distancia de la UTPL

JORGE EDUARDO GUAMÁN JARAMILLO

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)
Loja, Ecuador
jeguaman2@utpl.edu.ec

Resumen. Con el desarrollo de las nuevas tecnologías para la educación, las academias han innovado su modelo educativo con el apoyo de la tecnología, lo que ha permitido que la educación llegue a los sectores menos favorecidos, y, a personas que por diferentes circunstancias no pueden asistir a una clase presencial, es decir hablamos de una educación abierta y a distancia. La Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), a partir del 2010 emprende un proceso de innovación tecnológica, beneficiando a cerca de 20.000 estudiantes de EaD, con el acceso gratuito a las tutorías en audio y video desde el portal web de la UTPL mediante la comunicación síncrona entre alumnos y profesores a través de la WebTV¹ educativa. El presente artículo describe la iniciativa que la UTPL ha trabajado desde el 2010, en los procesos formativos a docentes sobre las herramientas tecnológicas y los niveles de participación de los estudiantes, a través de WebTV. Finalmente se presenta un esquema de la aplicación de nuevas tecnologías adyacentes a la WebTV para la educación interactiva.

Palabras clave: WebTV, Internet, Televisión, Videoconferencias, Tutorías, Educación a Distancia, Contenidos, Web 2.0, T-Learning

112

¹ WebTV: entendida como todas aquellas iniciativas de televisión y video distribuidas mediante protocolos http para su distribución a través de la www. *Arjona, M. (2011) Análisis cuantitativo de la televisión y el video en internet (WebTV)*[En línea]. Málaga. Disponible en: http://fjc.usal.es/images/stories/fonseca/documents/articles/analisis_cuantitativo_de_la_.pdf. (Consultado el 05-08-2012]

1 Introducción

En 1929 la BBC (British Broadcast Co.) conforme las investigaciones del científico **Logie Baird** sobre foto telegrafía, deciden realizar la primera emisión de imágenes en movimiento a través de señales de radiodifusión, cuyo resultado fue la emisión de video con una definición de 30 líneas (la TV actual consta de 480 líneas en SD, 720 líneas para HD y de 1080 líneas en full HD); en 1930 se realiza la primera transmisión simultánea de audio y video, creando los primeros receptores de la señal que hoy en día lo llamamos televisión.

A partir de este gran invento como lo es la televisión, inicia la revolución digital con el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y comunicación (Tic), transformando el concepto de televisión a diferentes niveles, dando lugar a una nueva forma de emisión y recepción de imágenes en movimiento (Onrubia 2005).

De este modo, con la inclusión del internet al medio, provoca que la televisión se defina como una noción espacial como la internet, más que como una estructura temporal de emisión de contenidos (Villar 2005). Por tanto hablamos de una televisión de segunda generación, posttelevisión, teleinternet o WebTV, que trae consigo la consolidación de internet como una nueva tecnología en el espacio de la comunicación entre pares.

El término WebTV, originalmente fue aludido a un dispositivo desarrollado en 1995 por la empresa WebTV Networks Inc., el cuál permitía navegar por internet a través de una televisión común y una línea telefónica. En abril de 1997 el presidente de Microsoft, Bill Gates en la convención anual de National Association Broadcasters opina: “La WebTV marca nuestra estrategia de ofrecer a los usuarios los beneficios del internet, junto con las nuevas formas de broadcaster digital”, al mismo tiempo que anuncia la compra de WebTV Networks Inc., en la gran suma de 425 millones de dólares.

Durante los últimos años, el modelo tradicional de WebTV ha evolucionado, y, hoy en día contamos con una nueva tecnología de video *streaming* cuyo desarrollo ha permitido transmitir audio y video de manera simultánea a través de Internet; existen múltiples

servicios en internet que operan con esta tecnología entre los que citamos a: Ustream, Justin TV, Livestreaming, entre otras, los cuales proveen un espacio para que los usuarios puedan crear canales de “TV” a costos relativamente bajos y algunos casos gratuitamente. Javier Pérez Silva (2000), define a estos nuevos canales como “televisiones Web” (visionado de canales de televisión a través del ordenador).

Como parte de la innovación tecnológica, la UTPL ha implementado desde el año 2000 tecnologías para la educación como herramientas pedagógicas para estudiantes y profesores. En el 2004 la UTPL da inicio a dos grandes proyectos en el Ecuador de innovación tecnológica para la educación a distancia, el primero con la incorporación dentro del modelo educativo de una plataforma de aprendizaje en línea denominado EVA y el segundo la implementación del sistema nacional de videoconferencias en 25 ciudades del Ecuador. El EVA es un espacio virtual que asemeja una clase presencial, en donde docentes y alumnos pueden intercambiar información tal cuál estuvieran en forma presencial. Por otro lado el sistema de videoconferencias permite a los docentes impartir tutorías con audio y video (de forma similar a un canal de TV) en tiempo real, desde el campus UTPL Loja hacia cada uno de los centros universitarios distribuidos en el Ecuador en donde los estudiantes y público en general participan activamente de la conferencia. Es así que a partir del 2010 con el objeto de ampliar la cobertura de las tutorías por videoconferencia, la UTPL inicia con el proyecto de WebTV, cuyo entorno permite acceder a los contenidos académicos a través de cualquier dispositivo con acceso a internet, beneficiando a más de 20.000 alumnos de modalidad de estudios presencial y a distancia.

2 Objetivos

El presente artículo recoge la experiencia de la UTPL en el ámbito de WebTV, siendo el *streaming* una de las tecnologías más utilizada para difundir audio y video a través de una red TCP/IP. Las directrices del proyecto WebTV UTPL tuvo como objetivos los siguientes:

- Implementar un sistema de videoconferencias a través de internet de libre acceso para docentes y estudiantes de la UTPL.
- Publicar el material académico audiovisual en un repositorio de recursos educativos abiertos (REAs).

3 Metodología

El desarrollo del proyecto WebTV, contempla dos fases: la primera que consigna un análisis de la plataforma de WebTV de libre acceso utilizando la tecnología *streaming (en tiempo real)* y la segunda la plataforma para alojar el material audiovisual para su posterior publicación.

Para la primera fase se realiza la selección de las herramientas de streaming para la difusión de contenidos en tiempo real, de acuerdo a los siguientes parámetros técnicos:

1. Número de accesos.
2. Control de calidad de audio y video.
3. Ancho de banda para el usuario final.
4. Facilidad de uso.
5. Almacenamiento.

De la misma forma para el desarrollo de la segunda fase, se analizó la herramienta Youtube, como una alternativa idónea para el repositorio de los objetos de aprendizaje (REAs) en video, creados a partir de la difusión en tiempo real de las tutorías por parte del cuerpo docente de la UTPL. El resultado y consecución de los objetivos de la experiencia es descubrir y plantear un modelo generalizado de buenas prácticas para el uso de la WebTV en la Educación a Distancia.

4 WebTV en la UTPL

Hoy en día existe gran variedad de herramientas y tecnologías que a través del Internet apoyan el proceso de enseñanza en la educación. A partir del 2004 con la evolución de la web 1.0 en donde los usuarios eran receptores inertes de contenido, y con la llegada de la web 2.0 en donde los usuarios son creadores de contenidos e interactúan con los sistemas permanentemente, el

sistema tradicional tomó un giro total en donde el flujo de información es bidireccional, logrando un conocimiento integrador y colaborador entre los usuarios web. Existen múltiples herramientas de las Web 2.0 creadas para diversos fines, así tenemos por ejemplo Flickr un repositorio de fotografías, Wikipedia repositorio de contenidos colaborativo, Youtube repositorio de videos, Blogging una bitácora de contenidos ordenados de manera cronológica, etc. Hoy en día hablamos de la Web 3.0 o también denominada *web semántica* (Berners-Lee 2001) cuyo fin es lograr que las máquinas puedan entender, y por tanto utilizar lo que la web contiene a través de agentes (programas) que procesan la información pertinentemente (Castells 2003), es decir permitirá que las búsquedas en la web sean mucho más precisas y eficaces.

En la Web 2.0 esta inmerso el concepto de WebTV como una tecnología que permite difundir contenidos audiovisuales a través de internet, de manera gratuita y beneficiando a miles de usuarios, a diferencia de IPTV en donde el flujo de información es a través de redes privadas y que requiere dispositivos especiales (set-top-box) para permitir el despliegue de los contenidos de video en un PC o una televisión, (Martínez y Conde 2012).

La WebTV en la UTPL inicia en el 2007 como parte de un proyecto de tecnologías para la educación y recursos educativos para las asignaturas de las carreras de estudio a distancia de la universidad. Un sistema WebTV contempla los siguientes componentes:

- I. Plataforma de Recursos Educativos Abiertos (REAs).
- II. Plataforma de WebTV en tiempo real.

4.1 Plataforma de Recursos Educativos Abiertos (REAs)

Sin lugar a dudas el internet se ha convertido en un gran repositorio de contenidos, en donde podemos encontrar variada información tal como textos, fotografías, audios y videos (REAs). Existen una gran variedad de sitios que permite alojar material audiovisual ya sea en formato de pago o gratuitamente; entre los portales web más populares que ofrecen este servicio tenemos: Vimeo, Soapbox, Youku, Youtube, etc., en donde el único requisito

para acceder a los servicios de alojamiento es crear una cuenta de registro al sitio.

Aquellos recursos digitales que son de libre acceso y es válida su utilización se denomina REAs (recursos educativos abiertos), que en el contexto de la UTPL son creados por el docente con el apoyo de la tecnología; en la UTPL se han considerado exclusivamente REAs en video, cuya característica es la explicación específica de algún tema que el docente considere oportuno exponer de acuerdo a cierto grado de complejidad, su duración fluctúa entre 4-60 minutos, siendo los más comunes los recursos con menos de 10 minutos.

A finales del 2007 la UTPL adopta dentro de sus herramientas tecnológicas a Youtube como repositorio de recursos educativos, creando un canal propio para la difusión de los contenidos OnDemand². Youtube cuenta con algunas características importantes que en el contexto educativo nos permitió tener algunas ventajas que un canal de Youtube estándar; principalmente en cuánto a la duración que en nuestro caso es de más de una hora.

La fig. 1 muestra la evolución de los REAs en video alojados en el portal de Youtube de la UTPL en el período 2007-2012. Para su publicación final los REAs cumplen ciertos procesos y estándares que permiten mantener la calidad audiovisual y cognoscitiva de los recursos.

² *On demand*, término utilizado para indicar la difusión de material digital en diferido y bajo la petición de un usuario.

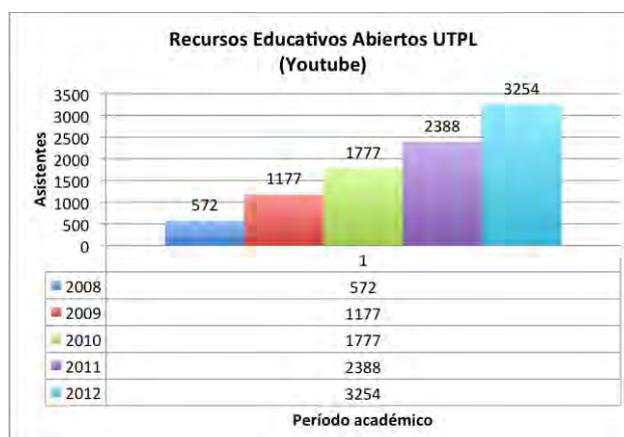


Fig. 1. REAs en el portal Youtube UTPL

A continuación describimos los procesos utilizados para publicar REAs en Youtube:

a) Asignaturas para la grabación

Durante este proceso se realiza el cronograma de grabaciones tomando en cuenta: el ciclo, sistema de evaluación y el número de alumnos de la asignatura.

Tema: El docente deberá preparar un tema específico de la asignatura que considere necesario para reforzar lo expuesto en la guía didáctica, por ejemplo: Caso de factorización – trinomio cuadrado perfecto, ¿Cómo elaborar asientos contables?, etc.

Cantidad de REA: Se considera necesario que mínimo en cada asignatura existan seis recursos educativos.

Duración: El objeto de aprendizaje tendrá una duración máxima de 10 -15 minutos.

b) Convocatoria a docentes

A partir del calendario de grabaciones de las tutorías, se procede a realizar la comunicación por escrito a cada uno de los docentes indicando la fecha y hora de la grabación. Por otro lado si el docente no posee experiencia en realizar tutorías a través de medios tecnológicos, el personal técnico y logístico realizará una capacitación previa de cada uno de los equipos para la producción de un recurso educativo de calidad.

c) Grabación de REA

Durante este proceso, el docente debe exponer un tema específico

en una de las salas de grabación equipadas para elaborar un recurso educativo. Al finalizar la grabación el docente deberá firmar una carta de responsabilidad del contenido y publicación del material en Internet.

d) Producción y Publicación

Culminado el proceso de grabación, el material digital es sometido a edición- producción y finalmente el recurso es publicado en los repositorios Youtube que mantiene la UTPL en Internet. Durante la publicación al recurso educativo se le integra un formato específico de etiquetas (tags) e información descriptiva del recurso.

En la tabla 1 se muestra el formato de publicación de REAs en video, bajo la estructura propia de la UTPL.

<p>UTPL – [tema específico] (asignatura) Descripción: Universidad Técnica Particular de Loja [Asignatura] [Carrera] [Bimestre][ciclo] [Periodo académico] [Profesor:] Código UTPL: [# EVA] ETIQUETAS: utpl [Código EVA] universidad tecnica particular de loja UTPL [código Etiqueta Escuela] [carrera] [Asignatura] [bimestre] [Profesor] ciclo [año] videoconferencia ecuador educacion webcast www.utpl.edu.ec</p>

Tabla 1. Formato de publicación de REAs de la UTPL

e) Licenciamiento

Los REAs, publicados en el portal de Youtube de la UTPL cuentan con licencia Creative Commons 3.0 (Atribución-NoComercial-SinDerivadas) (CC BY-NC-ND 3.0), es decir el material audiovisual puede ser utilizado sin fines de lucro, respetando los derechos de autor.

El proceso adoptado por la UTPL para administrar el repositorio de videos, nos permite controlar la calidad de los recursos educativos, así como también, la identificación de los mismos en cualquier plataforma de aprendizaje -LMS, a través de los metadatos suscritos en cada recurso.

En la **fig. 2** se muestran las estadísticas del portal de Youtube UTPL.

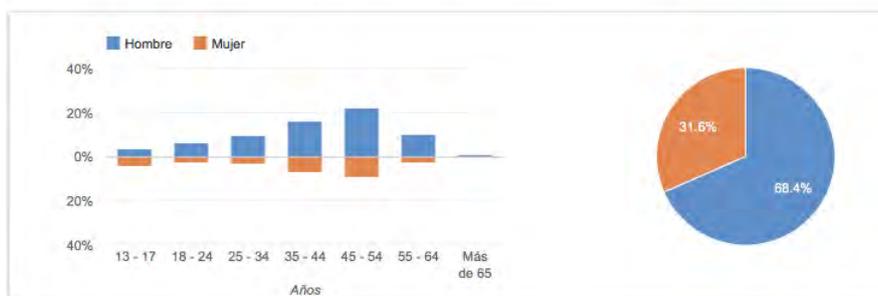
4.2. Plataforma de WebTV en tiempo real

La WebTV se ha convertido en un medio alternativo de comunicación que dentro del contexto educativo permite difundir el conocimiento en forma clara y objetiva con una programación enfocada a temáticas científicas y académicas, motivando la búsqueda del conocimiento por parte de los estudiantes.

Número de REAs: 3.254

Suscriptores: 10.851

Datos demográficos:



Reproducciones: 10.301.263

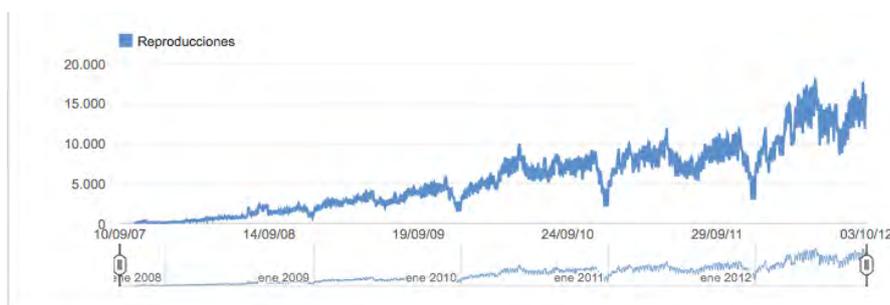


Fig. 2. Accesos al portal de Youtube UTPL.
Fuente: portal Youtube de videoconferencias UTPL
www.youtube.com/videoconferencias

De acuerdo a Villareal y otros (2010), la WebTV ofrece algunas ventajas que destacamos a continuación:

Ofrece gran variedad de contenidos: El éxito de la televisión IP reside en la sencillez y comodidad de sus servicios y en la gran variedad de contenidos que ofrece. La televisión IP soporta un mayor número de canales que otras formas de televisión no basadas en Internet, puesto que el límite lo pone la capacidad de los servidores y el ancho de banda requerido para la demanda.

No tiene límites geográficos: La televisión distribuida por Internet posee un carácter global, pues no tiene límites de emisión geográficos, sino que puede ser vista e incluso gestionada desde cualquier parte del mundo a través de un ordenador con conexión a Internet.

La programación de los contenidos es sencilla: El administrador de la plataforma de WebTV puede establecer programaciones de manera online, modificarlas en tiempo real e introducir publicidad. Al mismo tiempo, los usuarios pueden programar sus propios canales y acceder a servicios bajo demanda, con lo que se consigue una auténtica televisión a la carta.

Tiene un menor costo: El costo ha sido uno de los factores decisivos en el crecimiento de los servicios de televisión. La falta de herramientas o la necesidad de disponer de un grupo de empleados experimentados ha resultado un problema de peso en muchos casos. Sin embargo, actualmente las herramientas disponibles para la creación de WebTV ofrecen la posibilidad de realizar emisiones de una manera rápida, sencilla y con un costo menor al que

supondría la utilización de infraestructuras tradicionales de televisión.

Es así que a inicios del 2010, se crea el canal WebTV en la UTPL con el propósito de brindar a la comunidad académica el acceso a las tutorías de las asignaturas de modalidad de estudios a distancia, para lo cuál, se analizaron diferentes herramientas que permiten difundir audio y video por la web; entre las alternativas tenemos: Ustream, Livestream y Justin TV, en la tabla 2 realizamos una comparativa de las herramientas de acuerdo a sus funcionalidades:

Característica	Ustream	Justin.tv	Livestream
Precio	Gratuito y de pago (watershed)	Gratuito	Gratuito y de pago
Acceso al API	Peticiones GET	REST	REST
Chat	si	si	si
Tecnología de Streaming	Flash server	Flash server	Flash server
Código Embed	si	si	si
Formato datos API	XML / HTML / JSON / PHP	XML / JSON	XML / JSON
Límite de peticiones	5.000 por día	45 por 5 minutos, ampliable	10 por segundo 100 por minuto 1000 por hora 10000 por día

Tabla 2. Comparación de las tecnologías de video broadcasters

De acuerdo al análisis y a la metodología de enseñanza que la UTPL plantea, consideramos que la mejor alternativa que permite difundir el contenido de las tutorías a través de la web, es la tecnología Ustream TV, por la facilidad de uso y su compatibilidad

con sistemas broadcasters tal como Wirecast³. Ustream TV, es una comunidad de *live broadcasting* que permite la retransmisión en directo de secuencias vídeo con la simple conexión de una *webcam* al ordenador, lo cual permite realizar emisiones de WebTV, al tiempo que dispone de la función de grabación de las mismas (Tomé 2010), lo que permite poder realizar su revisión posteriormente ya sea en la plataforma de REAs o en el EVA UTPL.

Durante el período 2010-2012 en la UTPL se ofertaron en promedio un total de 128 tutorías por ciclo académico (un ciclo académico en la UTPL tiene una duración de seis meses, dividido en dos bimestres), a través de la plataforma de WebTV, en donde por cada asignatura se desarrollan dos tutorías, una para el primer bimestre y otra para el segundo bimestre. En la tabla 3 se muestra la evolución de las tutorías por período académico.

PERIODOS	TOTAL ASGNATURAS
Abril 2010 - Agosto 2010	128
Octubre 2010 - Febrero 2011	134
Abril 2011 - Agosto 2011	148
Octubre 2011 - Febrero 2012	165
Abril 2012 - Agosto 2012	68
PROMEDIO TUTORÍAS	128,6

Tabla 3. Oferta tutorías por WebTV

La selección de las asignaturas que se transmitirán a través del sistema WebTV, se la realiza de acuerdo a ciertos parámetros y procesos que a continuación detallamos:

- Número de estudiantes matriculados (promedio de ciclos anteriores mínimo 100 estudiantes).
- Complejidad de la asignatura (determinado por número de estudiantes reprobados y deserción).

³ Wirecast: Software comercial de la empresa Telestream que permite la producción en vivo del video streaming, el programa soporta múltiples cámaras en HD, y su manejo es muy fácil, el software está disponible para Windows y Mac.

- Se priorizan aquellas asignaturas de ciclo inferiores (1-3 ciclo), como parte del proceso de iniciación de los estudiantes de estudios a distancia.

En base a la información anterior, se elabora la oferta de tutorías a transmitir en el canal de WebTV, conforme a los siguientes procesos:

a) Calendarización

Con la información registrada en ciclos anteriores se remite el listado de asignaturas al director de las escuelas para su revisión y observaciones posteriores, luego se procede a elaborar el calendario de las tutorías tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Horarios: 18h00 a 19h00 y 19h15 a 20h15 de Lunes a Viernes

Impresión y distribución: Los calendarios son distribuidos a los principales centros de la UTPL (provinciales) vía terrestre, para que sean repartidos en las jornadas de asesoría del sistema y formación religiosa al inicio del ciclo.

b) Convocatorias docentes

El proceso de convocatoria a las tutorías se realiza 20 días antes de la transmisión de las tutorías, para lo cual se remite el comunicado al docente con las recomendaciones tal como: selección de los temas de asignatura con un alto grado de dificultad, formatos del material digital, didáctica o tips para el desarrollo de clases por medios audiovisuales, entre otras.

Para aquellos docentes que no poseen experiencia en brindar asesoría por medio de la WebTV, se les realiza una capacitación de todo el funcionamiento del sistema y de las herramientas tecnológicas didácticas que permiten el desarrollo de una clase de calidad.

c) Desarrollo de la tutoría

Durante este proceso, el docente principal dará explicación a los contenidos más relevantes de la asignatura, así mismo dará contestación a las preguntas efectuadas por parte de los estudiantes.

Al finalizar la tutoría, el docente como constancia firmará una carta de autorización para la publicación del material en los repositorios digitales de la UTPL, en donde se hace responsable de lo expuesto en el canal de la WebTV.

Los procesos expuestos anteriormente son imprescindibles para garantizar la calidad de las tutorías a través de la WebTV, lo que sin lugar a dudas representa una alternativa de comunicación entre profesores y estudiantes de modalidad de estudios a distancia. Desde la implementación de este nuevo recurso tecnológico, el nivel de concurrencia de los estudiantes al sistema de WebTV de la UTPL durante estos últimos tres años ha sido aceptable, en promedio un total de 1700 personas ingresan en cada ciclo, equivalente al 16% (128 asignaturas) del total de la malla curricular de las carreras de modalidad de estudios a distancia. En figura 3 se muestra el nivel de asistencia de los estudiantes a las tutorías a través de la WebTV.

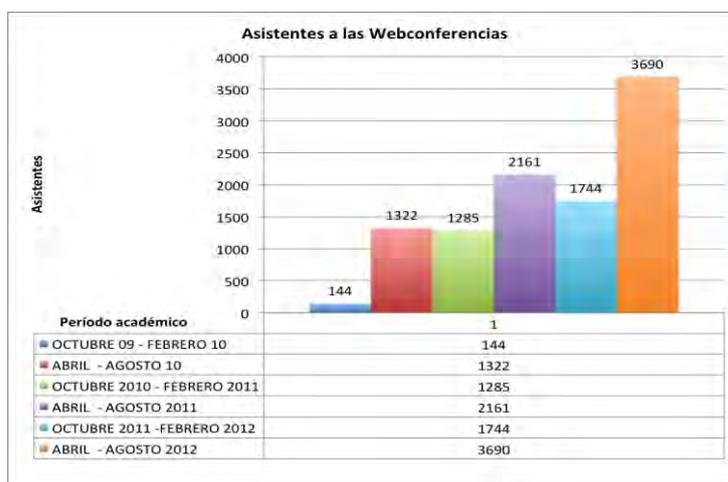


Fig. 3. Asistencia la WebTV UTPL

Durante el último período abril-agosto 2012, la asistencia a las tutorías por el sistema WebTV fue notable, debido a la aplicación del nuevo proceso de selección de las asignaturas conforme a lo mencionado en los apartados anteriores. En la figura 4, en el período más reciente (abril-agosto 2012), la oferta de tutorías decreció en más del 100%.

Con el fin de medir el grado de efectividad del proceso, analizamos la relación que existe entre el total de asistentes y el número de tutorías ofertadas a partir del 2010 hasta el 2012. Considerando que la oferta de tutorías bajo de 165 en el período Octubre-Febrero 2012 a 68 en el último ciclo y el incremento de

asistentes durante el último semestre en un 100%, es clara la efectividad del proceso y constituye una nueva metodología ha implementar en el sistema de WebTV para todas las asignaturas de modalidad de estudios a distancia de la UTPL. En la figura 5, se establece la relación que existe entre la asistencia de alumnos vs la oferta de tutorías.

En definitiva, el presente artículo no pretende agotar una posible discusión pedagógica sobre el uso que debe darse en una universidad moderna a las TIC. Si no que destacar la importancia que la televisión por Internet puede tener en la UTPL como herramienta de comunicación pedagógica.

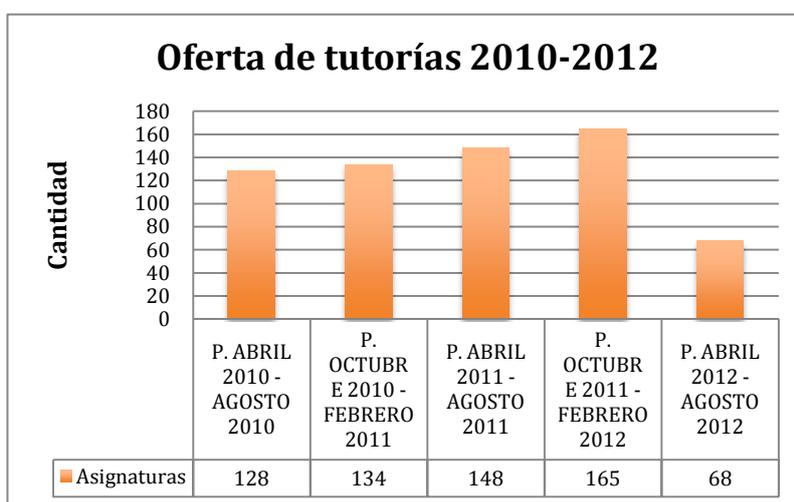


Fig. 4. Oferta de tutorías por WEbTV período 2010-2012

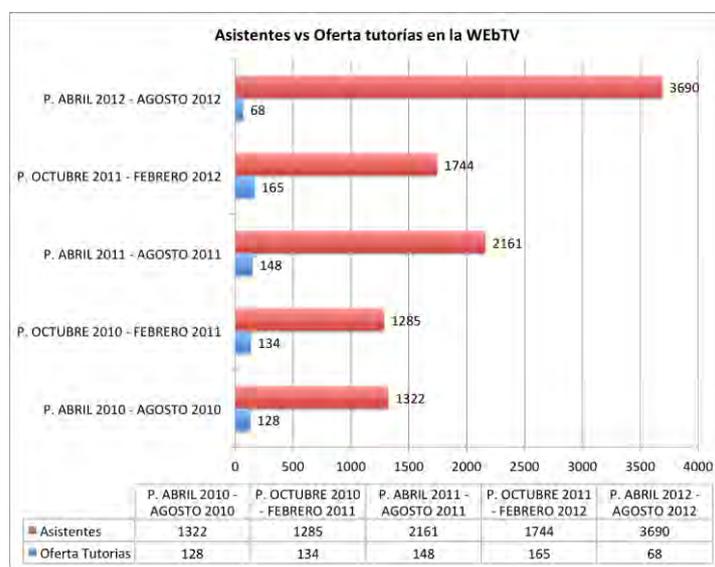


Fig. 5. Relación entre asistentes y la oferta de tutorías a través de la WebTV

5 Conclusiones

El uso de las Tic en la educación, permite desarrollar ambientes de interacción entre alumnos-profesores muy adecuados para la resolver las dudas presentadas en las asignaturas de formación a distancia.

Las variables que inciden en la asistencia de los alumnos a las tutorías a través de la WebTV son: grado de dificultad, población estudiantil, nivel o ciclo de las asignaturas y didáctica del docente en la tutoría.

La WebTV permite que los estudiantes puedan acceder a la información desde cualquier lugar a través de un dispositivo a través de internet, ya sea a una sesión en tiempo real o en diferido (repositorio de REAs).

Existen múltiples sitios web que permiten montar un canal de WebTV gratuitamente, de cara a la experiencia de la UTPL, recomendamos UStream TV, por sus ventajas tanto de configuración como de facilidad en el manejo, tomando en cuenta de que el docente será quién realice la formación académica en línea.

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos establecer el

nivel de aceptación de los alumnos a la tecnología WebTV de la UTPL, durante el último año el incremento de asistencia en relación a los anteriores años fue del 100%, debido a que se priorizaron aquellas asignaturas con un alto grado de dificultad, asignaturas con una población mayor a 300 estudiantes y asignaturas principalmente de los primeros ciclos de las carreras de educación a distancia.

El porcentaje de docentes de las asignaturas que participan en las tutorías por la WebTV es del 16%, lo que equivale un total de 128 profesores que emplean esta tecnología como herramienta de aprendizaje.

Referencias

1. Santana, P., Anido, L., Acosta, R., Contreras, J. "Hacia una plataforma basada en la Web para la entrega y creación de contenidos para la IPTV". IX Conferencia iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2010).
2. Martínez, A., Conde, S. "La televisión (por internet) en la Universidad de Córdoba". *Revista de Educación Mediática y TIC*, Edmetec 2012 ISSN-e 2254-0059, Vol. 1, N.º. 1, 2012 (ejemplar dedicado a la televisión universitaria), págs. 29-53
3. Villar, D. "Hacia una Televisión pública 2.0.: El creative Archive de la BBC". *Revista Comunicar*, número 025. Grupo Comunicar. ISSN (versión completa): 1134-3478. España (2005).
4. Arjona, M., Borja, Victoria, J. "Análisis cuantitativo de la televisión y el video en internet (WebTV). Estudio de formatos contenidos y origen". *Revista Fonseca*. ISSN: 2172-9077, págs, 41-71. Málaga (2011).
5. Arjona, M., Borja, Victoria, J. "La comunicación social de los nuevos canales audiovisuales en internet (WebTV)". *Revista Ícono* 14, 2009, N.º13, págs. 56-74, ISSN 1697-8293. Madrid-España (2009).
6. Kahale, D. "Virtual Rooms, Instrumentos de enseñanza en la educación a distancia universitaria". *Revista Ícono* 14, Año 9 Vol2, Págs. 138-150. ISSN 1697-8293. Madrid, España (2001).
7. Tomé, M. "Enseñanza y aprendizaje de la pronunciación de una lengua extranjera en la web 2.0". *The Journal of Distance Education*. Vol 5, N.º 2. ISSN 1916-6818, (2010).
8. *Manual de videoconferencias*. Universidad Técnica Particular de Loja, disponible en www.utpl.edu.ec/videoconferencias (2012).
9. Castells, P. *La web semántica* (2003), Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en: <http://www.ii.uam.es/~castells/publications/castells-uclm03.pdf>

Comunidades académicas virtuales en entornos de Television Digital Interactiva

JOHAN E. TIQUE, GABY E. ZEMANATE R., MARY C. CARRASCAL R., JOSÉ L. ARCINIEGAS H.

Grupo de Ingeniería Telemática, Departamento de Telemática, Universidad del Cauca,
Facultad de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones
Popayán, Colombia
{jtique, gzemanate, mcarrasc, jlarci}@unicauca.edu.co

Resumen. Este artículo presenta la descripción general del Sistema STCAV- Servicios de T-Learning para Soportar una Comunidad Académica Virtual, el cual ha sido desarrollado por el Grupo de Ingeniería Telemática de la Universidad del Cauca en Colombia y se centra en el sistema para soportar la gestión de aplicaciones interactivas y contenido multimedia en un entorno de TDi usando el estándar DVB, teniendo en cuenta la carga, actualización, edición, eliminación, planificación y control del mismo, a través de la implementación y validación de una arquitectura basada en componentes distribuidos soportada en un entorno web.

Palabras clave: T-Learning, Gestión, Contenido multimedia, TDi, Comunidad Académica Virtual.

129

1 Introducción

La televisión es un medio de comunicación masivo de muy alta cobertura; la TDi ofrece además mayor información y diversidad de contenidos por lo cual potencializa su aplicabilidad en diferentes contextos. En este proyecto se persigue explotar la TDi para procesos educativos (t-learning), teniendo como premisa que potencialmente tendría un área de cobertura e impacto social mucho mayor comparado con otras redes de telecomunicaciones. Este es un proyecto realizado por el Grupo de Investigación en Ingeniería Telemática al interior de la Universidad del Cauca de Colombia, en asociación con la Universidad de Oviedo.

El presente artículo se encuentra organizado de la siguiente forma: en la sección 2 se realiza la descripción general del alcance del Sistema de soporte de comunidades académicas virtuales en el entorno de la televisión. A continuación, dada la amplitud de aspectos a ser considerados en un sistema como éste, en la sección 3 se realiza la descripción del módulo de edición y generación de contenidos disponible a los usuarios. Se presenta específicamente éste último por ser uno de los temas más sensibles al pretender implementar una Comunidad Académica, la cual tiene entre sus características el permitir que todos los miembros de la misma deben estar en capacidad de generar sus propios contenidos para posteriormente ser compartidos con la comunidad. Por último, en la sección 4 se presentan las conclusiones.

2 STCAV - Servicios de T-Learning para Soportar una Comunidad Académica Virtual

El proyecto de investigación titulado: ST-CAV, Servicios de T-Learning para Soportar una Comunidad Académica Virtual, avalado por Colciencias, organismo de apoyo a la investigación en Colombia, tiene como objetivo general: construir y desarrollar servicios de soporte para la conformación de una Comunidad Académica Virtual (CAV), a través de la integración de la Televisión Digital Interactiva (TDi) y la web. Entendiéndose por una CAV a uno o varios grupos de individuos que están vinculados por intereses en común, que tienen la capacidad de poseer una fuerza de voluntad autónoma y están comprometidos en un proceso de aprendizaje continuo, y su principal objetivo es el de construir conocimientos de forma compartida utilizando las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) como medio de expresión, como herramienta de comunicaciones, como recurso didáctico e incluso como instrumento de gestión.

La plataforma STCAV, cumpliendo con los requerimientos planteados es una plataforma híbrida que contiene servicios que son desplegados a través de la TDi en cualquiera de sus variantes, TDT, Cable y Televisión móvil y además se integra al mundo de la IPTV, pero más allá de la propuesta técnica se ha generado un

modelo innovador de referencia para la creación de una CAV en el contexto de la TDi.[1]

Primeramente, se definieron, seleccionaron e implementaron los servicios de soporte de la plataforma de TDi, más acuerdos para dar soporte a una CAV. Actualmente se dispone de los servicios que pueden ser accedidos desde diferentes tipos de clientes, según las especificaciones de la plataforma.

Es de anotar que se han definido dos escenarios (escenario de broadcast y escenario de VoD), que por su naturaleza obedecen a unas dinámicas de trabajo diferentes en una CAV. Lo anterior dio lugar a usar ciertos servicios de acuerdo con el escenario correspondiente

Dado lo anterior, sobre la plataforma construida se dispone de un conjunto de servicios desplegados y disponibles en el laboratorio de TDi. El consumo de los servicios se puede realizar desde dispositivos fijos (TV con STB, o computadores que permitan IPTV), o desde dispositivos móviles (smart phones).

En cuanto a los aspectos técnicos, también se realizaron pruebas de cobertura de TDT, utilizando un sistema de amplificación de señal, con el fin de llevar las señales digitales más allá del alcance del laboratorio de TDi. Las pruebas fueron exitosas y se logró la transmisión de la señal y los servicios embebidos hasta una distancia de 150 m en línea de vista, usando antenas convencionales, no hizo otras medidas por fuera de este rango debido a que excedía el territorio de la Universidad del Cauca.

Para lograr la validación de esta propuesta, se abordó desde la construcción de la plataforma, el análisis de la usabilidad de las interfaces, la generación del contenido, hasta la puesta a prueba de todo el sistema a través de diversos casos de estudio con estudiantes y profesores, logrando realizar el contraste con procesos de enseñanza tradicionales.

Actualmente se tiene un modelo de referencia de una CAV para el contexto de TD. Se tuvieron experiencias con estudiantes del programa de Ingeniería Agroindustrial y del programa de Química, que nos permitieron construir una CAV “cautiva”, dadas las limitaciones físicas y de cobertura del laboratorio de TDi disponible en la Universidad del Cauca.

De las experiencias de los casos de estudio se pudo refinar en gran medida las funcionalidades de la plataforma, mejorar su rendimiento y sus interfaces a través de estudios de usabilidad específicos para aplicaciones y servicios de TDi.

Esta validación, permitió concluir en una serie de recomendaciones pedagógicas aplicables a los procesos académicos que usen como herramienta de apoyo la televisión digital. El equipo del proyecto se centró en generar, a partir de las tres experiencias de casos de estudio realizadas a lo largo del proyecto, una propuesta desde el punto de vista pedagógico, de las mejores estrategias, prácticas y/o recomendaciones que se deben tener en cuenta para usar servicios de t-learning como un instrumento que puede facilitar el aprendizaje en comunidades virtuales con intereses comunes.

El balance final es altamente positivo, se ha logrado satisfactoriamente el cumplimiento de los compromisos adquiridos.

3 Módulo de gestión y generación de contenidos multimedia en el entorno de la Televisión Digital

132

La televisión es una de las tecnologías de la información (TIC) de mayor grado de cubrimiento sobre la población nacional, pero es a través de la inclusión de la tecnología digital, que es dotado el usuario con capacidades interactivas, permitiéndole ser parte activa del consumo del servicio de televisión, brindándole la posibilidad de consultar o extender la información presentada, combinar contenidos multimedia (audio, video, texto), participar en foros de opinión y además controlar de cierta manera la secuencia de la información presentada. Por tanto es necesario hacer transformaciones en los modelos de gestión del servicio de televisión digital interactiva (TDi), que posibiliten la creación, planificación y despliegue de aplicaciones interactivas y contenidos multimedia desde una plataforma de acceso remoto.

La importancia de los sistemas de gestión radica en la capacidad de organización, adecuación, control, eficiencia y planificación de todos los procesos implicados en el entorno gestionado, estas ventajas no son ajenas en un ambiente donde son continuamente

desplegados contenidos multimedia y aplicaciones que deben ser administradas eficientemente. Por tanto el objetivo de este trabajo es presentar y validar la arquitectura implementada para la gestión remota de contenidos multimedia y aplicaciones interactivas desplegadas en un entorno de TDi.

El despliegue de contenidos multimedia para TDi implica una serie de procesos de adaptación, compresión, multiplexación y en el caso de broadcast requiere adicionalmente el proceso de modulación que adecua la señal para su posterior transmisión. El escenario de despliegue de contenidos y servicios interactivos es definido por la denominada cadena de TDi [5], estructurada en cuatro nodos y una serie de subcomponentes que hacen posible el flujo de datos hasta el usuario final, como se indica en la Fig. 1. El proceso de generación y despliegue de contenidos multimedia inicia con el proveedor de contenidos, que almacena videos y aplicaciones interactivas a planificar por el difusor, quien adapta y señala el flujo de datos que será enviado hasta el operador de red y posteriormente distribuido por el canal de difusión hasta el usuario final el servicio de televisión.

Por tratarse de contenidos multimedia enriquecidos con aplicaciones interactivas es necesario considerar un canal de retorno a través del cual, el usuario final accede a proveedores de servicios, de tal manera que el sistema cuenta con interactividad local y remota. La interactividad local representa la interacción del televidente con la información que fue enviada a través del flujo broadcast y almacenada en el STB; en la interactividad remota, el usuario interactúa con un proveedor de servicios remoto, al que se conecta mediante un canal de retorno [6].

El entorno de TDi permite el despliegue de contenidos multimedia interactivos que hayan pasado por un proceso previo de adecuación; sin embargo, el proceso de despliegue puede optimizarse mediante la inclusión de un sistema de gestión que de soporte a las funcionalidades de carga, actualización, edición, eliminación, búsqueda, control y planificación de contenidos multimedia y aplicaciones. De esta forma, es necesario definir una serie de conceptos:

- Servicio de televisión: provee a través de un esquema de difusión de televisión digital el acceso a contenidos

multimedia sincronizados con aplicaciones interactivas, este servicio podrá ser consumido por los usuarios finales a través de un STB y un televisor.

- Elemento atómico: se refiere a los contenidos multimedia y aplicaciones interactivas, en su estado más simple e indivisible.
- Contenido multimedia enriquecido: Corresponde a la composición de nuevo contenido multimedia a partir de elementos atómicos multimedia sincronizados con aplicaciones interactivas. Este será consumido finalmente por el televidente en el nodo final de la cadena de TDi.

3.1 Arquitectura para la Gestión de Contenidos Multimedia en entornos de TDi

La arquitectura propuesta brinda soporte para la gestión y despliegue de contenidos multimedia y aplicaciones en un entorno de TDi. Esta permite interactuar con contenidos previamente creados o transmitir una señal en vivo proveniente de un dispositivo de captura de video hacia un sistema de televisión digital. De esta forma, esta sección describe todos los componentes implicados en la arquitectura, presentado la especificación de los subsistemas, la descripción del modelo de despliegue (apartado IV A.) y el comportamiento dinámico de la misma (apartado IV B.). La Fig. 1 presenta los subsistemas de la arquitectura ubicados según su función dentro de la cadena de TDi. Además, es necesario establecer dos escenarios de interacción que diferencien el proceso de gestión del servicio de TDi y el proceso de consumo del mismo, identificando los componentes activos en cada uno de estos.

El escenario 1, permite la gestión y planificación del despliegue de los contenidos y aplicaciones asociados al servicio de televisión, encapsulando al proveedor de contenidos y servicios, difusor y operador de red; de esta forma son soportados los procesos de vinculación, adaptación y distribución de contenidos multimedia interactivos. El escenario 2, permite consumir los servicios ofrecidos por parte de todos los subsistemas del escenario 1, habilitándose el concepto de consumo interactivo de contenidos

multimedia enriquecidos por parte del usuario final en distintos niveles de interactividad soportados por las aplicaciones desplegadas, estos son: local y remota. Los subsistemas representados por las cajas con tono oscuro, son los que influyen activamente en el proceso de gestión de contenidos multimedia y aplicaciones. Estos pertenecen específicamente al primer nodo de la cadena de TDi, y son explicados a continuación:

Gestor de contenidos y aplicaciones: encapsula las funcionalidades de cargado, edición de meta-información², edición de contenidos, búsqueda y eliminación de los elementos atómicos implicados en el servicio de TDi.

Adaptador de contenidos multimedia: adecua los formatos, la codificación, la dimensión y el aspecto de los elementos multimedia asociados, con el fin de garantizar flexibilidad e integridad a los contenidos cargados en la plataforma garantizando el despliegue en el entorno de TDi.

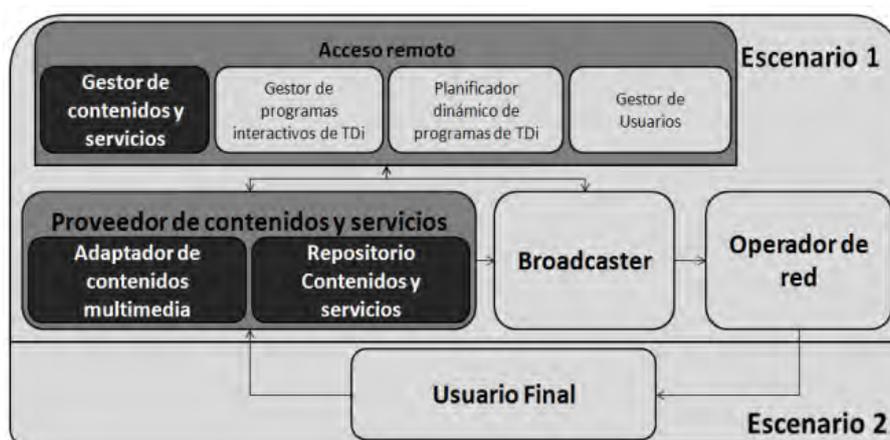


Fig 1. Subsistemas y funcionalidades críticas

Repositorio de contenidos multimedia y aplicaciones: indexa y almacena todos los elementos atómicos previamente cargados y adaptados, brindando un estructurado sistema persistente, el cual permite procesos de acceso y reutilización de dichos elementos; lo anterior, es necesario como fase inicial para proveer el servicio de TDi.

Una vez definidos los subsistemas activos en el proceso de gestión de contenidos multimedia y aplicaciones que da soporte al

presente trabajo, es necesario contextualizar los mismos, mediante su relación con los demás subsistemas implicados en la arquitectura. Así, el nodo proveedor de contenidos y servicios, contiene todos los contenidos multimedia enriquecidos, los cuales serán señalizados, multiplexados y transmitidos por el nodo emisor hacia el operador de red, quien finalmente adecuará la señal recibida para transmitirla por el medio especificado hacia el usuario final.

El usuario final recibe la señal transmitida desde el operador de red e interactúa con los contenidos multimedia enriquecidos a través de su dispositivo terminal, mediante un sistema de canal de retorno que le permite incidir activamente sobre el servicio de televisión presentado.

3.2 Arquitectura estática

La arquitectura propuesta[8], está desplegada en nodos físicos que soportan la interacción de los subsistemas y funcionalidades críticas del sistema de planificación del servicio de TDi, dando solución explícita a la gestión de los contenidos y aplicaciones a desplegar (ver Fig. 3). De esta forma, se describen a continuación los nodos sombreados que intervienen de manera activa:

1) Repositorio de contenidos y aplicaciones: Almacena jerárquicamente los elementos atómicos, tanto multimedia como aplicaciones, implicados en la transmisión del servicio de televisión. Estos han sido previamente gestionados desde el nodo de gestión remota y referenciados e indexados en el servidor de base de datos.

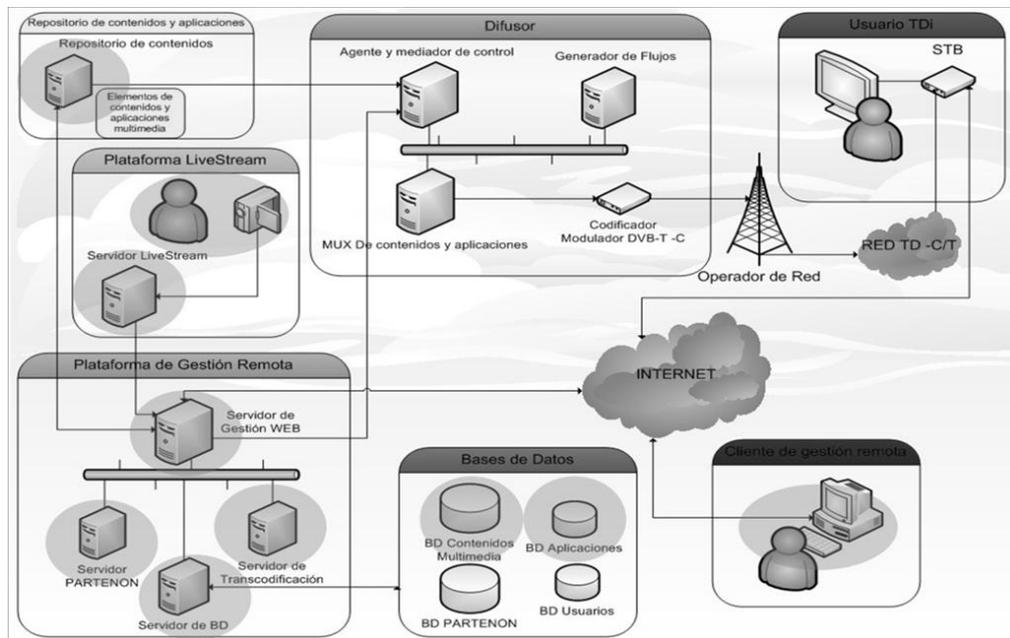


Fig 2. Arquitectura propuesta

2) Nodo de gestión remota: soporta los niveles lógicos y de presentación asociados al escenario uno, a continuación se describen los servidores que forman parte de este nodo y participan en este proceso:

a) Servidor de Gestión Web: provee el soporte para el despliegue de la interfaz gráfica en el cliente Web (navegador), habilitando capacidades de: intercambio de información de forma asíncrona, gestión de perfiles, sesión de usuario, herramientas gráficas de gestión de contenidos multimedia y aplicaciones interactivas.

b) Servidor Transcode: está constituido por un conjunto de herramientas que dan soporte a la edición de video en características de dimensión, codificación, tamaño, y generación de elementos audiovisuales a partir de contenido existente. Este servidor está conformado por los siguientes componentes:

-Adaptador dimensional: transforma las dimensiones de un contenido audiovisual a los requerimientos técnicos exigidos por el ministerio de las TIC para la televisión digital en Colombia, definiendo la especificación de alta definición HDTV detallada en [8] como el estándar a utilizar. Así, es necesario que el contenido

posea una resolución de 720p en un formato panorámico de 16:9, lo cual implica que el elemento audiovisual tenga una dimensión de 1280 x 720 píxeles.

-Transcodificador: este componente brinda el soporte necesario para la reproducción del contenido multimedia enviado por el servicio de TDi al usuario final, de esta forma, debe garantizarse que el códec utilizado sea el adecuado para generar la correcta decodificación en el terminal del usuario o STB; por lo que, basados en las especificaciones de alta definición HDTV y DVB-T2, el códec requerido es MPEG-4/ AVC HP@L4 en video y AC3 Plus/DD, soportados en el formato MPEG [9].

-Editor: efectúa procesos de edición no lineal básica [10] de los elementos multimedia previamente cargados; esto es; post-producción del contenido audiovisual, brindando el soporte de generación de cortes, composición y transiciones entre contenido multimedia almacenado e indexado en el sistema.

c) Servidor de Gestión Web: provee el soporte para el despliegue de la interfaz gráfica en el cliente Web (navegador), habilitando capacidades de: intercambio de información de forma asíncrona, gestión de perfiles, sesión de usuario, herramientas gráficas de gestión de contenidos multimedia y aplicaciones interactivas.

d) Servidor PARTENON: está encargado de proveer el soporte de gestión del sistema en términos de administración, control, planificación y despliegue de contenidos multimedia y aplicaciones, este servidor está conformado por los siguientes componentes:

-Gestor de aplicaciones: Se encarga de analizar los paquetes de aplicaciones de TDi desarrollado por terceros, que son cargados previamente en la plataforma, para luego asociarlas al servicio de despliegue de TDi a través del carrusel de objetos especificado en DSMCC y estructurado por DVB en su sistema de información. Igualmente, proporciona el soporte lógico al sistema gráfico de administración remota de aplicaciones interactivas, proveído desde el Servidor Web, el cual soporta las funcionalidades de carga, búsqueda, actualización y eliminación de las mismas.

-Gestor de contenidos: componente encargado de realizar la lógica correspondiente a la herramienta de gestión gráfica de contenidos multimedia proveída desde el servidor Web, en

términos de carga, creación, búsqueda, actualización, edición y eliminación de contenidos multimedia en el sistema.

-Gestor de empaquetamiento: es encargado de realizar el proceso de empaquetado según las recomendaciones de MPEG para DVB, necesarias para poder multiplexar el contenido multimedia; esto es, convertir paquetes definidos por MPEG como flujos elementales (ES) a flujos elementales empaquetados (PES) para finalizar como flujos de transporte (TS), logrando un contenedor de transporte de elementos de audio y video listos para ser desplegados en el terminal de usuario (STB + TV). En el proceso de empaquetado MPEG-DVB de los elementos multimedia, es habitual tener errores de sincronización, esto significa que en el momento de despliegue del contenido audiovisual, el audio y video están siendo reproducidos en tiempos diferentes causando la pérdida total del contexto y mensaje de la producción audiovisual. Para evitar que este suceso ocurra, se deben dividir los flujos de audio y video antes del empaquetamiento, permitiendo gestionarlos por separado, teniendo especial precaución con la característica de tasa de bits de los mismos.

-Gestor de planificación: componente encargado de la lógica de asignación horaria de franjas de programación televisiva de los contenidos multimedia enriquecidos y los contenidos en vivo. De esta forma, el proceso de planificación del servicio de televisión es configurado y establecido en segmentos de tiempo que serán desplegados sobre el respectivo día de la semana.

e) Servidor de Base Datos: es un mediador de las principales consultas habilitadas para la gestión de la información almacenada en la base de datos del sistema, este servidor interpreta y controla el sistema soportado por el motor de base de datos de la plataforma, independientemente del lenguaje utilizado por el motor mencionado.

Así, este servidor realiza todas las operaciones CRUD sobre la meta-información almacenada en las bases de datos asociadas a los contenidos multimedia y aplicaciones, sombreadas en la Fig. 2.

3) Plataforma LiveStream: este nodo es el encargado de generar flujo de video capturado “en vivo” a través de un dispositivo de captura de imágenes y audio, para después enviarlo a través de un

servicio con soporte de "Video Streaming" al transcodificador y pueda ser desplegado en tiempo de ejecución en el servicio de TDi.

4) Cliente de gestión remota: soporta el acceso web a las funcionalidades de gestión de contenidos multimedia y aplicaciones, incluyendo registro y control de perfiles de usuario, autoría de contenidos multimedia, asociación de aplicaciones interactivas, despliegue de contenidos en vivo y contenidos enriquecidos en TDi.

4 Conclusiones

En este artículo se ha descrito el alcance del sistema STCAV y se ha detallado de manera mas amplia uno de los principales subsistemas como es el encargado de la gestión remota de contenidos multimedia y aplicaciones interactivas, donde son realizados los procesos de carga, actualización, edición, eliminación, búsqueda, control y planificación de los mismos en un entorno de TDi. Actualmente no existen plataformas completas de gestión para el entorno de TDi; por esto, este trabajo resalta la importancia de la gestión remota de contenidos multimedia y aplicaciones aportando características de organización, adecuación, control, eficiencia y planificación en el despliegue del servicio de TDi, además del concepto de portabilidad del sistema, pudiéndose desplegar en cualquier sistema operativo gracias a su acceso web a través de un explorador. Es necesario tener en cuenta las especificaciones del estándar nacional de televisión DVB-T2, para poder efectuar de forma correcta el proceso de adaptación el cual tiene en cuenta la dimensión, codificación, formato y empaquetamiento para el adecuado despliegue del servicio de TDi. Debido a la filosofía de la televisión es necesario incluir el concepto de gestión de contenidos multimedia transmitidos en vivo, este es soportado por el presente trabajo, obteniendo resultados aceptables de retardo.

Referencias

1. Chanchí, G., Campo, W., Amaya, J, Arciniegas, J.: "Esquema de Servicios para Televisión Digital Interactiva, Basados en el Protocolo REST-JSON". Revista con las Memorias de Congreso Iberoamericano de Telemática. *CITA* 2011. pp. 233-240, 2011.
2. J. H. Al Gore, David Bohrman, Paul Hollerbach, Terry Baker, Shelley Lewis, Ken Ripley, David Harleston, Courtney Menzel. (2005). *Current TV*. Disponible en: <http://current.com>
3. J. S. y M. D. C. D. L. W. Barry Libert. (2000). *Nosotros es mas inteligente que yo. Desate el poder de sus colaboradores*. Disponible en: <http://books.google.com.co/books?id=-cdblvcgZZQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
4. J. C. Emmanuel Tseklevs, Amar Aggoun, and Jonathan Loo. "Converged Digital TV Services: The Role of Middleware and Future Directions of Interactive Television," *International Journal of Digital Multimedia Broadcasting*, Volume 2009, p. 19.
5. G. E. Z. R. Johan E. Tique Ramirez, PhD. Jose L. Arciniegas H, "Planificador Dinámico de Contenidos Multimedia y Servicios para T-Learning", 2011.
6. E. T. D. Rojas, "Recomendaciones para la generación y distribución de contenidos educativos orientados a Televisión Digital Interactiva," Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, Departamento de Telemática Servicios Avanzados de Telecomunicaciones, Universidad de Cauca, Popayán, 2009.
7. CODE4TV. *Curso Multimedia Home Plataform: Conceptos básicos de la Televisión Digital y MPEG2*. Disponible en: <http://www.code4tv.com/res/mhp112course/01-CODE4TV-MHP>
8. J. E. T. R. Gaby E. Zemanate Rengifo, "Arquitectura para la Planificación Dinámica de Servicios y Contenidos Multimedia de T-Learning". Pregrado Investigación, Departamento de Telemática, Universidad del Cauca, Popayán, 2012.
9. M. Á. M. D. Josefina Sánchez Martínez. (2008, 13/08/12). *Guía para el usuario de la televisión en alta definición*. Disponible en: <http://www.televisiondigital.es/Terrestre/Documents/GuiaHD.pdf>
10. B. S. M. E. O. A. John Navas Herrera, "Diseño de un Sistema de Edición Digital utilizando Multimedia Sobre Ip para un Canal de Televisión", Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, 2005.

Jogos digitais e aprendizagem

LYNN ALVES, ISA BEATRIZ NEVES E JOSEMAR RODRIGUES DE SOUZA

Universidade do Estado da Bahia
Salvador Bahia, Brasil
lynnalves@yahoo.com.br, josemar@uneb.br

Resumen. Los juegos electrónicos se constituyen en los más significativos elementos de la cultura de simulación, marcada por formas de pensamiento no lineares que involucran negociaciones, abren caminos para diferentes estilos cognoscitivos y emocionáis, en los cuales los *gamers* pueden experimentar distintas situaciones que demandan el ejercicio continuado de habilidades cognoscitivas como: tomada de decisión, planificación, anticipación, resolución de problemas, entre otras. La inmersión en esos locus viene se dando a través de narrativas bifurcadas, en la medida en que no existe un camino definido previamente, pero que se construye desde la intervención de los sujetos de forma interactiva. Estas aplicaciones pueden ser ejecutados en diferentes entornos, a ejemplo, de la Televisión Digital, de los dispositivos muebles, consolas, PC, entre otros, constituyéndose en espacios de aprendizajes para construcción de distintas habilidades cognoscitivas. El Grupo de Investigación Comunidades Virtuales de la UNEB, viene desarrollando investigaciones en el sentido de averiguar el potencial de estos entornos, apuntando las contribuciones para el aprendizaje de adolescentes entre 14 a 18 años desde la interacción con los juegos digitales, bien como indicando metodologías para que los profesores puedan construir nuevos sentidos para estos artefactos culturales, amenizando el foso de generaciones existente entre estos sujetos y sus alumnos.

142

Palabras clave: Generación C - transmedia - juegos digital - alfabetización - Contenido interactivo

1 Introdução

A cada dia os teóricos buscam formas de nomear a geração que nasceu a partir da década de 80 e interage intensamente com as tecnologias digitais e telemáticas. Este grupo ao longo destes trinta

e dois anos vem acompanhando mudanças exponenciais na produção de novas mídias que potencializam as formas de comunicar e produzir conhecimento. Estas transformações exigem dos usuários colaboração, conectividade e conteúdo, logo uma nova postura frente ao dilúvio de informações no qual estão imersos, sendo denominados atualmente de Geração C¹.

A Geração C desencadeia e demonstra, nas suas situações e ações vividas, uma familiaridade com essas tecnologias, potencializando seus usos e suas influências na resignificação dos espaços vivificados cotidianamente. Assim, a geração C é o grupo de sujeitos que interagem com as tecnologias digitais e telemáticas e produzem colaborativamente e conectivamente conteúdos. Essa geração passa a construir novos sentidos, a partir do seu letramento nas interfaces comunicacionais síncronas e assíncronas, que utilizando a web, celulares, smart fones, PDAs, jogos, notebooks, tablets, diferentes telas, digitam freneticamente, muitas vezes através de uma linguagem híbrida (combinação de textos, imagens e sons), pequenos textos que objetivam informar e comunicar a um grupo de pessoas, eventos, notícias e principalmente aspectos do cotidiano destes sujeitos, por exemplo, “jogando Guitar Hero e Rock Band”, “corrigindo monografias” ou ainda “Participando do Videojogos 2012 – PT”. Este tipo de comportamento alimenta a pulsão escópica, isto é, o desejo de ver, de atuar como voyeur, dos seres humanos que tem a necessidade de saber de forma curiosa o que o seu semelhante está fazendo.

Podemos ver isso claramente em sites de relacionamento como o Facebook onde se pode encontrar uma janela com a seguinte pergunta: “No que você está pensando agora?” ou principalmente no Twitter onde com 140 caracteres o usuário mantém informado os seus seguidores sobre os seus passos.

Os usuários destas telas saem da condição de consumidores para produzíveis, produtores de conteúdos.

¹ Expressão utilizada pelos autores Douglas Coupland, Peter Marsh, dentre outros, mas não existe referências sólidas sobre quem criou o termo.

2 Uma perspectiva transmidiática

Embasados com a perspectiva da narrativa transmidiática defendida por Jenkins¹ (2008) que se estrutura como uma nova estética para atender as novas exigências dos consumidores que passam a ser mais críticos e produtores de conteúdo, na medida em que participam ativamente de comunidades de conhecimento, criando um novo universo mediado por múltiplos suportes midiáticos, o Grupo de Pesquisa Comunidades Virtuais da UNEB, vem desenvolvendo conteúdos interativos que buscam favorecer a passagem dos usuários de consumidores (consumer) para produtores (producer) de conteúdo (Bruns, 2007)².

Um exemplo dessa experiência é o desenvolvimento do jogo Guardiões da Floresta, para plataformas: PC e dispositivos móveis, utilizando o Flash Java, para os sistemas operacionais: Windows, Linux, Mac OS e Android. O jogo é do tipo Aventura, no modo single player e retrata uma aventura pela Floresta Amazônica na qual o jogador controlando quatro lendas do Folclore brasileiro enfrentará muitos desafios para manter o bem estar da fauna e da flora. O financiamento do projeto foi do CNPq, FAPESB e Pró-Forte/UNEB

Paralelo ao desenvolvimento do jogo foi criado um universo midiático no qual os pais, professores e alunos/jogadores poderão construir novas narrativas para os personagens do jogo, inclusive criando novos personagens se assim desejarem. A aventura dos Guardiões da Floresta também será disponibilizada em História em Quadrinho – HQ, ramificando assim para distintas linguagens midiáticas.

O conteúdo que emerge no contexto do game articula-se de forma direta com duas áreas de conhecimento: a matemática na medida em que exige dos jogadores o conhecimento dos conceitos relacionados com orientação espacial e com a geografia nas questões que envolve a discussão sobre o espaço vivido, concebido e percebido (Lefebvre, 1991)³.

Outro ponto que podemos destacar é que a narrativa do game potencializará uma aprendizagem colateral que se caracteriza por essa aprendizagem colateral (Jonhson, 2005)⁴ não está relacionada

a conteúdos, mas sim a conceitos que são desenvolvidos e poderão ser utilizados em diferentes situações escolares ou não.

Existem ainda duas áreas que transversalizam a narrativa do game Guardiões da Floresta, as questões relacionadas com a preservação ambiental, especialmente da Floresta Amazônica e o Folclore Brasileiro. Assim, imerso nesse universo cultural o jogador é motivado a construir novos sentidos, atuando de forma participativa, ressignificando conceitos, aprendendo mediado pelo game.

Acompanha também o jogo um pequeno livro que denominamos de orientações pedagógicas que visam apoiar os professores na interação com o game, já que estes sujeitos por não terem expertises como jogadores podem encontrar dificuldades em construir sentidos para o jogo como espaço de aprendizagem.

3. Conclusão

Para efetivar a análise das produções estaremos atentos as contribuições de Gee⁵ (2004) que compreende o processo de letramento além de uma realização mental, mas também como práticas sociais e culturais com implicações econômicas, históricas e políticas. Assim, atentaremos para o universo no qual estão imersos os professores e como constroem significado para as novas mídias, especialmente os games e teremos como indicadores da análise as premissas abaixo pontuadas por Salem⁶ (2007) adequando-as a outras mídias, além dos games.

Desta forma, investigaremos como os docentes: a) improvisam, criam e subvertem os discursos apresentados; b) seguem as regras, questionam e testam os limites do sistema apresentado; c) entendem como os sistemas operam e como eles podem ser transformados; d) modelam e constroem mundos; e) aprendem a navegar em um complexo sistema de recursos fora do jogo, como os tutoriais, FAQs, inventários, orientações e fóruns; A partir destes dados realizaremos a análise para compreender como os professores constroem conteúdos interativos a partir da interação com as novas mídias, especialmente, os games.

Dentro desta perspectiva este artigo tem a intenção de socializar os resultados dos processos de produção de novos discursos e

linguagens em interação com diferentes conteúdos interativos, especialmente com o jogo Guardiões da Floresta, discutindo a emergência e princípios da cultura de convergência e conseqüentemente da narrativa transmidiática, enfatizando os processos de letramento fomentados no ambiente da WEB e especialmente nos games. Para tanto, será estruturado em quatro seções. Na primeira contextualizaremos a temática, posteriormente realizaremos as discussões teóricas já sinalizadas anteriormente e por fim a análise dos dados e considerações finais. O presente texto tem um caráter inovador e original já que estaremos criando dentro de um Departamento de Educação, um espaço para interagir com os jogos digitais, construindo novos sentidos para essa mídia mediados pela integração e interlocução com outros discursos e ambientes midiáticos. A sua relevância e pertinência são efetivadas na medida em que estaremos criando espaços de formação permanente para que os futuros professores imerjam, distanciem-se e se apropriem dos elementos tecnológicos que fazem parte do cotidiano dos seus alunos, isto é, da Geração C.

Referências

1. Jenkins, Henry. *Cultura da convergência*. São Paulo: Aleph, 2008.
2. Bruns, A. "Producers, Generation C, and Their Effects on the democratic process". Paper presented at MIT 5 (Media in Transition) conference, MIT, Boston, USA, 27-29 April, 2007. Disponível em: <http://eprints.qut.edu.au/7521/>, acesso em 08 dez 2012.
3. Lefebvre, H. *The production of space*. Oxford: Blackwell, 1991
4. Johnson, S. *Surpreendente!: a televisão e o videogame nos tornam mais inteligentes*. Rio de Janeiro: Campus, 2005
5. Gee, James Paul. *What videogames have to teach us*. New York: Palgrave Macmillan, 2003.
6. Salen, Katie. "The name assigned to the document by the author. This field may also contain sub-titles, series names, and report numbers. Gaming Literacies: A Game Design Study in Action. Publisher name and contact information, as provided by the publisher; updated only if notified by the publisher." *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 16 (3), p. 301-322. Chesapeake, VA: AACE. Disponível na URL: <http://www.editlib.org/p/24374>. Acesso: 20 out. 2009.

Sistemas de introducción de texto en aplicaciones de TV interactiva

AURORA BARRERO, DAVID MELENDI, XABIEL G. PAÑEDA, ROBERTO GARCÍA,
SERGIO CABRERO

Departamento de Informática, Universidad de Oviedo
Campus de Xixón/Gijón, s/n, Xixón/Gijón, 33203, Asturias, España.
{barreroaurora.uo, melendi, xabiel, garciaroberto, cabrerosergio}@uniovi.es

Resumen. En los últimos años se han llevado a cabo cambios regulatorios en muchos países para la implantación de servicios de televisión digital interactivos. La aparición de estos servicios conduce a un clima de mayor competencia, en el que los proveedores de contenidos ofrecen servicios cada vez más innovadores. Muchos de estos servicios requieren capacidades de interacción y, más concretamente, de inserción de texto. No obstante, surge un nuevo problema que emana del hecho de que el principal dispositivo de interacción en estos servicios es el mando a distancia (control remoto), elemento que no ha sido pensado para la escritura de texto. En este trabajo se presenta un proyecto que persigue encontrar métodos efectivos de escritura de texto para entornos de Televisión Digital Interactiva mediante un mando a distancia convencional.

Palabras clave: HCI, idTV, escritura de texto

147

1 Introducción

Hace no tantos años los contenidos digitales eran principalmente proporcionados por compañías privadas de satélite o cable. Atraían nuevos clientes ofreciendo mejores calidades y contenidos, además de una amplia variedad de canales, pero no servicios adicionales. Como no había muchos proveedores, podemos decir que tampoco había un clima de competencia que favoreciese la aparición de servicios innovadores. Recientemente esta situación ha cambiado drásticamente con la promoción de la televisión digital terrestre y de nuevos estándares para televisión digital. Por ejemplo, la Unión Europea estableció el año 2012 como límite para completar la

migración a televisión digital [1]. Estos cambios regulatorios han creado un nuevo escenario: un mercado gigantesco en el que navega una amplia oferta de proveedores. Con ello, se ha creado igualmente un clima de competencia que anima a los proveedores de contenidos a innovar y ofrecer servicios avanzados para ser competitivos.

No obstante, muchos de estos servicios avanzados requieren capacidades de interacción. Esta interacción presentaba muchas dificultades en el pasado, pero los avances tecnológicos y los índices de penetración de Internet en el hogar han cambiado este escenario. La televisión e Internet se han mezclado dando lugar a nuevos servicios como los de IPTV e Internet TV. Adicionalmente, nuevos dispositivos set-top-box y televisiones con capacidad computacional están disponibles en el mercado y permiten a los usuarios recibir señales de televisión y conectarse a Internet al mismo tiempo, haciendo posible la Televisión Digital Interactiva y, con ello, permitiendo a los proveedores de contenidos ofrecer los servicios avanzados que se habían comentado con anterioridad.

Muchos de estos servicios han surgido como métodos complementarios de acceso a información proporcionada por operadores de televisión. En ellos, el usuario puede interactuar con facilidad utilizando el mando a distancia de su televisión o set-top-box, dado que lo único que hace es desplazarse por menús de aplicaciones. Raramente se pide al usuario que introduzca texto, tarea que puede ser obligatoria en otros servicios como pueden ser los juegos interactivos, banca electrónica, navegación por Internet o sistemas de aprendizaje basados en la televisión. Por ello, aunque las tecnologías detrás de los servicios de televisión digital interactivos han evolucionado considerablemente, si se desean desarrollar aplicaciones complejas también pueden llegar a ser necesarios métodos efectivos para interactuar con los usuarios. En la actualidad, estas interacciones no pueden ser muy complejas dado que el elemento de interacción principal es el mando a distancia (control remoto) que viene con el equipo correspondiente. Esto supone un problema cuando se pretende escribir texto, ya que los mandos a distancia no han sido diseñados para esta tarea [2]. Por otro lado, la actual falta de estandarización tampoco facilita esta tarea [3]. Es cierto que hay otros tipos de

dispositivos como teclados externos o elementos apuntadores. No obstante, no son muy populares y su diseño no los hace confortables para su utilización desde el sofá. Así, si necesitamos usuarios que introduzcan texto de aplicaciones de televisión digital tenemos que responder a preguntas como ¿qué métodos hay disponibles para la introducción de texto utilizando un mando a distancia? ¿cómo están de familiarizados los usuarios con estos métodos? ¿cómo afectan las experiencias previas o la edad a la efectividad de estos métodos? [4] y, en definitiva ¿cuál es el mejor método para escribir texto utilizando un mando a distancia?

Dadas las dificultades expuestas, el Grupo de Investigación de Sistemas de Distribución Multimedia de la Universidad de Oviedo se planteó un proyecto de usabilidad en el ámbito de las aplicaciones de televisión digital interactiva. El problema concreto es el de encontrar métodos efectivos de inserción de texto considerando las limitaciones actuales en cuanto a los dispositivos de interacción disponibles en el mercado.

Los resultados del proyecto pueden suponer un avance en el estado del arte en el terreno de la usabilidad en el campo de los servicios de televisión digital interactivos. Pueden ser de gran interés no sólo para la comunidad investigadora, sino también para diseñadores de aplicaciones o fabricantes de dispositivos, en cuanto al planteamiento de los mecanismos de interacción a utilizar en sus servicios o equipos. Este trabajo pretende presentar el proyecto de investigación citado, así como algunos de los resultados obtenidos hasta el momento.

El resto del trabajo se ha organizado como sigue. En la sección 2 se presentan algunos trabajos anteriores relacionados con lo aquí publicado. En la sección 3 se muestra el plan de trabajo seguido en el proyecto. En la sección 4 se describe el entorno de experimentación utilizado durante las pruebas realizadas a los usuarios reales. En la sección 5 se presentan algunos resultados obtenidos en las pruebas, para concluir con las conclusiones y trabajos futuros en la sección 6.

2 Trabajos previos

Aunque el estudio de métodos de inserción de texto es un campo que ha generado muchos resultados de investigación, la mayoría de los avances más recientes corresponde al mundo de los dispositivos móviles como las tabletas, las pantallas táctiles o los teléfonos móviles [5]. Antes del año 2006 casi no se han encontrado estudios en los que se tenía en cuenta el escenario de la televisión digital interactiva tal y como mencionan Iatrino y Modeo [2]. Todo indica que esta situación se mantiene incluso en la actualidad.

Los mandos a distancia pueden utilizarse de dos formas posibles: utilizando los cursores y la tecla OK o usando un conjunto reducido de teclas como en los teléfonos móviles. Iatrino y Modeo [2] evalúan ambas posibilidades en un experimento grupal. Se hacen pruebas con tres métodos: multipress (el método SMS), el multipress con una retroalimentación visual y un teclado virtual QWERTY. 36 personas participaron en el experimento teniendo que llevar a cabo dos tareas con cada método. La primera tarea consistía en escribir una dirección de correo electrónico, mientras que la segunda se trataba de escribir una frase corta en italiano. Los autores concluyen que el mejor método es el multipress y destacan múltiples problemas relacionados con la internacionalización.

Ingmarsson et al. [6] presentan una nueva técnica llamada TNT similar al ya comentado TwoStick [7]. El sistema se basa en una rejilla de 3x3 en la que cada celda se subdivide en otras 9 celdas menores. Cada una de las celdas menores tiene un carácter, haciendo un total de 81 posibilidades. Para escribir un carácter el usuario debe seleccionar una de las celdas principales utilizando el teclado numérico del mando a distancia y luego seleccionar el carácter que desea escribir con una nueva pulsación. Como se puede observar, cada carácter es accesible con sólo dos pulsaciones. Cinco personas pagadas con edades entre los 27 y los 32 años probaron el sistema durante 10 sesiones de 45 minutos para escribir una novela corta en Sueco. Los resultados muestran velocidades comparables o superiores a la escritura manual en una PDA o un método multipress. Los usuarios destacaban la sencillez del método.

Por otra parte, Geleijnse et al. [8] han comparado tres técnicas mediante un mando a distancia (multitap, T9 y un teclado virtual) con escritura realizada con un teclado convencional QWERTY (con y sin autocompletado) El objetivo del experimento era buscar vídeos en Youtube escribiendo el par “artista-pista” utilizando cada uno de estos métodos. La evaluación se basó en las respuestas de 22 participantes con edades comprendidas entre los 21 y los 32 años a un cuestionario y medidas de tiempos requeridos para completar la tarea. A pesar de que los autores no especifican la experiencia de los usuarios con nuevas tecnologías, no es de sorprender que los resultados muestren una diferencia significativa entre las técnicas del mando a distancia y las del teclado convencional. Lo que es sorprendente, es que los autores no encontraron ninguna diferencia significativa entre los distintos métodos utilizados con el mando a distancia. Los autores también concluyeron que, bajo las condiciones del experimento, “las encuestas no han demostrado ningún indicio de que los usuarios no acepten un teclado en un salón”. Esta conclusión contrasta con la de Orbist et al. [9] que abogan por sistemas basados en voz. Los resultados de su estudio etnográfico indican que es poco realista centrarse en estudios dependientes de la popularidad de periféricos externos a la televisión distintos de los convencionales.

Más recientemente, Gargi y Gossweiler [10] presentan un nuevo sistema predictivo diseñado para mejorar la velocidad de escritura en teclados virtuales: QuickSuggest. Esta técnica muestra un anillo circundante al carácter actual, mostrando los cuatro caracteres mas frecuentes que siguen al seleccionado. Cuando se escribe un carácter el anillo aparece y si el usuario iba a escribir uno de los caracteres que se sugieren solamente tiene que seleccionarlo y presionar OK para utilizarlo. El cursor se mueve inmediatamente a la tecla correspondiente. Si el carácter deseado no es ninguno de los sugeridos, el usuario debe moverse a la posición del teclado en el que se encuentra el carácter deseado. Este método requiere un mínimo de dos pulsaciones por carácter. En cuanto a la evaluación, los autores la han realizado en dos pasos. En primer lugar realizan un estudio teórico del método, mientras que en el segundo se realiza un estudio con 10 participantes. Los autores emplean la métrica de pulsaciones por carácter (KSPC) en ambos estudios

pero también calculan el tiempo requerido por los usuarios en la segunda fase del estudio.

Como se puede apreciar, no hay muchos trabajos en los que se trate el tema de la escritura de texto en aplicaciones de televisión. Muchos trabajos presentan conclusiones basadas en los modelos de predicción de Fitt [11]. Otros confían en técnicas no muy extendidas como teclados externos o reconocimiento de voz. En otros trabajos se ejecutan evaluaciones con usuarios reales pero se selecciona un grupo o muy reducido de personas o con características muy similares: comúnmente jóvenes y con experiencia en nuevas tecnologías.

3 Plan de trabajo

El trabajo que se presenta tiene como objetivo evaluar distintos métodos de inserción de texto en aplicaciones de televisión digital interactiva. Para ello se ha seguido un plan de trabajo que está estructurado en cinco tareas:

- Tarea #1: Experimentación con métodos populares. Se han seleccionado una serie de métodos de escritura populares y se realizan unas pruebas con unos textos sencillos. En concreto se ha elegido utilizar teclados virtuales QWERTY, Alfabético y Genético y el método Multitap. QWERTY utiliza la misma disposición de letras que el teclado de un ordenador. El Alfabético utiliza el orden alfabético para ubicar las letras en pantalla. Por otro lado, el Genético consiste en agrupar los caracteres más populares en el centro del teclado, de acuerdo con el algoritmo publicado en [12]. Finalmente, el método Multitap, utilizado masivamente en el pasado para la escritura de mensajes SMS, asigna grupos de caracteres a los números del mando a distancia.
- Tarea #2: Experimentación con métodos optimizados. En base a las pruebas realizadas en la tarea anterior, se plantean una serie de optimizaciones para los métodos previamente utilizados. Entre estas optimizaciones, está la utilización de algunos botones del mando a distancia para

el borrado de caracteres y la escritura de espacios en blanco para los teclados virtuales. Igualmente, se eligen algunas optimizaciones seleccionadas de los trabajos previos, en concreto los métodos T9 y 2-Key diseñados para la escritura en teléfonos móviles [13].

- Tarea #3: Experimentación en entornos específicos. En tareas anteriores se utilizan textos sencillos, pero ahora se pretende utilizar textos más complejos, en los que aparecen vocales con tildes y caracteres especiales. Esta situación se aproxima a un entorno real en la que el usuario tiene que escribir una URI, una dirección de correo o sus datos personales. Para ello, se modifican los teclados virtuales para incluir las vocales con tildes (como se muestra en la parte superior izquierda de la Fig. 1), además de presentar al usuario juegos de caracteres complementarios para la escritura de símbolos (como se muestra en la parte inferior de la Fig. 1). Por otro lado, el método Multitap se altera para incluir nuevas tablas de símbolos a las que se accede pulsando botones del teclado numérico del mando a distancia, tal y como se muestra en la parte derecha de la Fig. 1.



Fig. 1. Disposiciones de caracteres especiales. En la parte superior izquierda teclado virtual QWERTY que incluye vocales con tildes. En la parte inferior central, juego complementario de caracteres especiales para teclados virtuales. En la parte derecha, juego de símbolos modificado para el método Multitap y botones de acceso para la escritura de otros caracteres especiales.

- Tarea #4: Experimentación con mandos heterogéneos. Hasta el momento en todas las pruebas realizadas se utiliza un único mando. Para evaluar el impacto que tiene

la forma del mando a distancia o la disposición de teclas que utiliza, se realiza una nueva tarea en la que se comparan los resultados obtenidos con mandos a distancia de características heterogéneas. Para ello, se repiten las pruebas de la Tarea #3 con dos nuevos mandos a distancia, que tienen una disposición de teclas y una forma distintas de las del mando que se venía utilizando hasta el momento. Los resultados de esta tarea se comparan con los de la anterior.

- Tarea #5: Experimentación con dispositivos competidores. Como es indudable que en el futuro las televisiones incorporarán otros elementos de interacción distintos del mando a distancia, se plantea esta tarea para analizar elementos de interacción diferentes. Se plantea la utilización en las pruebas de teclados de distintas dimensiones, elementos táctiles y periféricos giroscópicos, entre otros. El objetivo es tanto comparar estos periféricos entre sí, como comparar los resultados obtenidos en esta tarea con los de tareas anteriores. Esta tarea está todavía en ejecución y no se dispone de resultados todavía.

Para cada una de estas tareas, se convoca a un conjunto de personas para participar en una o varias sesiones de pruebas. Durante estas sesiones, los participantes utilizan una aplicación desarrollada a tal efecto, que nos permite capturar datos para determinar la siguiente información:

- Velocidad de escritura: En caracteres por minuto, se calcula tomando como referencia el tiempo que un usuario ha necesitado para escribir una determinada sentencia. Lógicamente, los errores cometidos durante la escritura penalizan en el tiempo utilizado para escribir una frase.
- Porcentaje de error: Se calcula comparando el número total de caracteres escritos por el usuario con el número de caracteres que en realidad debía escribir.

- Curva de aprendizaje: Estimada en aquellas tareas en las que los usuarios participan en varias sesiones, se calcula según describen Ritter y Schooler [14]
- En base a cuestionarios finales con escalas Likert (de 0 a 4), la impresión subjetiva del usuario respecto a la facilidad de uso, la velocidad de escritura y la satisfacción general.

4 Entorno de experimentación

Para realizar cada experimento se dispone una sala en la que cada participante puede realizar las pruebas sin distracciones. Para crear una situación lo más realista posible, se le deja en un sofá enfrente de una televisión de 32 pulgadas situada a una distancia de 2 metros, siguiendo las recomendaciones del fabricante. La televisión está conectada a un PC con Windows XP. A ese PC se conectan los dispositivos que se vayan a utilizar en cada prueba. En la mayoría de los casos se trata de un mando a distancia SnapStream Firefly, que dispone de un receptor USB de radiofrecuencia. En la Fig. 2 se observa el mando a distancia utilizado.



Fig. 2. Mando a distancia SnapStream FireFly y captura de la pantalla de la aplicación utilizada durante las pruebas.

Por otro lado, en el PC se ejecuta una aplicación Adobe® AIR® diseñada para realizar los experimentos. La aplicación se ejecuta a pantalla completa sobre fondo negro, y muestra los controles necesarios para la captura de texto, así como propuestas sobre los

textos que deben ser escritos en cada experimento. En la Fig. 2 se muestra esta aplicación. Cuando se inicia una sesión en la aplicación, se dejan unos instantes antes de permitir que el usuario comience a escribir. A continuación, se le presenta el texto que tiene que escribir y no se le da un tiempo límite. Si en la prueba se proponen un texto, la captura finaliza cuando el texto escrito coincide exactamente con el texto propuesto. Si no se propone un texto, es el usuario el que indica que ha terminado. Una vez finalizada la captura se muestra un nuevo texto o se cambia el método de escritura, informando al usuario y dándole unos instantes para que se adapte al cambio.

En este momento la aplicación permite escribir textos mediante dos mecanismos: teclados virtuales y métodos heredados de los teléfonos móviles. Para utilizar los teclados virtuales, la aplicación presenta en pantalla las letras acorde a la disposición con la que se desee experimentar. El usuario se desplaza por esa proyección utilizando los cursores del mando a distancia. Cuando desea escribir una letra, presiona el botón de confirmación. En función de la prueba, el teclado virtual dispone de un elemento especial para el borrado de caracteres, con lo que a efectos prácticos borrar un carácter supone desplazarse por el teclado virtual igualmente. En cuanto a los métodos heredados de los dispositivos móviles, todos están pensados para escribir texto con los botones numéricos del mando a distancia. Por ello, lo que se presenta en pantalla es solamente información de apoyo. Por ejemplo, la relación de caracteres que corresponde a una tecla determinada.

Para proponer los textos, se ha creado un corpus de frases cortas extraídas de medios de comunicación populares en España. En función del diseño de cada experimento, se extrae un número determinado de frases del corpus.

Por otro lado, la aplicación dispone de algunos mecanismos que pretenden hacer la escritura más fluida:

- Se dispone de un mecanismo de sugerencias inspirado en LetterWise [15]. En función de lo que escribe el usuario, el sistema cambia el color de las seis letras que con mayor probabilidad siguen a la última que se ha escrito. Para ello, se utiliza un diccionario de Castellano [16].

- Se permite a los usuarios que mantengan los cursores del mando a distancia apretados para moverse por los teclados virtuales más rápidamente.
- Los bordes de los teclados virtuales están conectados como si se tratase de una esfera, lo que permite a los usuarios pasar de la fila superior a la inferior o de la columna izquierda a la derecha sin atravesar los elementos intermedios.

La aplicación captura los eventos que se producen durante su ejecución en un fichero XML. Se anotan tanto los textos propuestos, como lo que escriben los usuarios. Queda constancia de todas las pulsaciones que realizan. El propósito no es otro que el de disponer de información para su posterior análisis estadístico. Este análisis se produce una vez que las pruebas de cada tarea han concluido. El proceso seguido es siempre el mismo. En primer lugar se comprueba la normalidad de los datos con tests de Saphiro-Wilk y su homocedasticidad con tests de Bartlett. Dependiendo de estas características, utilizamos tests de ANOVA o de Kurskal-Wallis y, en caso de existir diferencias entre los datos, utilizamos tests de Tukey con un coeficiente de confianza del 95% para realizar comparaciones dos a dos.

5 Resultados obtenidos

En esta sección se presenta un resumen de los resultados obtenidos en las tareas #1 a #4. No se dispone de resultados sobre la tarea #5, que se encuentra en curso en la actualidad. Por otro lado, algunos de estos resultados se han publicado de forma detallada en [17].

En las pruebas participaron un total de 96 personas con características heterogéneas, tal y como se desprende de la tabla 1.

Colectivo	Número total	Mujeres	Profesión o Estudios TI	Estudios Primaria	Educación Secundaria	Educación Universitaria
Jóvenes	57	25	39	0	7	50
Mediana edad	27	10	14	0	5	22
Sénior	12	4	1	5	1	6

Tabla 1. Personas participantes en los experimentos

Una primera conclusión de las pruebas realizadas es que el método impacta claramente sobre la velocidad de escritura. Por ejemplo, la Fig. 3 muestra la velocidad de escritura registrada en la tarea #1. Se pueden apreciar diferencias notables entre la velocidad de los distintos métodos, existiendo, en algunos casos, diferencias estadísticamente significativas.

Por otro lado, en la Fig. 3 también se puede apreciar que con la repetición se mejoran los resultados. Aunque es algo lógico hasta cierto punto, la mejoría se produce con todos los métodos. Esto incluye mejorar en métodos que a priori son conocidos por los usuarios como el caso de los teclados virtuales QWERTY o Alfabético, para los que nos se esperaba una mejora paulatina de rendimiento.

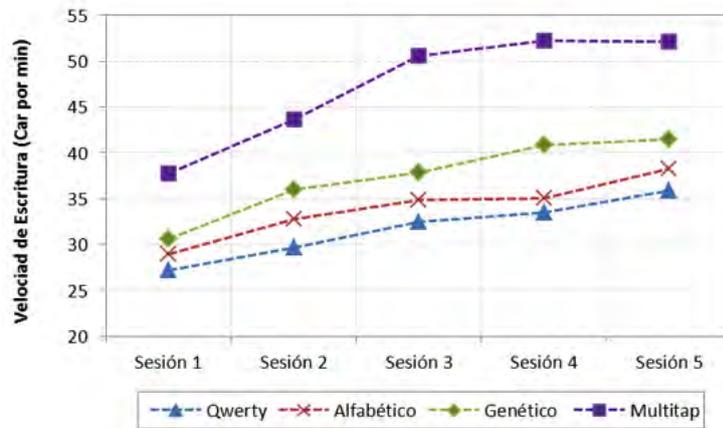


Fig. 3. Evolución de la velocidad media de escritura durante las cinco sesiones de la tarea #1 del proyecto.

Otra conclusión de las pruebas es que un método que registra una velocidad de escritura muy alta no necesariamente es el método con el que se produce un menor número de errores. En la Fig. 4 se muestra la tasa de errores obtenida en la tarea #1. En ella se puede apreciar cómo el método Multitap, que era el más rápido según la Fig. 3, es el que mayor número de errores registra.

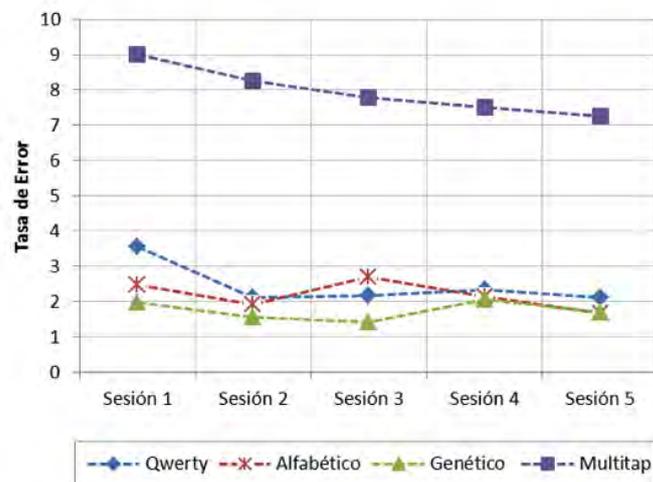


Fig. 4. Evolución de la tasa de error durante las cinco sesiones de la tarea #1 del proyecto.

En el estudio también se ha constatado que las impresiones subjetivas no coinciden con los datos empíricos que se registraron durante las pruebas. En muchos casos, la apreciación de velocidad de los usuarios se aleja de la velocidad real registrada para un método concreto. También se ha constatado que métodos que en principio eran desconocidos para los usuarios, como los teclados virtuales genéticos, son poco valorados durante las primeras sesiones, pero ganan popularidad a medida que los usuarios se familiarizan con ellos.

En la tarea #2 se ha constatado que, en algunos casos, las optimizaciones sobre el papel no producen los efectos deseados. Por ejemplo, el resultado de utilizar botones específicos en el mando a distancia para el borrado de caracteres y la inserción de espacios en blanco no produce ninguna mejora sobre los resultados obtenidos con los teclados virtuales. Del mismo modo, la utilización del método 2-Key empeora la velocidad obtenida con el método Multitap en un 38,51%. Solamente se mejora la velocidad con el método T9, comparando éste con el método Multitap tradicional.

Durante la tarea #3 también se constata que, con la inserción de disposiciones alternativas para la escritura de caracteres especiales se empeora en mucho el rendimiento. El hecho de tener que

cambiar de juego de caracteres tanto en los teclados virtuales como en el método Multitap provoca un empeoramiento significativo en todos los casos. En concreto, para el método QWERTY modificado se obtienen unos resultados que empeoran la velocidad de escritura en un 20,15%, para el Genético el empeoramiento es del 32,30% y en el Multitap el empeoramiento llega al 48,09%.

En la tarea #4 también se ha observado que el cambio en la disposición de teclas en el mando a distancia o en su forma, no afecta a la velocidad de escritura ni a la tasa de error significativamente.

En todas las pruebas se ha apreciado una influencia de la edad en el rendimiento de los usuarios, tanto en la velocidad de escritura como en la tasa de error. En general, esta diferencia no es estadísticamente significativa entre los usuarios jóvenes y los de mediana edad, pero sí entre estos usuarios y los de mayor edad. Finalmente, se ha observado que los hábitos de utilización de servicios de televisión y TI no tienen, en general, una relación con el rendimiento de los usuarios.

6 Conclusiones y trabajos futuros

En este trabajo se presenta un proyecto liderado por el grupo de investigación de Sistemas de Distribución Multimedia de la Universidad de Oviedo. En este proyecto se ha evaluado el rendimiento obtenido con distintos métodos de escritura de texto diseñados para servicios de televisión digital interactiva. En la evaluación se ha tenido en cuenta que el dispositivo mayoritariamente disponible en estos servicios es el mando a distancia, por lo que los métodos se han seleccionado acorde a esta situación.

En las pruebas se ha constatado la importancia de elegir un método de escritura adecuado, dado que esta elección impacta notablemente sobre la velocidad de escritura y el número de errores que cometen los usuarios. Otra conclusión interesante es que la utilización de textos complejos en las aplicaciones produce un incremento en la complejidad de los métodos de escritura y un gran empeoramiento en el rendimiento de los usuarios. Esta situación puede cambiar mediante la inclusión de algunos símbolos

comúnmente utilizados durante el proceso de escritura en primera línea. Así, los usuarios podrían escribir sencillamente símbolos como las comas, los puntos o el @. De esta forma, se podrían relegar los símbolos menos utilizados a los juegos complementarios de caracteres, accesibles mediante un botón del mando.

En la actualidad el proyecto está en su última fase, experimentando con periféricos distintos del mando a distancia convencional. Estas pruebas se justifican ante la indudable presencia masiva de estos dispositivos en el futuro. Por otro lado, también se espera aumentar la masa crítica de usuarios participantes mediante la colaboración con otros grupos de investigación, pudiendo hacer comparaciones en función del idioma o de la procedencia de los usuarios.

Referencias

1. Unión Europea, *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social committee and the Committee of the Regions on accelerating the transition from analogue to digital broadcasting* {SEC(2005)661}, 2005.
2. Iatrino, A. y Modeo, S. "Text Editing in Digital Terrestrial Television: a Comparison of Three Interfaces". En *Proceedings of EuroITV'06*, Atenas, Grecia. 2006.
3. Jakob Nielsen. "Remote Control Anarchy". Disponible en la dirección <http://www.useit.com/alertbox/20040607.html>, 2012.
4. Taveira, Alvaro D. and Choi, Sang D. (2009). "Review Study of Computer Input Devices and Older Users". En *International Journal of Human-Computer Interaction*, 25: 5, 455-474.
5. MacKenzie, I. S. y Soukoreff, R. W. "Text Entry for Mobile Computing: Models and Methods, Theory and Practice". En *Human-Computer Interaction*, Vol. 17, pp 147-198. 2002.
6. Ingmarsson, M., Dinka, D., Zhai, S. (2004). "TNT – A Numeric Keypad Based Text Input Method". En *Proceedings del SIGCHI Conference*, pp. 639-646, Vienna, Austria.
7. Költringer T., Isokoski P. and Grechenig T.: "TwoStick: Writing with a Game Controller". En *Proceedings of Graphics Interface 2007 (GI 2007)*, 103-110.
8. Geleijnse G., Aliakseyeu D, Sarroukh E. (2009). "Comparing Text Entry Methods for Interactive Television Applications". En *Proceedings del EuroITV'09*, Leuven, Belgium.

9. Orbist, M., Bernhaupt, R. and Tscheligi, M. (2008). "Interactive TV for the Home: An Ethnographic Study on Users' Requirements and Experiences". En *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24:2, 174-196.
10. Gargi U., Gossweiler R.: "QuickSuggest: Character Prediction on Web Appliances". En *WWW 2010*, April 26-30, 2010, Raleigh, North Carolina, USA.
11. MacKenzie, I. S. (1991). *Fitts' law as a performance model in human-computer interaction*. Doctoral dissertation. University of Toronto: Toronto, Ontario, Canada.
12. Brewbaker, C. R. (2008). *Optimizing Stylus Keyboard Layouts With a Genetic Algorithm: Customization and Internationalization*. Department of Computer Science, Iowa State University.
13. Silfverberg, M., MacKenzie, I.S. and Korhonen, P. (2000). "Predicting Text Entry Speed on Mobile Phones". En *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 9-16. New York.
14. Ritter, F. E., & Schooler, L. J., 2002, "The learning curve. In *International encyclopedia of the social and behavioral sciences*". 8602-8605. Amsterdam: Pergamon.
15. MacKenzie, I. S., Kober, H., Smith, D., Jones T. and Skepner, E. (2001). "LetterWise: Prefix-based Disambiguation for Mobile Text Input". En *Proceedings del ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, pp. 111-120. New York.
16. Real Academia de la Lengua Española (2001), *Diccionario de la Lengua Española*. 22 edición (disponible en <http://www.rae.es/rae.html>).
17. Perrinet, J., Pañeda, X.G., Cabrero, S., Melendi, D., García, R. & García, V., 2011, "Evaluation of Virtual Keyboards for Interactive Digital Television Applications". En *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 27, n. 8, pp. 703-728.

Affective computing in a T-Learning application

SANDRA¹BALDASSARRI, ISABELLE HUPONT², EVA CEREZO¹, DAVID ABADÍA²

¹ GIGA AffectiveLab, Computer Science Department, Engineering Research Institute of Aragon (I3A), Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain
{sandra, ecerezo}@unizar.es

²Interactive Audiovisual Technologies Center, Aragon Institute of Technology, Huesca, Spain
{ihupont, dabadia}@ita.es

Abstract. This paper presents T-EDUCO, the first t-learning affective aware tutoring tool. T-EDUCO goes further than simply broadcasting an interactive educational application by allowing the figure of a tutor to be present and to govern the students' learning process. The tutor can access academic and emotional information about the students through a continuous "emotional path" that includes timestamps and information about the progress made in each exercise. In this way, personal messages or extra educational contents for improving learning can be sent to the students. All this is made possible by a combination of broadcast and broadband technologies

164

Keywords: affective computing, interactive television, t-learning

1 Introduction

IDTV (IDTV) is emerging as a potentially important medium to offer, at home, the access to different kind of applications such as tv-guides, commerce or games, among others. In these cases, the television is used as an interface with the user. To date, the offer has been mostly based on contents available through broadcasting, but the increasing availability of broadband communications through STBs, together with the fact that IDTV users are abandoning their passive habits, implies a new range of highly interactive services that allow the user to access individual contents such as pay-per-view channels, bank services, e-mails, etc. Moreover, being an enhancement added to traditional TV sets,

IDTV is easy to use and familiar to the general public, meeting the socially important need of offering online services to people who cannot afford to buy a computer or lack the knowledge to use one. In this way, IDTV also creates new opportunities for learning at home. Although World Wide Web (WWW) based distance learning methods still seem to be the current dominating trend, the utility of television itself as a learning tool is also well recognized [1, 2, 3]. This is especially true for socially disadvantaged communities where television has far more penetration than WWW interaction. As people are used to a TV environment, and taking into account its high impact on society due to its mass media nature, interactive TV represents a good opportunity to reduce the digital gap and to provide new ways of learning. New learning opportunities can be provided for those social groups that barely have access to traditional forms of education [4]. T-learning (TV-based interactive learning) is not just an adaptation for IDTV of e-learning techniques used on the Internet. It has its own distinctive characteristics, mostly related to the usability and technological constraints imposed by the television set and the STB, such as the fact of using a simple remote control to operate them -which reduces the possibilities of interaction with the student- or the fact that STBs have lower computer power than a personal computer. For these reasons, in most t-learning applications learning via IDTV has been more about edutainment (educational entertainment) than formal learning [5, 6]: learning contents are broadcast, and the interaction with the user is limited to a simple sequential and pre-defined navigation inside the application.

More engaged and intelligent t-learning interactive applications are needed to achieve more complete and efficient learning, such as tutoring systems where the tutor can track the student's advances and personalize educational contents depending on each learner's progress. The main difference between an expert human teacher and a distance learning tutoring tool is that the former has the capability of recognizing and addressing the emotional state of learners and, based upon that observation, is able to take some action that positively impacts learning (e.g. by providing support to a frustrated learner who is likely otherwise to quit or increasing the level of difficulty in the exercises in which the student appears

to be bored since the tests are too easy). Providing these kinds of perceptual abilities to distance tutoring systems would considerably benefit the learning process. However, to our knowledge, there is no t-learning tutoring system in the literature with the ability of intelligently recognizing affective cues from the student. And, as facial expressions are the most extensively used method for determining user's emotions [7], making a t-learning tutoring system able to interpret facial expressions would allow it to be affectively aware and therefore more pedagogical.

This paper presents T-EDUCO, a t-learning tutoring system that goes further than simply broadcasting an interactive educational application by allowing the figure of a tutor to be present and to pedagogically govern the students' learning process. The tutor can access not only the academic information relating to the students but also emotional information and, depending on what is revealed, the tutor can send personal messages or extra educational contents for improving students' learning. The emotional information is extracted from an analysis of the facial expressions of the student taken through an IP camera while performing the evaluations (tests) provided by the broadcast interactive t-learning application at home. This is possible thanks to an open architecture that overcomes the technical limitations imposed by the STBs, combining combine broadcast and broadband technologies to guarantee both global delivery of the learning contents and personalized communications with every pupil.

2 T-EDUCO overview

T-EDUCO is an affective aware t-learning tutoring tool based on DVB-MHP (Multimedia Home Platform, version 1.1.3) [8] digital TV interactive standard. However, as the management of the camera and the communications with the educational platform are IP-based system, it is sufficiently open and scalable to be adapted to future new trends in interactive TV since both. Figure 1 presents a general overview of T-EDUCO.

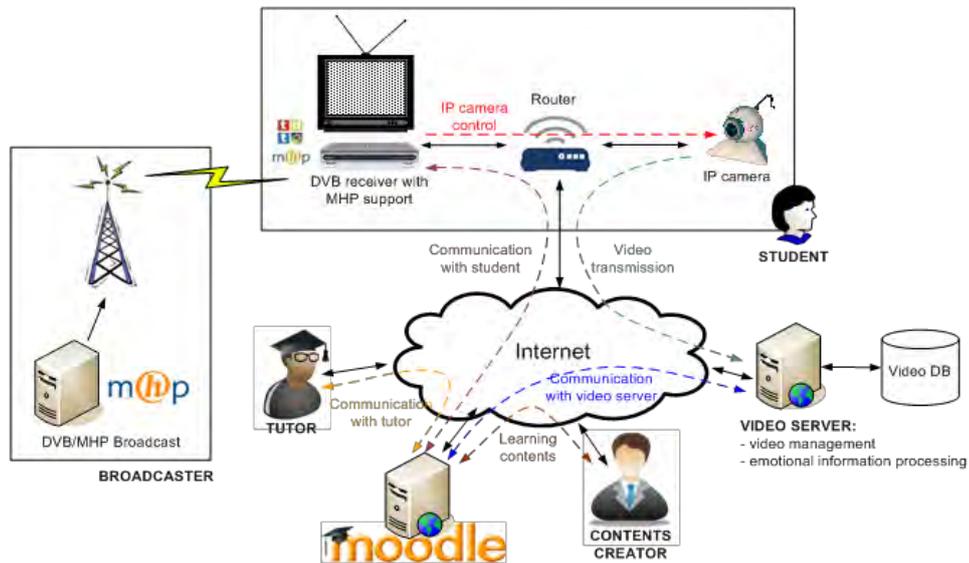


Figure 1. T-EDUCO general architecture and communication flows

The tutoring system has three main actors: the contents creator, the tutor and the student.

The contents creator accesses the t-learning application via Moodle (Modular Object Oriented Developmental Learning Environment) [9]. The contents creators are responsible for uploading all the initial material required for the development of each course: slides, notes, exercises, references and bibliography, self-assessments, tests, glossary, etc. These contents can be later modified or changed by the tutor depending on each student's individual needs and progress.

The tutor (Figure 2a), also accessing via Moodle, can create, store, organize, and modify the educational contents. After performing some necessary adaptations in Moodle's source code, T-EDUCO has also been provided with the capability of both sending communications to the students' set-top boxes and receiving information from the interactive t-learning application and the external video server via IP. In this way, T-EDUCO keeps the t-learning application and Moodle synchronized. This allows the tutor to access to the academic and emotional information of each student and to send personal messages and contents.

The student (Figure 2b) is located at home and accesses a broadcast t-learning interactive application through a set-top box, which also has IP communication capabilities. Besides showing the learning contents, the t-learning application is also able to control the management of an IP camera via HTTP commands by accessing the set-top box middleware. This capability is exploited to record videos of the student which are stored in an external video server and further processed to automatically extract emotional information.

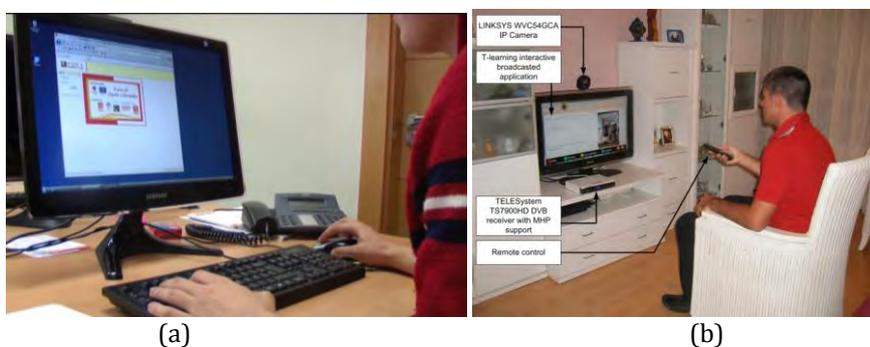


Figure 2. Typical actors' environments. (a) Tutor. (b) Student.

3 T-EDUCO personalization capabilities

The T-EDUCO system includes personalization capabilities in order to allow the tutor to adapt the learning contents depending on each student's personal academic and emotional development throughout the course. Distance learning tutors, like traditional classroom teachers, should be aware of difficulties encountered by students (noticing if they appear to be frustrated, confused, etc.) or, on the other hand, detecting any signs of boredom resulting from the course contents being below their level and the need to make faster progress. Tutors need to develop strategies to benefit and foster progress. In classroom teaching, these issues are addressed intuitively. However, it is not so easy to follow this type of continuous monitoring in a distance learning application. Most such applications tend to ignore these human factors.

In our system, the learning contents can be adapted taking into account the academic and affective tracking of the student, and personalizing the contents and messages.

Academic follow-up: The tutor can keep detailed logs of all the activities the students perform in order to determine who has been active in the course, what students have done and when.

Affective follow-up: The tutor can access the emotional information automatically extracted by the system by analyzing the learner's video sequences captured by the IP camera while interacting with the t-learning broadcast application.

Personalized contents: The interactive t-learning course is broadcast to every user with the same initial contents. Depending on the student's academic and emotional evolution throughout the course, the system offers the tutor the possibility of sending additional personalized learning contents.

Personalized messages: T-EDUCO allows the student and the tutor to interchange personal communications in the form of e-mail messages. The learner can write/access those messages through the t-learning application (see Figure 3), while the tutor can write/access the messages via Moodle.

Figure 4 shows a snapshot of the web-based interface that allows the tutor to build personalized contents for an specific student.

Note that the personalization capabilities of T-EDUCO are possible thanks to the convergence between broadcast and broadband technologies. The key element for achieving this convergence is the set-top box IP connection capabilities, i.e. the return channel that links the set-top box with the Internet and that provides a backchannel for applications that wish to communicate with the outside world. In this way, both a global delivery of the learning contents and personalized communications to every user are ensured.

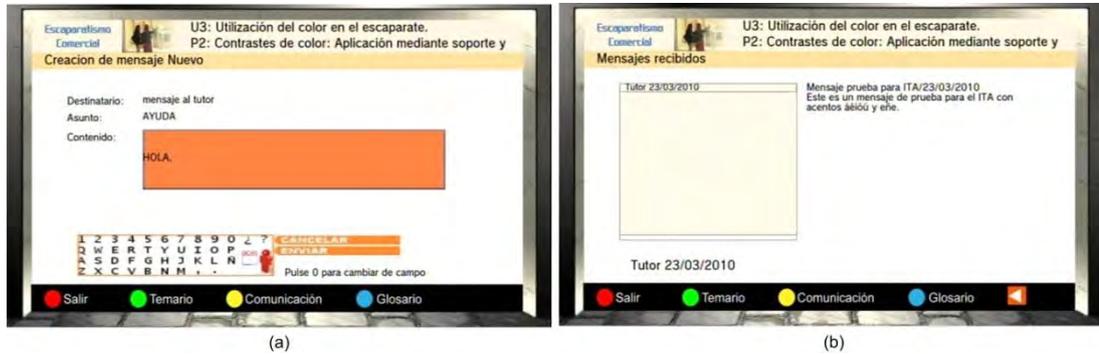


Figure 3. Snapshots of the broadcasted t-learning application. (a) The student writes an e-mail to the tutor. (b) The students access the personal e-mails received from the tutor



Figure 4. Snapshot of the tool that allows to build personalized contents for the student (in Spanish)

4 Considering student's emotions

Tutors are often in charge of a large number of students across different courses. Therefore, keeping close contact with each learner is difficult, especially when taking into account that t-learning applications don't allow personal contact. For this reason, it

is of interest to be able automatically to extract emotional information from the student and present it to the tutor in a simple and efficient way, so that problems during the learning process can be easily detected. This section describes how T-EDUCO uses a continuous facial image affect recognition method to automatically extract emotional information from the learners' recorded video sequences that is later shown to the distance tutor. Section 4.1 explains the context in which the student's facial expressions that serve as input to the method are captured. Section 4.2 details how T-EDUCO makes use of the method to automatically process and extract an "emotional path" from the videos, and how this extracted information is presented to the tutor.

4.1 Capturing facial expressions

Learners have a personal student ID and password to log in the broadcast t-learning interactive application. The course consists of a set of modules and each module has a final evaluation test to be performed within a limited time period.

Before starting the final test of each module, the application suggests that the student can be recorded by the IP camera while answering the evaluation questions. If the student accepts the suggestion, the set-top box middleware sends to the camera the command to start recording and store the video in the Video Server. Each video is identified by <student ID, course ID, module ID> so that it can be unequivocally accessed later. This recorded video carries useful affective information since it captures the student's facial expressions and, if efficiently processed, could be of considerable help to the tutor in following the student's affective progress.

It is important to emphasize the need of getting affective information from the students in the "heat of the moment", while they are feeling emotions and clearly showing them [10]. Users' feelings are usually assessed when a task is finished. The users are asked to provide a self-report explaining how they felt during the interaction. However, it has been demonstrated that self-reported feelings at the end of a task are notoriously unreliable. Learners

often try to give the impression that they are fine when they are not [11]. For example, students may feel uncomfortable confessing that they felt frustrated during the assessment. Moreover, humans can verbalize what they perceive while in the process of perceiving. If there is a time span between perceiving and the request to recall, distorted descriptions and explanations may be produced rather than a report of our immediate thoughts [12].

4.2 Processing emotional information

The video sequences recorded from the learners are analyzed, frame by frame, by a 2D continuous emotional images recognition system [13]. The initial inputs of our system are a set of distances and angles obtained from 20 characteristic facial points (eyebrows, mouth and eyes). In fact, the inputs are the variations of these angles and distances with respect to the “neutral” face. The points are obtained thanks to faceAPI [14], a commercial real-time facial feature tracking program that provides Cartesian facial coordinates.

The output of the system represents emotions as a specific location (x; y) in a 2D space (Whissell’s space) characterized by evaluation and activation factors [15]. The evaluation dimension measures how a human feels, from positive to negative. The activation dimension measures whether humans are more or less likely to take some action under the emotional state, from active to passive. Unlike categorical approaches, where the output is a collection of emotional labels such as “joy”, “sadness” or “fear” [16], dimensional representations are much more able to deal with a continuum of emotions and variations in emotional states over time [15, 17]. In the continuous emotional input enabled by the system, the recorded student’s affective facial video can be viewed as a point (corresponding to the location of a particular affective state in time t_k) moving through the evaluation-activation space over time. In this way, the different positions taken by the point (one per frame of the video sequence) and its velocity over time can be related mathematically and modeled, finally obtaining an “emotional path” in the 2D space that reflects intuitively the emotional progress of the student during the interaction.

A Kalman filtering technique [18] is proposed to model the “emotional kinematics” of that point when moving through the Whissell space and thus enabling its trajectory to be smoothed and kept under control. Kalman filters are widely used in the literature for estimation problems ranging from target tracking to a function’s approximation [19]. Their purpose is to estimate a system’s state by combining an inexact (noisy) forecast with an inexact measurement of that state, so that the most weight is given to the value with the least uncertainty at each time t_k . Analogously to classical mechanics, the “emotional kinematics” of the point in the Whissell space (x-position, y-position, x-velocity and y-velocity) are modeled as the system’s state in the Kalman framework at time t_k . The output of the 2D classification system is modeled as the measurement of the system’s state. In this way, the Kalman iterative estimation process can be applied to the recorded student’s emotional video sequence, so that each iteration corresponds to a new video frame (i.e. to a new sample of the computed emotional path). For the algorithm initialization at t_0 , the predicted initial condition is set equal to the measured initial state and the 2D point is assumed to have null velocity.

One of the main advantages of using the Kalman filter for the 2D point emotional trajectory modeling is that it can tolerate small occlusions or inaccurate tracking. The input facial feature points of the classification method are obtained using the commercial facial tracker faceAPI [15]. Unfortunately, existing facial trackers do not provide highly accurate levels of detection: most are limited in terms of occlusions, fast movements, large head rotations, lighting, beards, glasses, etc. Although faceAPI deals with these problems quite robustly, on some occasions its performance is poor, especially when working in real-time. For this reason, its measurements include a confidence weighting, from 0 to 1, allowing the acceptability of the tracking quality to be determined. When a low level of confidence is detected (lower than 0.5), the measurement will not be used and only the filter prediction will be taken as the 2D point position. In order to demonstrate the potential of the “emotional kinematics” model, Figure 5 shows an example of its application to a complex captured facial video sequence.

- The sequence is complex owing to two main factors:
- Different emotions are displayed contiguously following a neutral→surprise→joy→neutral affective pattern.
 - A short facial occlusion occurs during the emotional display, causing the tracking program to temporarily lose the facial features and therefore fail to classify the frame. In these cases, the filter prediction is taken as the 2D point position for those frames.

Figure 5 shows the system's response during the different affective phases of the video sequence studied (including the occlusion period), both with and without applying the “emotional kinematics” filtering technique.

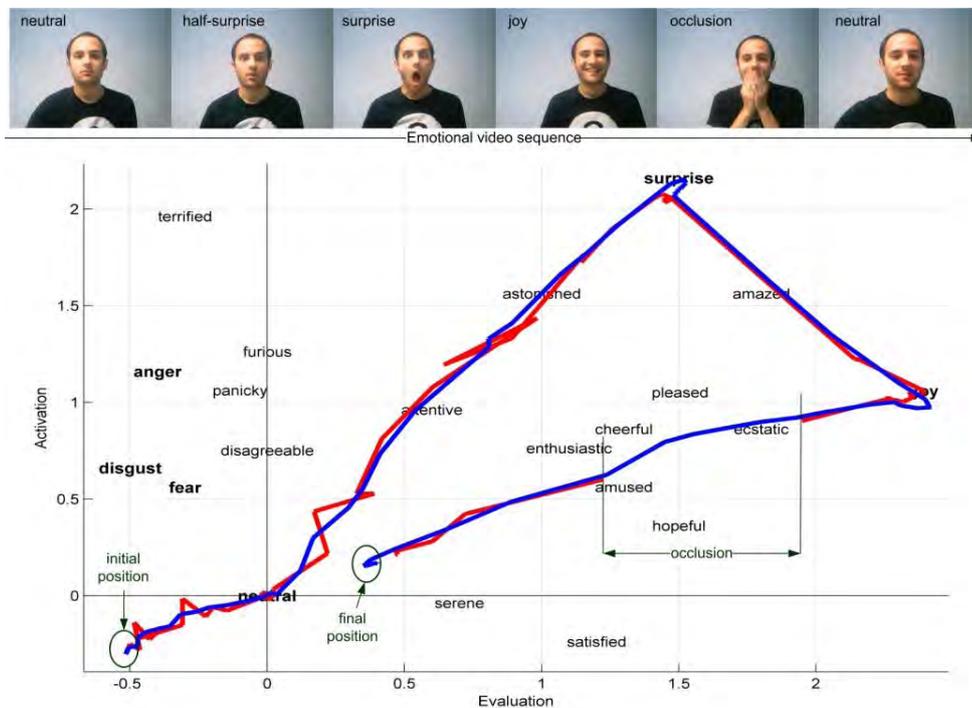


Figure 5. System response during the different affective phases of the video sequence and the occlusion period. In red, emotional trajectory without “emotional kinematics” filtering. In blue, reconstructed trajectory using “emotional kinematics” filtering

As can be observed, the system is able to recognize accurately all the affective phases of the video sequence and ensures emotional continuity even when the 2D classification method does not output

any affective information due to the occlusion. Moreover, the general emotional trajectory is smoothed when “emotional jumps” or discontinuities are detected by the 2D classification method.

The final emotional log presented to the tutor can be seen in Figure 6. It is a continuous “emotional path” that also includes timestamps and information about the beginning and the end of each exercise of the test. Finally, the tutor can easily access every emotional log through the Moodle platform and consequently take pedagogical decisions.

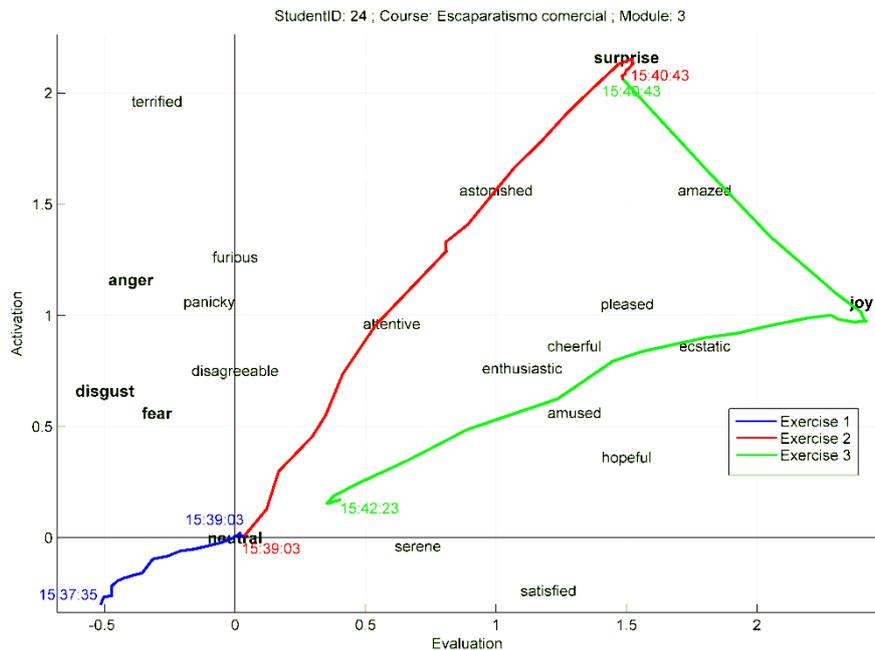


Figure 6. Example of emotional log that can be consulted by the tutor from the Moodle platform. Timestamps showing the beginning and the end of each exercise are included

5 Conclusions

In this paper a t-learning tutoring system that offers tutors emotional information about students while they interact with a distance learning application is presented. As in other t-learning tools, the students work at home through a t-learning broadcast interactive application while the distance tutor accesses T-EDUCO

through the Moodle Learning Management System. But, the architecture of our system takes advantage of the broadband capabilities of set-top boxes both to synchronize the interactive application with the Moodle platform and, by means of an IP camera, to record and store in a video server the facial expressions of the student while carrying out the different tests of a course. The recorded videos obtained are processed in order to extract affective information from the learner from which to create a simple and effective emotional log. In this way, the tutor can easily access both academic and emotional information about the students and consequently personalize the t-learning application contents. The tool can be easily adapted to future interactive Digital TV standards since both the camera management and the communications with the Moodle platform are based in the Internet Protocol (IP).

The future steps in our research will consist in providing the tutoring tool with the ability of automatically analyzing the student's emotional logs in order to personalize course contents and self-adapt the learning process to the affective state of each student by offering help or automatically changing the level of difficulty of tests. Also, other potential sources as affective information such as statistics about time between answers in the tests or number of successive hits, will be taken into account in order to obtain more accurate information about the student's emotional state.

Acknowledgments. This work has been partly financed by the Spanish "Dirección General de Investigación" contract number N° TIN2011-24660 and by the project FEDER ATIC.

References

1. M. Lytras, C. Lougos, P. Chozos and A. Pouloudi, *Interactive Television and e-learning convergence: examining the potential of t-learning*, John Wiley & Sons, 2002.
2. P. Aarreniemi-Jokipielto, "T-learning Model for Learning via Digital TV", in *Proceedings of the 16th EAEEIE Annual Conference on Innovation in Education for Electrical and Information Engineering*, 2005.

3. D. T. dos Santos, D. T. do Vale, and L. G. Meloni, "Digital TV and Distance Learning: Potentials and Limitations", in *Proceedings of the 36th Annual Conference on Frontiers in Education*, 2007, pp. 1–6.
4. P. J. Bates, "Learning through iDTV – results of t-learning study", *European Conference on Interactive Television*, Apr. 2005, pp 137-138.
5. M. Damásio and C. Quico, "T-learning and interactive television edutainment: the Portuguese case study", *ED-Media*, 2004, pp. 4511-4518.
6. M. Rey-López, R. P. Díaz-Redondo, A. Fernández-Vilas, J. J. Pazos-Arias, M. López-Nores, J. García-Duque, A. Gil-Solla, and M. Ramos-Cabrer, "T-MAESTRO and its authoring tool: using adaptation to integrate entertainment into personalized t-learning", *Multimedia Tools and Applications*, Vol. 40, 2008, pp. 409–451.
7. R. W. Picard, *Affective computing*, The MIT Press, 2000.
8. MHP Standard Draft TS 102 812 V1.3.1 - MHP 1.1.3, 2007.
9. Moodle - A Free, Open Source Course Management System for Online Learning. Available: <http://www.moodle.org>.
10. A. Kapoor, W. Burleson, and R. W. Picard, "Automatic prediction of frustration", *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 65, 2007, pp. 724–736.
11. K. Schneider, and I. Josephs, "The expressive and communicative functions of preschool children's smiles in an achievement situation". *Nonverbal Behavior* 15. 1991.
12. J. Nielsen, T. Clemmensen, and C. Yssing, C. "Getting access to what goes on in people's heads?: reflections on the think-aloud technique". In *Proceedings of the Second Nordic Conference on Human-Computer interaction, NordiCHI '02*, vol. 31. ACM, New York, NY, 101-110. 2002.
13. I. Hupont, S. Baldassarri, E. Cerezo, "Facial emotional classification: from a discrete perspective to a continuous emotional space", *Pattern Analysis and Applications*, ISSN: 1433-7541, 2012 (in press, DOI 10.1007/s10044-012-0286-6).
14. Face API technical specifications brochure. Available: <http://www.seeingmachines.com/pdfs/brochures/faceAPI-Brochure.pdf>
15. C. M. Whissell, "The dictionary of affect in language", *Emotion: Theory, Research and Experience*, vol. 4, The Measurement of Emotions, New York: Academic, 1989.
16. P. Ekman, W. V. Friesen, and J. C. Hager, "Facial action coding system", *Research Nexus eBook*, 2002.
17. R. Plutchik, *Emotion: A psychoevolutionary synthesis*, New York: Harper & Row, 1980.
18. R. E. Kalman, "A new approach to linear filtering and prediction problems", *Transactions of the ASME - Journal of Basic Engineering*, Series D, vol. 82, 1960, pp. 34-45.
19. D. R. Morrell and W. C. Stirling, "An extended set-valued Kalman filter", In *Proceedings of ISIPTA*, 396–407. 2003.

Evaluando la usabilidad en aplicaciones para la TVDi

AILYN FEBLES ESTRADA, DELMYS POZO

Universidad de las Ciencias Informáticas,
Cuba
{ailyn, delmys}@uci.cu

Abstract. The evolution of Television as a source of information has reached the top of quality with the Interactive Digital Television (TVDi), a technological step that allow users to become active from pasive. TVDi program is, on informatic terms, a software that give the TV viewer some specific capabilities. The recent emergence of that kind of application with all that functional and not functional specs and features; reveals an amount of new problems poorly or absolutely not approached in that knowledge area. That is, as an example, the methodologies for the developement of this applications, the quality attributes to fulfill and the techniques for proving them and so on. One of the most remarkable problems is that of the software product designs which do not fulfill some elemental requirements that ensure the app to be used in the correct manner. It has been associated with the quality attribute known as *Usability*. This article adresses some of the good prctice to have in mind when evaluating usability in the apps developed for TVDi.

178

Keywords: TVDi, Usabilidad, pruebas de software.

1. Introducción

El resultado de la evolución de la televisión como fuente de información ha redundado en poder tener hoy una Televisión cada vez de mayor calidad conocida como Televisión Digital interactiva (TVDi). Este salto tecnológico ha posibilitado además que los usuarios de este servicio se transformen de pasivos en activos. En términos informáticos un programa de TVDi es un software específico que brinda a los usuarios (televidentes) determinadas funcionalidades. La reciente aparición de este tipo de aplicaciones que contempla características específicas tanto funcionales como

conocimiento que no han sido abordados como las metodologías para el desarrollo de estas aplicaciones, los atributos de calidad que deben cumplir y las técnicas para probarlas entre otras. Uno de los problemas que resaltan es la necesidad de lograr que el diseño de estos nuevos productos de software cumplan con requisitos elementales que garanticen que se usen de forma correcta lo que se ha asociado con el atributo de calidad definido como Usabilidad. En este artículo se abordan algunas buenas prácticas a tener en cuenta al evaluar la usabilidad en las aplicaciones desarrolladas para la TVDi.

La Televisión Digital (TVDi), es una herramienta que utilizada adecuadamente puede ser muy poderosa dado el grado de expansión y penetración que tiene la televisión hoy en día. Lo anterior se reafirma con la introducción de la interactividad, lo que se conoce como la Televisión Digital interactiva (TVDi). La interactividad cambia el escenario pasivo del televidente a un usuario activo con la posibilidad adicional de personalizar los servicios ofrecidos a través de este medio. Además de estas ventajas y beneficios, la TVDi posibilita nuevas oportunidades de negocio para desplegar otro tipo de servicios y aplicaciones en campos tan diversos como: la educación, salud, comercio, banca, etc.

En la actualidad, el enfoque de desarrollo de software para la TVDi es un tema en estudio, que aún no está completamente definido y por ende poco probado. Algunos trabajos abordan el uso de metodologías ágiles para el desarrollo de estas aplicaciones pero sus ventajas no han sido debidamente probadas en la práctica.

De cualquier modo, ninguna de las metodologías tradicionales estudiadas (RUP, SCRUM, XP, etc.) proporcionan técnicas y notaciones adecuadas para modelar este tipo de aplicaciones. En particular las metodologías más pesadas como RUP no aseguran una implementación rápida como la que requiere este tipo de desarrollos.

Independientemente de la metodología que sea utilizada para el desarrollo de estas aplicaciones, la usabilidad es un tema que en la TVDi es considerado un atributo de calidad imprescindible. Esta peculiaridad se debe fundamentalmente que los servicios están

dirigidos a un público cada vez más amplio, a usuarios cada vez menos expertos en el manejo de los mismos.

En este escenario se define como usabilidad como la capacidad del producto de software de ser comprendido, aprendido, utilizado y de ser atractivo para el usuario, cuando se utilice bajo las condiciones especificadas.

2. Desarrollo

2.1 Algunos tips para garantizar la usabilidad

Muchos estudios encontrados en la literatura reflejan algunas buenas prácticas para el diseño de interfaces interactivas para TVDi como Jensen [2] o Lee [15], algunos incluso han incluido a los usuarios dentro del proceso de diseño como el de R. Bernhaupt [16]. A partir del estudio de experiencias en España, Brasil, Gran Bretaña, etc. se ha logrado tener algunas directrices y guías de estilo para el diseño de interfaces de la TVDi desde el punto de vista del diseño sin embargo desde el punto de vista técnico de las aplicaciones informáticas son pocos los trabajos que abordan este tema específico.

Analizando algunos de estos estudios y guías se describen en este artículo algunos tips que pudieran ser de utilidad en el diseño y las pruebas de las aplicaciones en la TVDi.

Todos los estudios coinciden en ver estas sugerencias desde 3 perspectivas: El modelo de Interacción, la Interfaz y el Modelo de Navegación.

2.1.1 El modelo de interacción

Este modelo debe tener en cuenta el contenido del programa, la población a la cual está dirigida, su género, y el contexto en el cual la interactividad será concebida. Se aborda la interactividad desde el punto de vista de la convergencia de servicios clasificándolos en sistemas de baja, media, media alta y alta Interactividad.

Por otro lado la interactividad debe estar integrada en el programa y su concepción. Algunos tips que se sugieren son los siguientes:

✧ *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.

✧ *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.

✧ *Permitir a los espectadores adaptar sus experiencias.*

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.

✧ *Integración con Internet.*

Una premisa sobre el futuro de la TVDi 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 entre la TV convencional complementada por el acceso a WEB).

2.1.2 La interfaz

La interfaz de una aplicación de TVDi es el aspecto visual del diseño en la pantalla del Televisor. La Interfaz es la primera y última parte de la aplicación que el observador detecta. Un buen diseño ayuda a hacer un servicio emocionalmente atractivo y estéticamente agradable, ayudando a cómo una aplicación se debe utilizar. Algunas directrices que se sugieren son:

- Simplicidad en el diseño.

Un diseño de interfaz TVDi debe ser fácil de entender, independientemente de la experiencia, el conocimiento, o el nivel de concentración actual de los usuarios. Estos consumidores tienden a ignorar los diseños que tengan muchos adornos que produzcan distracción en ellos. Mullet y Sano [17] argumentan que los beneficios de la sencillez son funcionales y estéticos como en la naturaleza: accesibles, reconocibles, inmediatos y usables.

- Los realces no deben competir con el contenido principal.

Los elementos de realce no deberían competir con los elementos principales en la pantalla, los cuales deberían ser vistos como un todo. El propósito de estos elementos no es dominar el proceso de interacción, sino presentar un entorno temático y visual que el usuario puede entender con el fin de integrar la información adicional.

- Las interfaces deben tener un tema consistente.

Una aplicación TVDi suele tener muchas pantallas de contenido. En cada uno de estos casos, el diseño de la interfaz o modelo conceptual debe seguir siendo visualmente coherente. Mantener la continuidad visual es importante para mantener a los usuarios involucrados, así como hacerles saber lo que puede esperar de la aplicación.

- Crear una estructura de la pantalla efectiva.

Una aplicación para TVDi debe mantener los elementos textuales lo mínimo posible. Además, el texto que se divide en trozos es más fácil de leer desde la distancia.

✧ *Seguir el modelo sobre los estándares existentes en el diseño para televisión.*

Hay que considerar la experiencia que se tiene en diseñar para televisión y colocar atención a los colores y tipos de letra apropiados para la TV

- Menús simples e intuitivos.

Los menús deben ser simples con mensajes cortos e intuitivos

2.1.3 Modelo de navegación

Este modelo se refiere a la forma en la que los usuarios interactúan y se mueven por el sistema sabiendo en todo momento como actuar. Desde el principio, el diseño de la navegación de una aplicación TVDi aplicación ha de ser clara. Es el guión de la persona que interactúa, es decir, se debe señalar a los espectadores lo que pueden y no pueden hacer en cualquier momento.

Algunas ideas que se sugieren son:

- Orientar al observador.

Un buen sistema de navegación proporciona al espectador pistas sobre dónde se encuentra, cómo llegar allí, y donde se puede ir en cualquier momento. El usuario no se debe tener que preguntar "¿Dónde estoy ahora?" en cualquier pantalla. Debe ser capaz de entender fácilmente "¿Qué puedo hacer ahora?" en algún momento durante el proceso de interacción. Y además, debe comprender la magnitud del espacio navegable y entender donde está en relación con ese espacio.

- Auto-aprendizaje.

Enseñar a los espectadores cómo interactuar, y educarlos en el uso de TVDi para que puedan participar en esta experiencia irresistible.

- Minimizar el número de clics.

La actividad de dar clics excesivamente es algo que es relativamente molesto tanto para usuarios de TV como para aquellos que navegan por internet. La utilización del mando a distancia es una actividad vigorosa en relación con la utilización del mouse. Por lo tanto para la TVDi deben ser navegables usando solamente con el mando a distancia, con las cuatro teclas y una selección. Sobre todo prestando atención especial en la organización y distribución de los objetos navegables y que puedan ser seleccionados. Ofrecer siempre una opción para salir.

La pantalla siempre debe ofrecer al espectador una forma de poder salir, aunque hayan optado por comenzar a interactuar con otro componente

- Usar modelos mentales y metáforas apropiadas.

Los expertos en Interacción Humano-Computadora coinciden que las metáforas pueden ser útiles y a la vez perjudiciales sino se usan adecuadamente.

2.2 La evaluación de la usabilidad de forma colaborativa, una experiencia.

Desde la perspectiva de la calidad externa y dentro del grupo de las pruebas no funcionales, la evaluación de la usabilidad mide la comprensibilidad, instructibilidad, operabilidad, atractivo, utilizabilidad y conformidad del producto de software. Para evaluarla existen varios métodos entre ellos:

- Un análisis o evaluación heurística: Según Jakob Nielsen [8]— el creador de la técnica— la evaluación heurística es “el nombre genérico de un grupo de métodos basados en evaluadores expertos que inspeccionan o examinan aspectos relacionados con la usabilidad de una interfaz de usuario”.
- Un test de usabilidad: Un test de usabilidad es una medida concreta y objetiva de la usabilidad de una herramienta o sistema tomada a partir de usuarios verdaderos con tareas reales.

Independientemente del método que sea utilizado hacer pruebas de usabilidad a aplicaciones para la TVDi requiere de evaluar esta características desde muchos puntos de vista y para diferentes tipos de usuarios. Es por esta razón que diseñar estos procesos considerando la participación de muchas personas es un elemento a tener en cuenta. Sin embargo los métodos descritos en la literatura que han sido utilizados en la evaluación de usabilidad de servicios que ofrece la TVDi no consideran la posibilidad de involucrar a un grupo de personas en el proceso de evaluación.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), tiene dentro de sus misiones esenciales producir software con eficiencia y calidad, para lo cual se trabaja en la formación de ingenieros bien

preparados desde la producción, valiéndose de las buenas prácticas y buen uso de los estándares y normas de calidad, para entregar al cliente un producto confiable y que se ajuste a sus necesidades.

Para cumplir con la misión relacionada con la producción de software con calidad se cuenta como última milla con un Laboratorio Industrial de pruebas de software (LIPS). Este laboratorio es el responsable de la liberación de todos los entregables que se generan en los proyecto insertados de forma armónica en el modelo de integración formación, producción e investigación de la UCI. Las pruebas en el LIPS se ejecutan fundamentalmente con los estudiantes de 2do año de la universidad que deben acreditar el rol de probador; lo cual constituye su vinculación real a la producción desde el ciclo básico así como con especialistas y trabajadores del campus universitario.

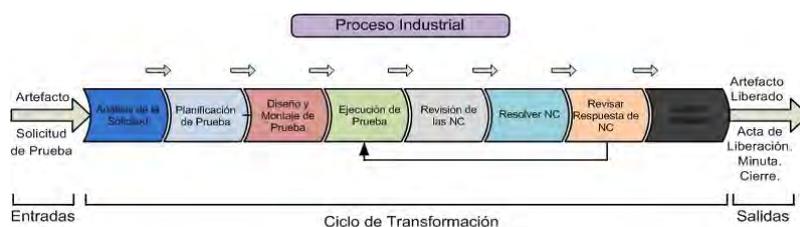


Figura 1. Proceso de pruebas del LIPS

En el laboratorio se evalúan todos los atributos de calidad definidos por las normas y estándares en particular la Usabilidad. A partir de los años realizando este tipo de pruebas se ha comprobado que ejecutar métodos de evaluación de usabilidad puede resultar difícil sin la colaboración de otras personas, ya que constantemente se encuentran actividades más complejas que requieren la experiencia de diversas personas. Por tal razón, en el proceso de evaluación de usabilidad de los servicios de la TVDi, convendría disponer de varias personas con diferentes perspectivas en el momento de ejecutar dicho proceso de evaluación.

En el desarrollo de dichos servicios se incluyen personas de diversas áreas de experticia, la evaluación debería realizarse de manera similar e incluir un grupo de evaluadores interdisciplinarios, Por esto, es conveniente definir un método

colaborativo para la evaluación de usabilidad de los servicios de la TVDi, es decir, un método que permita trabajar y compartir conocimiento a varias personas en el proceso de evaluación.

El proceso de evaluación de usabilidad definido y utilizado en el LIPS se mantiene en constante proceso de modificaciones a partir de garantizar servicios de la TVDi usables por los usuarios. Este proceso ha sido diseñado de tal forma que involucre varias personas durante su ejecución (como por ejemplo: profesionales que estén directamente implicados en el desarrollo del servicio, usuarios finales, expertos en usabilidad, niños, ancianos, entre otros). A cada miembro del equipo de probadores se le definen los roles de, se establece el proceso de comunicación que se utilizará, se definen las plantillas para recoger las no conformidades que se detecten,, etc.

De igual manera se ha diseñado una base de casos que permite la evaluación de aplicaciones y servicios teniendo en cuenta la experiencia de aplicaciones anteriores evaluadas y criterios específicos de diferentes tipos de usuarios y expertos que tienen óticas diferentes para evaluar un sistema. Con los resultados de la ejecución de la prueba se realiza la evaluación utilizando la base de casos y se detallan los resultados en un informe final de la prueba en el que se muestran las evidencias de los errores y recomendaciones.

Todo este proceso se realiza basado en un Plan de pruebas que tiene de forma general las siguientes actividades:

1. Iniciar la aplicación
2. Revisar el tamaño y posición del video
3. Revisar funcionalidad de ls botones
4. Revisar funcionalidad general
5. Revisar a detalle las imágenes y los textos
6. Verificar conectividad, canal de retorno y bakend
7. Verificar que los editing comands se interpretan y ejecutan en tiempo y forma
8. Tiempos de respuesta
9. Evaluar la usabilidad. Esta se hace teniendo en cuenta los tips mencionados en el epígrafe anterior.
10. Evaluar las resoluciones y los distintos televisores
11. Revisar las fugas de memoria

References

1. S. Cardozo, S. Schwartz, M. Arroyo, L. Tardivo. "CreaTV Digital": Herramienta para la creación de aplicaciones NCL para el middleware GINGA de Televisión Digital Terrestre". <http://code.google.com/p/creatvdigital/>
2. Jensen, J. (1998). "'Interactivity': Tracking a New Concept in Media and Communication Studies". *Nordicom Review*, XIX (1), 185-204.
3. Página Oficial de Métodos Ágiles <http://www.agiles.org/>
4. Cómo gestionar proyectos con Scrum: <http://www.proyectosagiles.org/>
5. J. Palacio. "Flexibilidad con Scrum. Principios de diseño e implantación de campos de Scrum". Octubre 2007. <http://www.scrummanager.net/blog/author/jpalacio/>
6. Página oficial de Scrum <http://www.scrum.org>
7. J. Sutherland. *Scrum Training Institute. Scrum Handbook*. Boston, USA July 2010. <http://jeffsutherland.com/scrumhandbook.pdf>
8. Nielsen J. (1994). *Usability Inspection Methods*, (co-editor with Robert L. Mack): with chapters by each of the inventors of these methods.
9. K. Schwaber (Boulder, Co, Nov. 2005). "Métodos Ágiles para el Desarrollo de Software"
10. Scrum. <http://metagiles.alumnos.exa.unicen.edu.ar/Home/apuntes>
11. Gawlinski M. (2003). *Interactive television production*. Focal Press, Oxford, UK.
12. Aaron Marcus (2001). "CrossCultural UserInterface Design". *Proceedings*, vol. 2, Human Computer Interface.
13. Arnheim, R. (1985). *Arte y Percepción Visual*. Alianza Editorial. Madrid.
14. Lee B, Lee R. S. (1995). "How and why people watch tv: Implications for the future of interactive television". *Journal of Advertising Research* 35(6): 9-18.
15. Bernhaupt, R., Obrist, M., and Tscheligi, M. "Usability and usage of iTV services: lessons learned in an Austrian field trial". *ACM Comput. Entertaint*. Vol. 5. No. 2, Article 6.
16. Lu, K. (2005). *Interaction Design Principles for Interactive Television*. Tesis de Maestría, Georgia Institute of Tecnology, Atlanta.
17. Mullet, K. & Sano, D. (1994). *Designing visual interfaces: Communication oriented techniques*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Acessibilidade e usabilidade na TV Digital: interação e aprendizagem para idosos

ANELISE JANTSCH, LUCILA M. C. SANTAROSA

Núcleo de Pesquisa em Informática na Educação Especial (NIEE), Av. Paulo Gama, 110,
UFRGS, Campus Centro, prédio 12201 (FACED), sala 802.
90040-060 - Porto Alegre (RS), Brasil
anelise.jantsch@gmail.com, lucila.santarosa@ufrgs.br

Resumo. No Brasil o alcance da tecnologia da informação ainda é um problema social, onde uma minoria da população pode usufruir de seus benefícios. No entanto, a televisão está presente em 95% dos lares e o governo federal está realizando o processo de transição do sinal analógico para digital. Por outro lado, o aumento da expectativa de vida da população faz com que a sociedade repense toda sua estrutura, a fim de que estes cidadãos continuem exercendo seus papéis de forma ativa e com bem-estar. E, porque não utilizar a televisão como suporte a essa demanda, uma vez que ela está presente na maioria dos lares e os idosos interagem com a mesma em seu cotidiano. O presente artigo apresenta o panorama da TV digital, suas características, bem como, orientações de usabilidade e acessibilidade para a construção de aplicativos com o foco nos usuários idosos.

Palavras-chave: TV Digital Interativa, Usabilidade, Acessibilidade, Idosos.

188

1 Introdução

No Brasil, um país com extensão e população em proporções continentais, o alcance da tecnologia ainda é um problema social, onde uma minoria da população pode usufruir de seus benefícios [1]. O Programa Sociedade da Informação [2] lançado oficialmente em 15 de dezembro de 1999, tem obtido grande repercussão. Este Programa objetiva articular, coordenar e fomentar o desenvolvimento e utilização de serviços de computação, comunicação e informação, e suas aplicações na sociedade. Leva em

conta a pesquisa e desenvolvimento em áreas de Educação, Ciência e Tecnologia, Cultura, Saúde, entre outras, oferecendo novos serviços e aplicações na Internet.

A televisão está presente em 95% dos lares [3] em nosso país e, por iniciativa do governo federal, está realizando o processo de transição da TV analógica para a TV Digital. Essa transição, além de melhorar a qualidade do sinal recebido, tem como finalidade oferecer serviços de inclusão social que contemplem o exercício da cidadania por meio do canal de interatividade. A TV Digital Interativa (TVDi) tem potencial para fornecer motivação e dedicação, além de ser uma mídia eficaz para promover a aprendizagem em diversos ambientes [4]. Para que os aplicativos desenvolvidos para a TVDi sejam bem sucedidos e atinjam seus objetivos é preciso observar a fundo as características desta plataforma, quais são suas forças e fraquezas, para que seus usuários tenham uma boa experiência de aprendizagem por meio da televisão.

Um outro aspecto é o aumento da expectativa de vida no último século em todo o mundo. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [5], atualmente existem no Brasil aproximadamente 20 milhões de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, e a previsão é de um aumento para 32 milhões de pessoas em 2025. A partir destas informações somos levados a pensar em estratégias que possam colaborar para a manutenção da qualidade de vida durante o processo de envelhecimento. A gerontologia [6] é uma ciência ainda nova no Brasil, sua preocupação é a execução de ações voltadas à melhoria da qualidade de vida dos que estão envelhecendo e garantia de autonomia e independência dos que já integram a velhice. Com um enfoque diferenciado, temos a gerontologia ou gerontologia educacional [7] que é a utilização de uma didática que proporcione a aprendizagem entre adultos idosos através da exploração dos potenciais presentes nesta faixa-etária. Neste sentido, a educação continuada pressupõe uma combinação de oportunidades que favoreçam a promoção e a manutenção da qualidade de vida. E, porque não utilizar a televisão como a tecnologia que dará suporte a essa educação continuada? Uma vez que está presente na maioria dos lares e os idosos interagem com a mesma em seu cotidiano.

Este texto está organizado da seguinte maneira: na seção 2 é apresentado o panorama da TV Digital no Brasil; na seção 3 são descritos os principais aspectos de usabilidade na televisão; na seção 4 são apresentadas as características dos usuários idosos e algumas considerações finais deste trabalho.

2 Panorama da TVDi no Brasil

O governo federal publicou o Decreto nº 5.820 em junho de 2006 de “Implantação da TV Digital Terrestre no Brasil”, estabelecendo diretrizes para a transição do sistema analógico para o digital. Neste decreto, foram atendidas as reivindicações das redes atuais de TV aberta, que receberam cada uma um canal de 6 Mhz (ou seja, o canal de frequência), impossibilitando a entrada de outras emissoras no sistema, por falta de espaço no espectro de sinal. As emissoras foram autorizadas a transmitir em HD (alta definição), SD (definição padrão) e LD (baixa definição), atendendo aos diferentes aparelhos de televisão e celulares. Foi definido ainda um cronograma de implantação da televisão digital terrestre no Brasil [8]. O sinal da TV Digital chega aos aparelhos de televisão, celulares e sistemas de recepção de computadores através do ar, de forma gratuita e aberta, da mesma forma que a TV analógica. Assim, não é preciso pagar para receber o sinal, diferente de um sistema de TV a cabo ou TV via satélite.

A televisão digital terrestre e aberta no Brasil, denominada SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital), teve suas primeiras transmissões oficiais em dezembro de 2007. Este lançamento apresentou novas possibilidades e expectativas no que se refere à questão da interatividade e da portabilidade. A TVDi vem surgindo com o propósito de integrar o instrumento de comunicação de massa, a televisão, com os conceitos do que existe de mais interativo – a Web, pois permite ao usuário-telespectador interagir diretamente com o conteúdo, enquanto assiste a seu programa favorito [8].

A televisão é um dos eletroeletrônicos mais populares do Brasil, e segundo a PNAD 2010 (Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios) do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 95% dos domicílios brasileiros têm pelo menos um aparelho de TV

[3]. Com a oferta de aplicações interativas, a televisão digital no Brasil poderá ser considerada não só uma fonte de entretenimento, mas também um instrumento para a promoção da inclusão digital e social no País, democratizando a informação e oferecendo aplicações interativas que propiciem a melhoria da qualidade de vida da população e o pleno exercício da cidadania [9].

Desta forma, uma das características mais importantes da TV digital é a integração de uma capacidade computacional significativa no dispositivo receptor, permitindo o surgimento de uma vasta gama de novos serviços, como a oferta de guias eletrônicos de programas, o controle de acesso e a proteção de conteúdo, a distribuição de jogos eletrônicos, o acesso a serviços bancários (T-banking), serviços de saúde (T-health), serviços educacionais (T-learning), serviços de governo (T-government). Os padrões de referência de um sistema de TV digital podem incluir o uso de um canal de retorno (ou canal de interatividade), mas também podem operar sem ele, nesse caso, as aplicações utilizam somente os dados transmitidos por difusão [10]. Com o canal de interatividade, o telespectador que assistia à TV de forma passiva, passa a ter um comportamento mais ativo, realizando escolhas que vão além da troca de canais [8].

As pesquisas em aplicações e serviços para TV, realizadas pelo CPqD antes da criação do Projeto SBTVD, apontaram quatro categorias de aplicações para TV digital. São elas: comunicação, transação, entretenimento e informação [9]. Essa categorização se baseou em uma metodologia que considerava a percepção do usuário com relação à aplicação. Assim, aplicações de *comunicação* são aquelas que se caracterizam pela troca de informações entre usuários ou entre usuários e a emissora, unidirecional ou bidirecionalmente. Essa troca de informações pode ocorrer em tempo real (comunicação síncrona) ou não (comunicação assíncrona), são exemplos dessa categoria de aplicação o correio eletrônico, envio de mensagens curtas, bate-papos e videoconferências. A existência de um canal de retorno no terminal de acesso para essa categoria de aplicação é um fator importante para que a comunicação seja mais efetiva.

As aplicações de *transação* caracterizam-se pela necessidade de um ambiente seguro para a transmissão e o armazenamento de

dados. Esse ambiente deve oferecer mecanismos para garantir a confidencialidade, a integridade e a autenticidade das informações. A robustez dessas aplicações é fundamental para que o usuário se sinta confortável e seguro no uso de tais aplicações. Exemplos dessa categoria são: comércio eletrônico, consulta a contas bancárias, envio da declaração do imposto de renda e acesso a prontuários médicos.

As aplicações de *informação* consultam informações de um repositório de dados e as exibem ao usuário. Estas categorias são de implementação mais simples, pois se baseiam na apresentação de texto e na navegação na interface. O Guia Eletrônico de Programação é um típico exemplo dessa categoria de aplicação, assim como as que exibem a previsão do tempo e notícias on-line.

As aplicações de *entretenimento* apresentam similaridades com as aplicações de informação, porém são caracterizadas por seu aspecto lúdico, como jogos eletrônicos e programas de perguntas e respostas (quiz show).

Dependendo do tipo de set-top-box ou aparelhos de televisão que possuem conversor de sinal analógico para digital integrado, da presença de canal de retorno e da implementação da aplicação, diferentes níveis de interatividade podem ser observados [11], [9]:

- interatividade local – o canal de retorno não é utilizado, ou seja, o usuário não é capaz de enviar informações de volta ao servidor, interagindo apenas com a aplicação que foi carregada localmente no set-top-box;
- interatividade intermitente – o canal de retorno é usado apenas durante o envio de um determinado fluxo de dados, tendo a conexão cancelada logo em seguida. Neste caso, o uso da linha telefônica seria suficiente;
- interatividade plena ou permanente – o usuário permanece em tempo integral conectado ao canal de retorno, podendo enviar dados ao servidor a qualquer momento.

No estudo de Moumtzi et. al. [12], os autores classificaram a infraestrutura atual de televisão no que diz respeito a serviços online, como segue:

- DTT (Digital Terrestrial TV) é um modelo gratuito de transmissão pelo ar (serviço público) de TV interativa. É dominada por distribuidores públicos e está sendo desenvolvida com o

suporte das leis do governo nacional. Possui características bem limitadas, muitos set-top-boxes DTT não possuem capacidade para tirar proveito dos serviços construídos para o canal de retorno.

- IPTV (Internet Protocol TV) é um modelo privado de transmissão oferecido por grandes companhias de telecomunicação. A transmissão da TV ocorre mediante uma assinatura digital paga. Esta alternativa pode ser empregada em um futuro próximo, e poderá oferecer um maior, porém limitado, nível de interatividade.

- IPHN (Internet Protocol Home Networking TV) é um modelo que utiliza PCs “escondidos” para gerenciar o conteúdo apresentado para o telespectador. IPHN é uma forma de combinar os serviços de transmissão de TV com serviços de alta interatividade como voz e vídeo, por meio de pequenos centros de mídia (mini-PCs, PlayStation ou X-BOX) a uma tela de TV de forma local.

- Enhanced-IPHN (E-IPHN) é a melhora do modelo IPHN pelo uso de PCs como centrais de mídia e a TV como a interface de visualização, então se obtém os benefícios de um computador real e, ao mesmo tempo, mantém a familiaridade com o uso da televisão para o público excluído digitalmente.

O nível de interatividade plena possibilita, entre outras coisas, o que vem sendo chamado de “TV social (social TV)” ou “TV em comunidade (community TV)”, que se caracteriza por um grupo de usuários telespectadores de um mesmo programa que podem trocar dados entre si. O sistema brasileiro de televisão digital terrestre permite, em suas normas, os mesmos níveis de interatividade, assim como os sistemas americano, europeu e japonês [10].

Os programas de TV Digital interativa podem ser entendidos como aplicações hipermídia/multimídia. Um sistema de autoria hipermídia é o suporte para a geração de informação, não se restringindo apenas aos conteúdos em si, mas incluindo também a forma como eles devem ser apresentados. Os sistemas de exibição hipermídia (núcleo central dos chamados middleware para set-top-boxes) são os responsáveis pela apresentação especificada. Todos esses sistemas têm por base alguma linguagem de especificação e devem estar instalados no set-top-box para que o telespectador

possa usufruir de todos os benefícios que a TV Digital pode lhes proporcionar [13].

O middleware do SBTVD é o Ginga, um sistema aberto e livre de royalties, dividido em dois subsistemas interligados, que permitem o desenvolvimento de aplicativos seguindo dois paradigmas de programação diferentes. Os dois subsistemas são: Ginga-J, indicado para aplicações procedurais (modelo de programação em que se descreve uma sequência de procedimentos que um programa deve executar, escrita de acordo com a sintaxe característica de cada linguagem) em Java, e o Ginga-NCL, para aplicações declarativas NCL (Nested Context Language é uma linguagem de programação declarativa para documentos hipermídia) [10].

Na próxima seção são apresentadas as principais características para a construção de aplicativos para a TVDi e como contemplar a usabilidade nesta tecnologia.

3 Usabilidade na TVDi

A interface deve ser simples, agradável, atraente e, de certa forma, desafiar o usuário para objetivos não triviais, mas que estejam ao seu alcance. Pois, a essência da usabilidade é o acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente, propondo uma composição flexível entre os aspectos objetivos que envolvem a produtividade na interação, e os aspectos subjetivos que estão ligados ao prazer do usuário em sua experiência com o sistema [14].

Assim como a Internet, a TVDi representa a possibilidade de acesso a um mundo virtual de informações e serviços. Por outro lado, a TVDi pode liberar as pessoas da necessidade de possuir um computador em casa e de saber operá-lo e mantê-lo em funcionamento. Em relação a um PC, a TVDi apresenta uma série de diferenças importantes, como [15], [10]: tela de menor resolução e com área periférica sujeita a distorções, não oferece rolagem horizontal, propõe dispositivos bastante limitados para o controle da entrada de dados e normalmente não está conectada a uma impressora. A menor resolução faz com que a informação tenha que ser apresentada em grandes formatos em uma pequena área segura da tela. Além disso, um espectador assiste a televisão sentado a uma distância bem maior (7 ou 8 vezes a altura da tela)

do que aquela verificada por um usuário de computador (50 a 75 cm). Esses dois fatores combinados fazem com que a imagem percebida na retina do telespectador seja bem menor do que a percebida por um usuário de computador.

Especificamente no caso da TVDi, Cybis et.al. [14] trazem alguns princípios e recomendações para a concepção de programas e aplicações, tais como: compatibilidade com as expectativas dos telespectadores; adequação das telas de programas e aplicações para que as mesmas sejam compreendidas rapidamente (simplicidade e condução); definição de uma identidade visual (consistência); nitidez das apresentações, evitando que imagens sejam cortadas nas periferias das telas; legibilidade; a carga de trabalho deve propiciar uma navegação curta, limitada a quatro níveis e com opção de sair da área interativa, procurando diminuir a quantidade de ações do usuário sobre o controle remoto.

A rede de televisão inglesa BBC [16], por sua vez, apresenta o detalhamento das especificidades da tela da televisão e da interação com seus aplicativos como, por exemplo, a utilização adequada de cores, fontes, espaçamento na tela, mecanismos de navegação entre outras especificações para a TVDi. Neste guia, destaca-se que tanto o tipo, como o tamanho interfere na legibilidade. Estudos em usabilidade demonstraram que fontes com menos de 18 pontos dificultam a leitura na televisão. Isso acontece em função da resolução e da distância que separa o usuário e o aparelho. A BBC [16] traz mais considerações a respeito da legibilidade em monitores de televisão, são elas:

- o corpo dos textos, na maioria dos casos, não deve usar tipos menores que 24 pontos;
- nenhum texto, em qualquer circunstância, deve ter tipos menores que 18 pontos;
- textos claros em fundos escuros são mais legíveis na tela;
- textos na tela necessitam de entrelinhas maiores que textos impressos;
- quando tecnicamente possível, o espaço entre os caracteres deve ser aumentado em 30%;
- uma tela completa de textos deve conter o máximo de 90 palavras aproximadamente;

- os textos devem ser divididos em pequenos blocos para que possam ser lidos instantaneamente.

O vídeo é a mídia mais importante da TVDi, sendo que as informações textuais e imagens são complementares ao mesmo. A apresentação de textos na televisão é um desafio, pois os telespectadores não estão acostumados a ler blocos estáticos de texto na tela e, a exibição de imagens paradas na televisão é de baixa qualidade [16]. Ainda em relação ao texto, os serviços de televisão interativa da BBC utilizam o tipo de fonte Tirésias, uma vez que seu alfabeto é bem impresso mesmo com pequenos tamanhos ou quando as letras necessitam ser esticadas ou espremidas, devido a diferentes resoluções dos diversos aparelhos. Becker et al. [15] realizaram uma análise tipográfica das aplicações veiculadas pela programadora de satélite brasileira e observaram que a Sky faz uso de tipos que muito se assemelham com a família de tipos Frutiger. A figura 1 ilustra a comparação citada entre as fontes utilizadas pela BBC e pela SKY no Brasil.



Fig. 1. Famílias de tipos utilizados pelas emissoras BBCi e SKY [15]

No mesmo trabalho [15] são recomendados os seguintes tamanhos de fonte: 36 pontos para títulos; 20 pontos para menus; 22 pontos para texto e 18 pontos para legendas de botões. A figura 2 apresenta um protótipo de portal que ilustra essa proposta.



Fig. 2. Tamanhos de textos sugeridos para a interface [15]

Quanto a resolução, a TV utiliza como medida digital o pixel (picture element) que corresponde a pequenas áreas na tela que juntas formam a imagem transmitida, e tem resolução total de 644x480 pixels, mas normalmente utiliza uma área de 640x480 pixels. Ainda nesta resolução é necessário definir um espaço de área segura (safe area), ou seja, a garantia de que o conteúdo seja transmitido completo e perfeito em todos os tipos de televisores, inclusive os de cantos arredondados. A safe area, ou área segura, refere-se a uma margem de segurança na resolução do conteúdo a ser apresentado na tela, evitando que informações importantes deixem de ser exibidas em monitores 4:3 [15].

Conforme o Interactive Television Style Guide, da BBC [16], no quesito cores, recomenda a utilização de 85% em brilho e contraste, já que na televisão elas ficam bastante intensas e brilhantes, diferentes do monitor de um computador. O fundo branco também deve ser evitado, uma vez que causa distorção da imagem e promove o cansaço da vista. Ainda em relação a cores, a BBC sugere não utilizar cores muito fortes para não provocar distorções, pois o contraste da televisão é muito maior do que nos computadores, como proposta, o recomendável é não utilizar cor branca ou preta pura.

Em relação às imagens, o monitor dos computadores utiliza pixels que são quadrados; na tela da televisão, eles são um pouco

retangulares, aproximadamente 1,067 vezes mais largos do que altos. Ou seja, as imagens são exibidas de maneira mais “esticada” horizontalmente quando se trata de aparelhos televisores. Para corrigir essa disparidade, a BBC [16] recomenda que as imagens destinadas à televisão, inicialmente criadas em computador com resolução de 768 pixels de largura por 576 de altura, devem ser reduzidas horizontalmente para 720 pixels em largura. Esse procedimento indica que, quando uma imagem for transmitida para a televisão, a imagem será levemente esticada, sendo assim apresentada na proporção correta [13].

É importante salientar que a usabilidade na TV digital está ligada a interação do usuário com a aplicação através do controle remoto. Conforme Oliveira [17], o controle remoto pode ser dividido em três principais blocos de teclas: numéricos, atalhos (teclas de acesso rápido nas cores vermelho, azul, amarelo e verde) e direcionais. Primordialmente, o que se deve considerar são os usuários que fazem uma relação direta entre os elementos que aparecerem na tela e o projeto de teclas do controle remoto, ou seja, procuram as teclas que tenham os mesmos símbolos, cores, e alguma relação com aquelas vistas na televisão.

Boa navegação significa construir um relacionamento entre a interface e as ferramentas de uso dos usuários. O relacionamento é bom quando permite que o usuário chegue aonde deseja, e não é bom se criar obstáculos para o mesmo. Em relação à navegabilidade, o mais importante é pensar que o usuário está diante de um controle remoto com funções limitadas. Um aparelho como esse que é manuseado por apenas uma das mãos foi projetado para dar acesso rápido às funções de um televisor. Em computadores há a flexibilidade de um mouse que nos permite percorrer toda a tela de forma não-linear, mas na TV existe a restrição aos botões coloridos, às setas e a uma opção de “OK” ou “ENTER” basicamente. Por isso, a atenção voltada aos elementos navegáveis numa interface de TVDi, deve ser redobrada [17].

Em conteúdos para escolhas de opção, por exemplo, numa lista, Oliveira [17] recomenda indicar com duas setas – uma para cima e outra para baixo – que é possível percorrê-la, além de destacar, com uma cor diferente dos outros itens, a opção ativa. É importante que a posição da interface interativa não sobreponha o vídeo

durante a transmissão de um programa, ou parte importante dele, visto que o programa em atividade é o foco principal do usuário telespectador, e a interação é uma opção. A recomendação é redimensionar a transmissão em uma janela ou, dependendo do tipo de interatividade, tornar o vídeo o pano de fundo da aplicação.

Enfim, o controle remoto é o instrumento que permite a interação entre o usuário e a TV. Para uma navegação satisfatória, é necessário que exista uma boa ligação entre a ação e o instrumento destinado para tal, ou seja, tomar a decisão certa utilizando a ferramenta certa. Com o tempo, os usuários estarão familiarizados com esses ícones. Para ajudar a melhorar a interação do usuário, toda a interface de navegação deve estar de acordo com algumas recomendações [16]:

- posicionar os ícones coloridos horizontalmente, preferencialmente na parte de baixo da tela, e sempre na mesma ordem: vermelho, verde, amarelo, azul;
- manter a posição principal (vermelho, verde, amarelo, azul) dos ícones coloridos, mesmo que não seja necessário utilizar todas as cores;
- não utilizar os ícones coloridos para funções como subir/descer e direita/esquerda, para isso, utilize as setas direcionais;
- não atribuir funções diferentes para um mesmo botão.

Os ícones vermelho e azul devem estar sempre ativos e presentes, e devem ser usados para funções importantes; já o verde e o amarelo podem ser utilizados de maneira flexível, ou seja, não precisam estar sempre ativos [16].

Para melhorar a interação do usuário, toda interface de navegação deve estar de acordo com alguns aspectos importantes conforme o guia de estilos da BBC [16]:

- dizer ao usuário onde ele está, como chegou lá e aonde ele pode ir a qualquer momento;
- dar o feedback toda vez que o usuário executar um comando;
- ensinar, de forma sucinta, o usuário a usar o serviço;
- relacionar os ícones culturais e metafóricos utilizados;
- apresentar alternativas previsíveis e consistentes de navegação;

- encorajar a liberdade de movimento no lugar de limitar o caminho a ser percorrido, e disponibilizar uma forma rápida e clara de saída para o vídeo principal.

Segundo Piccolo e Baranauskas [18], geralmente os usuários de televisão prestam menos atenção ao que estão vendo do que usuários de computador, pois estão normalmente mais relaxados no momento em que estão assistindo, e por isso podem achar irritante e cansativa uma interação complexa. Assim, é importante que a interface interativa seja simples, clara e limpa. Outro ponto que deve ser considerado, é que o público da televisão está acostumado a um visual rico, completo e atrativo, em que as imagens são instantâneas, e por isso a resposta da interação deve ser sempre imediata. Se um usuário fica esperando pela resposta de um comando efetuado por mais de 8 segundos, ele acaba se desinteressando e desistindo dessa ação [16]. Desta forma, o tempo deve ser considerado como um instrumento importante na construção da interface.

A próxima seção apresenta as características dos usuários idosos e como contemplar a acessibilidade para este público.

4. Acessibilidade para usuários idosos

Como foi apresentado anteriormente, a população idosa vem aumentando em grandes proporções e é necessário uma reformulação da sociedade para uma adequação a esta nova realidade. A figura 3 ilustra a pirâmide etária da população brasileira e sua projeção para 2050. Infelizmente, esta população apresenta vários tipos de doenças crônicas e a Organização Mundial de Saúde [19] preconiza que uma boa parte dos cuidados que os indivíduos necessitam pode ser proporcionada por eles mesmos, por meio de uma educação voltada para a saúde e manutenção da qualidade de vida. No documento Guia Global: Cidade Amiga do Idoso [20] encontram-se especificações sobre a forma de comunicação a ser utilizada com o idoso, seja impressa ou verbal, deve-se optar pelo uso de palavras simples, conhecidas, em frases curtas e objetivas para facilitar a sua compreensão.

Segundo Hayashi et.al. [21], a grande maioria dos métodos de avaliação de interface e interação é oriunda de contextos de países

desenvolvidos e está voltada para um público letrado, alfabetizado digitalmente e com familiaridade com o computador. Este cenário é bastante diverso na população brasileira, onde o número de pessoas excluídas digitalmente é bastante expressivo, principalmente quando se observa a faixa etária da terceira idade. Para reduzir a exclusão digital o autor investigou a qualidade afetiva da interação do usuário por meio da televisão. Dentre os itens avaliados foram considerados aspectos como satisfação, motivação e domínio da aplicação. Constatou-se que sistemas que despertam sentimentos positivos de afeto nos usuários são utilizados mais regularmente, são mais fáceis de aprender, influenciam escolhas futuras de compra e produzem resultados mais harmoniosos.

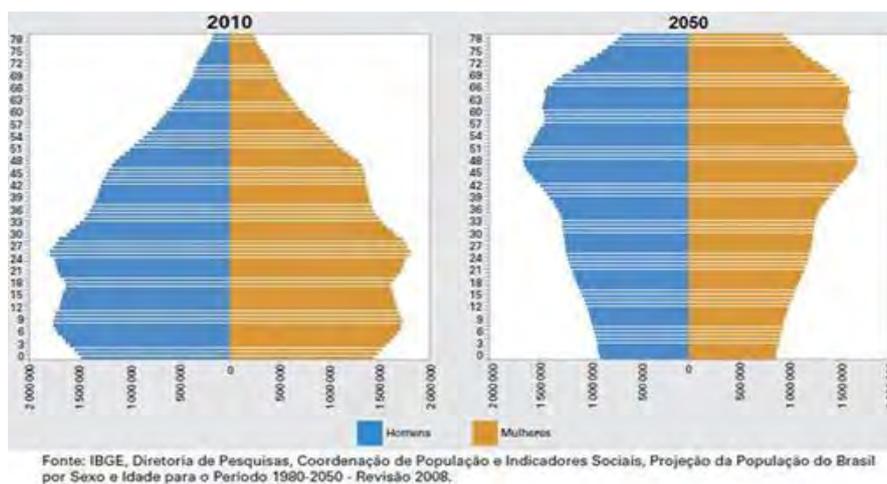


Fig. 3. Pirâmides etárias derivadas da projeção para a população brasileira em 2010 e 2050 [5]

Carmichael [22] elencou as principais características que devem ser consideradas no projeto de serviços interativos para televisão para usuários idosos, e a lista, a seguir, apresenta um resumo destas características.

- Nas pessoas idosas os seus olhos e ouvidos sofrem uma variedade de mudanças à medida que vão envelhecendo, o que tende a degradar a precisão da informação visual e/ou auditiva transmitida ao sistema nervoso central.

- O sistema nervoso do indivíduo idoso tende a ser mais “lento” no processamento da informação recebida pelos seus órgãos sensores, o que significa que uma quantidade variável de informação pode ser perdida. A informação que não é perdida pode ser “alterada” por fatores como as expectativas do visualizador ou do ouvinte num dado contexto.

- O discurso (fala) deve ser apresentado da forma mais clara e precisa possível, sem qualquer distorção (ou som adicional), caso contrário, ocasionará um impacto desproporcional negativo para os ouvintes idosos.

- Quanto ao toque e destreza manual, pessoas idosas experienciam uma ampla variedade de mudanças relacionadas à idade, conduzindo a uma grande diversidade de requisitos de usuário. Assim sendo, em muitos contextos, a população idosa não pode ser considerada como um grupo homogêneo.

- Os idosos podem mostrar dificuldade para ignorar informação irrelevante e, por isso, deve-se ter cuidado para apresentar somente informações que sejam pertinentes à tarefa em execução.

- A memória de trabalho das pessoas idosas tende a ser relativamente mais “frágil” do que a das pessoas mais jovens, resultando em um esquecimento rápido, caso a informação transmitida necessite de mais esforços mentais para sua memorização. Esta característica pode ser minimizada apresentando situações familiares ao idoso, reduzindo os esforços mentais para a efetiva memorização.

- A intimidação das pessoas idosas pela tecnologia pode ser eliminada no uso de serviços interativos, desde que haja uma compreensão dos benefícios pessoais que possam ser obtidos, assim como uma primeira experiência positiva e bem sucedida no uso da tecnologia oferecida.

A fim de contemplar estas características no projeto de serviços de televisão interativa para idosos Carmichael [22] também desenvolveu um guia de estilos para viabilizar a acessibilidade para este público. Neste trabalho são estudadas profundamente as limitações que normalmente atingem os idosos e como as interfaces podem ser desenvolvidas a fim de facilitar o uso de

aplicações interativas no contexto da televisão digital. A seguinte lista é um resumo das recomendações apresentadas nesse guia.

- O texto deve ser apresentado no maior tamanho possível. Quando apresentado em uma única palavra geralmente é satisfatoriamente legível para idosos. No entanto, o texto apresentado para leitura contínua precisa ser relativamente mais claro do que simplesmente legível para garantir a compreensão adequada do conteúdo e suas inferências.

- O layout da apresentação na tela deve ser projetado de tal forma que seja facilmente compreendido pelo usuário. Isto pode também envolver o uso de instruções explícitas. O significado de qualquer instrução explícita usada deve ser previamente testado com usuários novos.

- Ícones que são significativos são mais benéficos do que os abstratos ou arbitrários, embora o significado deva ser previamente estabelecido com os usuários.

- Várias formas de destaque podem ser úteis para chamar a atenção do usuário para áreas importantes da tela. É preciso cuidado a fim de assegurar que o destaque seja apropriado ao contexto. Destaques visuais e outros eventos podem ser úteis quando reforçados pelo som, o qual deve ser rico (ou seja, não somente tons) e preferencialmente significativo.

- Algumas tarefas de interação que cabem em uma única tela podem ser divididas em várias (com instruções associadas), tendo por objetivo facilitar a compreensão dos idosos. Uma variedade de técnicas pode ser usada para restringir o progresso em uma tarefa de interação, bem como guiar os usuários e minimizar erros.

- Para tarefas complexas deve-se considerar a apresentação de uma demonstração interativa para treinar usuários novos e prepará-los para o que devem fazer. No entanto, esforços devem ter sido realizados para garantir que o serviço interativo seja efetivamente independente do nível de habilidade ou conhecimento do usuário.

- Dar especial atenção ao dispositivo de controle pretendido para o uso do sistema. Este deve ser fácil de utilizar para todos os usuários (dadas as operações requisitadas).

O investimento no desenvolvimento de aplicações para TVDi voltadas para a terceira idade encontra no estudo de Kachar [23]

uma boa justificativa, pois a faixa de 45 a 59 anos e de 60 anos ou mais, em torno de 50% buscam informações relacionadas à saúde e a bens e serviços. Isso aponta o interesse dos idosos pelas questões de saúde e a possibilidade de consumo. Além disso, a autora afirma que estruturas de ensino e aprendizagem adequadas e específicas ao perfil do idoso, oferecem possibilidades de desenvolvimento associadas aos aspectos social e cognitivo no envelhecimento.

Este estudo procurou demonstrar que há necessidade do desenvolvimento de aplicativos para o público idoso que contemplem as áreas como Geriatria, Educação e Tecnologia. Nesse contexto, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) podem funcionar como um instrumento para a promoção da inclusão social da terceira idade e, a televisão, devido a sua popularidade com a população brasileira, mostra-se como a tecnologia capaz de possibilitar a socialização e a perspectiva de conservação da qualidade de vida nos idosos.

Referências

1. Montez, C.; Becker, V.: *TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil*. 2.ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.
2. MCT, Portal do Ministério de Ciência e Tecnologia. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/18878.html>. Acesso em 29 de junho de 2010.
3. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE): *Censo Demográfico 2010 – Resultados Preliminares da Amostra. Tabela 8.6 – Domicílios particulares permanentes, total e com bens duráveis, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares_amostra/default_resultados_preliminares_amostra.shtm. Acesso em 2 de abril de 2012.
4. Bates, P. J.: “A study into TV-based interactive learning to the home. pjb Associates, UK. This study has been conducted with funding from the European Community under the IST Programme (1998-2003)”. Disponível em: <http://www.pjb.co.uk/...learning/t-learning%20Final%20Report%20-%20Key%20Highlights%2005-05-03.doc>. Acesso em 20 de julho de 2010.
5. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE): “Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade – 1980 a 2050 – Revisão 2008”. *Estudos e Pesquisas, Informação Demográfica e Socioeconômica*, número 24. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

6. Gonçalves, L H T.: "O campo da gerontologia e seus desafios". In: *Rev. Saúde. Com*; 3(1): 12-19, 2007. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/profissional/aceso_rapido/gtae/sau_de_pessoa_idosa/goncalves2007.pdf. Acesso em 08 de agosto de 2011.
7. Lima, M. P.: *Gerontologia educacional: uma pedagogia específica para o idoso – uma nova concepção de velhice*. 152 p. São Paulo: LTR, 2000.
8. Gouvêa, Graciana Simoní Fischer de: "Ensinando alunos de design a desenvolver interfaces interativas em NCL para a Televisão Digital do Brasil". In: *Anais do 1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD)*. Bauru, 2009.
9. Kutiishi, Sônia Mayumi; Piccolo, Lara Schibelsky Godoy: "P'rovas de conceito de aplicações para TV digital interativa com o propósito de promover a inclusão digital no Brasil". In: *Cadernos CPqD Tecnologia*, Campinas, v.2, n.2, p. 7-17, jul./dez. 2006. Disponível em: <http://barao.mycpqd.com/file.upload/154089.pdf>. Acesso em 4 de abril de 2012.
10. Soares, Luiz Fernando Gomes: *Programando em NCL 3.0: desenvolvimento de aplicações para middleware Ginga, TV digital e Web*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
11. Gawlinski, Mark: *Interactive Television Production*. Oxford: Focal Press, 288 p., 2003.
12. MOUNTZI, Vasiliki; FARINOS, Josefina; WILLS, Christopher: "T-Seniority: an online service platform to assist independent living of elderly population". In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA'09)*. ACM, New York, NY, USA, Article 56, 6 pages, 2009. doi:10.1145/1579114.1579170. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/1579114.1579170>. Acesso em 1º de maio de 2012.
13. Brackmann, Christian Puhmann: *Usabilidade em TV Digital*. Dissertação de Mestrado Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Católica de Pelotas (UCPel). Pelotas, RS, 199 p., 2010.
14. Cybis, W.; Betiol, A. H.; Faust, R.: *Ergonomia e Usabilidade – Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. Novatec, SP, 2007.
15. Becker, Valdecir; Fornari, Augusto; Filho, Günter H. Herweg; Montez, Carlos: "Recomendações de Usabilidade para TV Digital Interativa". In: *II WTVD, Anais do WTVD 2006 – Workshop de TV Digital*, p. 27-38, Curitiba. 2006.
16. BBC.: *Interactive Television Design: Designing for Interactive Television v1.0 – BBCi & Interactive TV Programmes*. 2006. Disponível em: http://www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/desed/itv/itv_design_v1_2006.pdf. Acesso em: 10 de agosto de 2010.
17. Oliveira, L. S.; Queiroz-Neto, J. P.; Maeta, S. M.: "A usabilidade em interfaces interativas no desenvolvimento de aplicativos para TV digital". In: *II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica*. João Pessoa/PB, 2007.
18. Piccolo, Lara Schibelsky Godoy; Baranauskas, Maria Cecília Calani: "Understanding iDTV in a Developing Country and Designing a T-gov

- Application Prototype”. In: *Proceedings of the 7th ACM Conference on Design Interactive Systems (DIS'08)*. ACM, New York, NY, USA, p. 379-385, 2008. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/1394445.1394486>. Acesso em 9 de abril de 2012.
19. Organização Mundial da Saúde (OMS): *Envelhecimento ativo: uma política de saúde* / © World Health Organization, 2002; tradução Suzana Gontijo. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. Disponível em http://prosaude.org/publicacoes/diversos/envelhecimento_ativo.pdf. Acesso em novembro de 2010.
 20. Organização Mundial da Saúde (OMS): *Guia global: cidade amiga do idoso* / © Organização Mundial de Saúde, 2008. Genebra: Organização Mundial de Saúde, Envelhecimento e Curso de Vida, Saúde da Família e da Comunidade, 2008. Disponível em <http://www.who.int/ageing/GuiaAFCPortuguese.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2012.
 21. Hayashi, E.; Neris, V.; Baranauskas, C.; Martins, M. C.; Piccolo, L.; Costa, R.: “Avaliando a Qualidade Afetiva de Sistemas Computacionais Interativos no Cenário Brasileiro”. In: Melo, A. M.; Piccolo, L. S. G. ; Avila, I. M. A. ; Tambascia, C. A. (Org.). *Usabilidade, Acessibilidade e Inteligibilidade Aplicadas em Interfaces para Analfabetos, Idosos e Pessoas com Deficiência – Resultados do Workshop*. Campinas: Fundação CPqD, 2009, v. 1, p. 55-62. Disponível em: http://www.cpqd.com.br/file.upload/1749021822/resultados_workshop_uai.pdf em 17/09/2010.
 22. Carmichael, Alex.: *Style guide for the design of interactive television services for elderly viewers*. Independent Television Commission, Kings Worth, Winchester. 1999. Disponível em: <http://www.computing.dundee.ac.uk/projects/utopia/publications/Carmichael%20-%20DesignStyleGuideFinal.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2011.
 23. Kachar, V.: “Envelhecimento e perspectivas de inclusão digital”. In: *Revista Kairós Gerontologia*, São Paulo, v.13, n. 2, p. 131-147, nov. 2010.

Evaluando la usabilidad de aplicaciones interactivas en entornos de Televisión Digital

ANDRÉS F. SOLANO¹, CRISTIAN A. RUSU², CÉSAR A. COLLAZOS¹, JOSÉ L. ARCINIEGAS³

¹ Grupo IDIS, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia
{afsolano, ccollazo}@unicauca.edu.co

² Escuela de Ingeniería Informática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile
cristian.rusu@ucv.cl

³ Grupo de Ingeniería Telemática, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia
jlarci@unicauca.edu.co

Resumen. El alto porcentaje de penetración de la televisión en Colombia, así como el rápido despliegue que tendrá la Televisión Digital en el país los próximos años, tras el apagón analógico, hace necesario estudiar la Usabilidad de las aplicaciones pertenecientes a este medio de interacción, la cual es una característica de calidad fundamental para el éxito de dichas aplicaciones. La usabilidad es un concepto que incluye un conjunto de métricas y métodos con el objetivo de obtener sistemas fáciles de usar y de aprender. Los métodos de evaluación de usabilidad - MEU, que permiten medir los atributos de la usabilidad, son bastante diversos. Su realización depende de variables como: costos, disponibilidad de tiempo, recursos humanos, etc. Un buen número de MEU pueden ser realizados para evaluar aplicaciones de Televisión Digital Interactiva - TDi, pero la incógnita está en el nivel de información que obtiene cada uno de estos y/o la combinación de unos con otros. Este artículo presenta el análisis de un conjunto de MEU realizados sobre aplicaciones TDi, estableciendo una propuesta metodológica de evaluación de usabilidad, con el objetivo de obtener la mayor cantidad de información relevante sobre este tipo de aplicaciones.

Palabras clave: Interacción Humano Computador; usabilidad, métodos de evaluación de usabilidad, aplicaciones de Televisión Digital Interactiva, propuesta metodológica de evaluación.

1 Introducción

La Televisión Digital Interactiva (TDi) está creciendo en popularidad, y actualmente con las innovaciones en la tecnología, ocupa un lugar de importancia en la sociedad [1]. Lo esperado es que la TDi tenga un grado de cubrimiento mayor sobre la población que Internet, esto teniendo en cuenta el apagón analógico que se dará en Latinoamérica en los próximos años y la amplia penetración de la televisión convencional en Colombia. Esto convierte a la TDi en un medio con gran potencial para que los usuarios accedan a aplicaciones interactivas y puedan entretenerse, informarse, comunicarse o usar estas tecnologías en diferentes áreas de aplicación. Lo anterior implica un constante desafío, como es mejorar la calidad de las aplicaciones de TDi.

En el entorno actual, en el que las aplicaciones interactivas están dirigidas a un público cada vez más amplio, a usuarios cada vez menos expertos en el manejo de las mismas, la usabilidad es una característica de calidad fundamental para el éxito de dichas aplicaciones. La usabilidad es un concepto que engloba una serie de métricas y métodos con el objetivo de obtener sistemas fáciles de usar y de aprender. Es la característica de calidad más visible, puesto que determina la satisfacción del usuario con el sistema, lo que a su vez determina que éste quiera volver a utilizar dicho sistema [2].

Los Métodos de Evaluación de Usabilidad (MEU), que permiten medir los atributos de la usabilidad en cierto sistema y bajo ciertos factores, son bastante diversos. Su realización depende de variables tales como: costos, disponibilidad de tiempo, recursos humanos que interpreten los resultados, etc. Así, la elección de un MEU no resulta sencilla. Teniendo en cuenta lo anterior, hay una necesidad de establecer una propuesta metodológica que podría dar lugar a aplicaciones de TDi con un alto nivel de usabilidad; una propuesta metodológica que incluya métodos apropiados para evaluar la usabilidad de este tipo de aplicaciones.

Los MEU tienen fortalezas y debilidades y están enfocados a evaluar aspectos específicos de usabilidad, por lo que expertos recomiendan combinarlos en una evaluación para complementarlos entre sí. Varios MEU pueden ser realizados sobre aplicaciones de TDi, pero la incógnita está en el nivel de la información que entrega

cada uno de ellos y/o la combinación de unos con otros. El problema surge, entonces, al momento de decidir cuál de los MEU existentes, o cuál de sus combinaciones, es apropiada para evaluar aplicaciones de TDi, de manera que pueda obtenerse la mayor cantidad de información relevante, considerando tiempos razonables, obtención de problemas importantes, etc. Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo está enfocado en estudiar MEU en aplicaciones de TDi. Un conjunto de métodos van a constituir la propuesta metodológica para que esta pueda brindar la información de la usabilidad de forma más completa e íntegra que la realización de los métodos de evaluación de forma indiscriminada e independiente.

La siguiente sección describe los referentes teóricos básicos para la comprensión del tema, posteriormente es presentada la propuesta metodológica junto con información relacionada a la evaluación preliminar de la misma. Finalmente, se encuentran algunas conclusiones y trabajo futuro.

2 Conceptos Teóricos

209

2.1 Usabilidad

En el estándar ISO/IEC 9241 la usabilidad es definida como “el grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico” [3]. La usabilidad no es solo una cuestión de tamaño, color y formato. Se trata de diseñar e implementar sistemas que contemplen, de su mercado objetivo, las capacidades motoras, cognitivas y preceptuales de sus usuarios [4]. Es disponer como verdaderas herramientas a las aplicaciones y ello no se consigue solo con embellecer la interfaz de usuario.

2.2 Evaluación de usabilidad

La evaluación de usabilidad se ha determinado como la actividad que comprende un conjunto de métodos que analizan la calidad de uso de un sistema interactivo, en diferentes etapas del ciclo de vida

del desarrollo [5]. Este proceso puede ser llevado a cabo por personas con diferentes habilidades y conocimientos, involucrando usuarios representativos, expertos en usabilidad, entre otros. Es necesario realizar la evaluación de usabilidad, para validar que el producto final cumple con los requerimientos y es usable [6]. Como consecuencias directas de la evaluación se tiene [7]: mejoramiento en la calidad de los procesos, mejoramiento en la calidad en los productos, manejo eficiente de los recursos tiempo y dinero, posibilidad de reproducir éxitos en otros proyectos, confianza y satisfacción del cliente, entre otras.

2.3 Métodos de evaluación de usabilidad

Existen diversos MEU, cada uno con sus características propias, los cuales pueden realizarse sobre diferentes representaciones del sistema, sean prototipos en papel, prototipos funcionales, sistemas terminados, etc. Estos métodos permiten establecer una comunicación entre el usuario y los desarrolladores, ya que estos últimos identifican los objetivos, percepciones, problemas y cuestionamientos de los usuarios [8]. Adicionalmente, los MEU permiten validar las decisiones de diseño, descubriendo los problemas y los aciertos asociados al sistema [8]. Los MEU se clasifican en dos grupos [8]:

- **Métodos de Inspección:** son realizados por expertos en usabilidad, y se basan en el recorrido y análisis del sistema en evaluación, identificando errores y problemas de diseño. Dentro de este grupo de métodos los más relevantes son [2][8]: evaluación heurística, recorrido cognitivo, recorrido pluralista, inspección de estándares y análisis de acciones.
- **Métodos de Prueba:** corresponden a MEU que realizan pruebas empíricas del diseño de la interfaz con usuarios representativos, es decir, son pruebas basadas en la experiencia real de los usuarios. Una de las características más importantes de estos métodos de evaluación es que deben ser realizados bajo condiciones controladas y de la forma más representativa posible de la realidad (lugar real de trabajo con el sistema o laboratorios de usabilidad) [9]. Dentro de este grupo de métodos los más relevantes son [2][8]: pruebas en papel, pensando en voz alta,

interacción constructiva, experimentos formales, métodos de interrogación (cuestionarios y entrevistas), grabación del uso y medida de prestaciones.

2.4 Televisión Digital Interactiva

La Televisión Digital Interactiva (TDi) es considerada como la convergencia de la televisión y las tecnologías de computación, que reúne tres características típicas [10]: interactividad, personalización y digitalización. En la TDi el contenido de un programa, la forma o incluso el orden de presentación, puede ser afectado por el usuario. Además, el usuario tiene acceso a aplicaciones interactivas que pueden ser independientes o estrechamente relacionadas con el tema o el progreso del contenido.

La TDi sobrepasa la televisión analógica en varios aspectos: capacidad, mejor aprovechamiento del espectro, mejor calidad de imagen y sonido, posibilidad de transmisión de datos simultáneamente, entre otros. Sin embargo, la principal ventaja está en la capacidad de interactuar con el usuario. La interactividad permite al usuario ser parte activa de la programación, brindando la posibilidad de consultar o extender la información presentada, participar en foros, encuestas, chat y además controlar de cierta manera la secuencia de la información presentada [11].

3 Propuesta metodológica para evaluar la usabilidad de aplicaciones de TDi

Esta sección presenta la propuesta metodológica para la evaluación de la usabilidad de aplicaciones de TDi. La propuesta metodológica fue planteada a partir de la ejecución de los MEU más relevantes de cada grupo (inspección y prueba) mencionados anteriormente.

Considerando los métodos de inspección, sólo fue realizada la evaluación heurística, mientras que fueron realizados todos los métodos de prueba mencionados. Así, la evaluación heurística, considerada la evaluación de inspección más eficiente y la más utilizada [8], sirvió como base de comparación para el análisis de los métodos de prueba. La evaluación heurística, fue realizada por un

conjunto de cinco evaluadores que inspeccionaron el diseño de la interfaz de las aplicaciones objeto de estudio en base a las heurísticas para aplicaciones de TDi [12], lo cual, bajo un análisis sistemático, ayudó a tener una idea sobre el nivel de usabilidad de las aplicaciones evaluadas. Respecto a los métodos de prueba, fueron considerados dos perfiles de usuario y los participantes corresponden a estudiantes universitarios, que tienen una edad entre 20 y 28 años. El análisis de los resultados de cada uno de los MEU realizados sobre las aplicaciones de TDi objeto de estudio (Guía de Programación Electrónica, Tablón y Chat) y los análisis comparativos entre ellos (considerando tiempo invertido en la etapa de planeación, ejecución y análisis de resultados, además de la cantidad y tipo de problemas de usabilidad identificados), permitieron establecer la propuesta metodológica presentada a continuación. Se proponen tres caminos (combinaciones) distintos, dependiendo de los objetivos de la evaluación.

3.1 Evaluación global

Si el objetivo del desarrollo de los MEU es analizar una aplicación de TDi de manera completa, la propuesta metodológica incluye los métodos: evaluación heurística, interacción constructiva y métodos de interrogación. Este camino de evaluación sería el más eficiente, ya que, en un principio, la evaluación heurística permite identificar gran parte de los problemas con la participación de evaluadores expertos. Luego, la interacción constructiva permite confirmar varios de esos problemas con la participación de usuarios representativos, que interactúan a través de toda la aplicación de TDi, por lo que, al igual que la evaluación heurística, es evaluada la aplicación completamente. No es considerado el método: pensando en voz alta, por su desventaja comprobada en la dificultad que tienen los usuarios para expresar a viva voz sus impresiones y por la baja cantidad de problemas encontrados en comparación con la interacción constructiva. Finalmente, los métodos de interrogación, específicamente las entrevistas, permiten obtener información subjetiva acerca de la experiencia de los usuarios, además permitiendo confirmar los problemas más generales identificados

por la evaluación heurística, funcionando como un eficiente complemento.

3.2 Evaluación específica

La propuesta metodológica para evaluar de forma específica una aplicación de TDi incluye los métodos: evaluación heurística, experimentos formales y métodos de interrogación. Los experimentos formales permiten evaluar funcionalidades específicas de una aplicación de TDi, ya que se asegura la evaluación empírica sobre lo deseado mediante una lista de tareas diseñada especialmente para ello. Si la aplicación tiene un gran número o variedad de funcionalidades, los métodos: interacción constructiva y pensando en voz alta, probablemente no alcancen a cubrir toda la aplicación y podría pasarse por alto lo que realmente quiere evaluarse. Así, se podrá evaluar los escenarios, áreas o funcionalidades de la aplicación de TDi de manera objetiva, obteniendo problemas de usabilidad y además permitiendo realizar análisis estadísticos en cuanto a la interacción de los usuarios. Para esta propuesta, adicionalmente, conviene realizar cuestionarios antes (pre-test) y después (post-test) de ejecutar los experimentos formales, con el fin de obtener información general sobre los participantes de las pruebas y la percepción general sobre la experiencia en el uso de las aplicaciones.

3.3 Evaluación sin restricciones de tiempo

Finalmente, se presenta una propuesta metodológica que permitiría obtener de forma más completa que las anteriores la información sobre la usabilidad de una aplicación de TDi, aunque está determinada por un factor importante, que es la disponibilidad de tiempo. En el caso de que haya una cantidad de tiempo considerable para realizar las evaluaciones, la experiencia considera que deben ejecutarse los métodos: evaluación heurística, interacción constructiva, experimentos formales y métodos de interrogación. Mediante el desarrollo de dichos métodos se obtendrá la medida de la usabilidad de forma más precisa, ya que serán realizadas inspecciones por parte de evaluadores expertos,

luego serán llevadas a cabo inspecciones de usuarios por la aplicación, podrán realizarse análisis estadísticos de las interacciones mediante los experimentos formales, y finalmente se obtendrá información sobre las percepciones subjetivas (cualitativas y cuantitativas) de los usuarios. Este camino de evaluación permitiría cubrir los puntos más críticos para obtener la medida de la usabilidad con un nivel de precisión aceptable. Primero, existe, por lo menos, un método de inspección y un método de prueba. En segundo lugar, incluye evaluaciones que realizan análisis cuantitativos y cualitativos, objetivos y subjetivos, y de evaluación global y evaluación específica de la aplicación. Así, es posible decir que se estarían cubriendo todos los factores necesarios para evaluar, en buena medida, la usabilidad de las aplicaciones de TDi.

4 Experimentación

La propuesta metodológica para la evaluación de la usabilidad de aplicaciones de TDi fue evaluada mediante una sesión de *focus group* con expertos y la evaluación de la usabilidad de un conjunto de aplicaciones de TDi. Inicialmente, fue realizada una reunión con expertos en usabilidad para discutir sobre los tres caminos de evaluación que conforman la propuesta metodológica. Después, fueron ejecutados los MEU que conforman los caminos de evaluación, con el fin de determinar si realmente la propuesta permite obtener la medida de la usabilidad de buena forma en las aplicaciones de TDi.

4.1 Sesión de focus group

La sesión de *focus group* fue realizada en el laboratorio de TDi de la Universidad del Cauca, con la participación de cinco expertos en temas de usabilidad y TDi. A partir de la discusión sobre los diferentes caminos de evaluación que conforman la propuesta metodológica, se obtuvo realimentación, que en general, es buena y favorece la propuesta metodológica.

En cuanto al primer camino de la propuesta metodológica, orientado a realizar una evaluación global de una aplicación de TDi,

los expertos coinciden en que este camino sirve perfectamente cuando se necesita un análisis del tipo global. El segundo camino de evaluación, orientado a evaluar áreas o funcionalidades específicas de la aplicación de TDi, resulta ser de gran utilidad según la experiencia de los expertos en el tema de evaluar la usabilidad de sistemas interactivos, ya que los experimentos formales tienen un buen nivel de objetividad y se complementan de forma adecuada con los cuestionarios, que también presentan buena objetividad y permiten obtener información cuantitativa, claro está, si son bien diseñados. Los expertos destacan que los tres métodos de evaluación tienen importantes ventajas, sin embargo, los experimentos formales son los que caracterizan este camino de evaluación y lo diferencian del anterior (camino de evaluación global), porque es el único método de evaluación que entrega información completamente objetiva. Los expertos consideran que el tercer camino de evaluación, resulta conveniente de aplicar si la disponibilidad de tiempo es alta, ya que en la mayoría de los casos la información sobre la usabilidad de la aplicación a evaluar se necesita rápidamente. Por otro lado, los expertos coinciden en que la realización de este camino de evaluación permite obtener información muy completa sobre la usabilidad de la aplicación evaluada, ya que los métodos de evaluación se complementan adecuadamente.

Teniendo en cuenta el conocimiento y experiencia de los expertos que participaron en la discusión, ellos confirman que la evaluación heurística es un método eficiente para identificar problemas de usabilidad basándose en un conjunto de heurísticas apropiadas. La interacción constructiva permite identificar una gran cantidad de problemas de usabilidad en diferentes partes de un sistema. Los experimentos formales permiten realizar un análisis objetivo de áreas específicas de un sistema. Finalmente, los expertos inciden en que los métodos de interrogación permiten obtener resultados cuantitativos y cualitativos, lo cual hace que funcionen muy bien como complemento de los métodos que conforman los caminos de evaluación.

4.2 Experimentación con la propuesta metodológica

Para la evaluación de la propuesta metodológica fueron seleccionadas las mismas aplicaciones de TDi utilizadas al momento de establecer la propuesta, las cuales son: Guía de Programación Electrónica, Tablón y Chat. Estos prototipos de aplicaciones están en un estado avanzado de desarrollo.

Las evaluaciones a realizar corresponden a los métodos de evaluación que conforman la propuesta metodológica. Los tres caminos de evaluación, dependiendo de los factores analizados, incluyen los MEU: evaluación heurística, interacción constructiva, experimentos formales y métodos de interrogación. Así, en un principio es realizado el método de inspección que forma parte fundamental de la propuesta metodológica (los tres caminos lo incluyen), luego los dos métodos de prueba que realizan una interacción directa del usuario con las aplicaciones, y finalmente, los métodos de interrogación, que funcionan como complemento de los demás para obtener información subjetiva de los usuarios respecto de su experiencia con las aplicaciones de TDi evaluadas (también presentes en los tres posibles caminos de evaluación).

Un punto importante a considerar es que los MEU fueron realizados en distintas etapas del desarrollo de las aplicaciones de TDi. La evaluación heurística fue realizada en un comienzo, generando un informe para los desarrolladores de las aplicaciones, quienes realizaron algunos de los cambios recomendados por los evaluadores, y posteriormente a ello, fueron realizados los métodos de prueba. Por esto, algunos problemas identificados en la evaluación heurística probablemente no serán confirmados por alguno de los métodos de prueba debido a la corrección de estos por parte de los desarrolladores. De igual forma, los métodos que requerían de un diseño de la prueba fueron realizados en el momento posterior a la corrección. Lo anterior tiene su fundamento porque los MEU pueden ejecutarse en distintas etapas del proceso de desarrollo de sistemas interactivos.

Primero, la evaluación heurística fue realizada por un grupo de cinco evaluadores que inspeccionaron las aplicaciones. En general, el nivel de criticidad de los problemas identificados no es muy alto, la mayoría de los problemas (11 de 16) fueron calificados, en promedio, con notas inferiores a 6 (en una escala de 0 a 8), que es el

valor tomado como punto de corte para la detección de los problemas más críticos. Sólo 5 de los 16 problemas detectados fueron calificados con notas mayores a 6, lo cual indica que la mayoría de problemas detectados son menores. Los problemas con mayor criticidad corresponden principalmente a los principios [5]: *Relación entre el sistema y el mundo real*, *Visibilidad del estado del sistema*, *Control y libertad del usuario* y *Ayuda y documentación*.

En segundo lugar fue realizada la interacción constructiva. Este método de prueba de la usabilidad, que forma parte de dos de los tres caminos que puede tomar la propuesta metodológica dependiendo de los factores considerados, fue realizado en el laboratorio de TDi, con la participación de doce usuarios que se adecuan a los perfiles de usuario definidos, por lo que, debido a la naturaleza de la prueba, fueron llevadas a cabo seis interacciones constructivas. El desarrollo de este método de prueba sobre las aplicaciones de TDi objeto de estudio permitió identificar 16 problemas de usabilidad, entre los cuales se confirmaron los 5 problemas más críticos identificados en la evaluación heurística realizada anteriormente.

En tercer lugar fueron realizados los experimentos formales. Estos fueron desarrollados en el laboratorio de TDi, con la participación de diez usuarios representativos. Luego de la firma del acuerdo de confidencialidad, fueron realizadas las evaluaciones considerando la lista de tareas diseñada. El desarrollo de este método de prueba permitió identificar 8 problemas de usabilidad, entre los cuales se confirmaron 4 de los problemas más críticos identificados en la evaluación heurística.

Finalmente, fueron realizados los métodos de interrogación: entrevistas y cuestionarios, que forman parte de los tres caminos que puede tomar la propuesta metodológica. Estos fueron ejecutados en el laboratorio de TDi, luego de que los usuarios realizaron la interacción constructiva y los experimentos formales. Así, los usuarios que realizaron la interacción constructiva, luego de haber interactuado con las aplicaciones, fueron sometidos a una entrevista, con el fin de obtener información sobre la percepción de distintos aspectos de las aplicaciones de TDi evaluadas. De igual forma, los usuarios que realizaron los experimentos formales fueron sometidos a un breve cuestionario antes y después de la

prueba. Sumando la cantidad de usuarios de las evaluaciones anteriores, se realizaron 6 entrevistas (a los 12 participantes de las interacciones constructivas) y diez cuestionarios (a los participantes de los experimentos formales), una cifra aceptable para obtener conclusiones sobre la percepción subjetiva de los usuarios. El desarrollo de las entrevistas permitió identificar 9 problemas de usabilidad, entre los cuales se confirmaron 3 de los más críticos identificados en la evaluación heurística, mientras que el desarrollo de los cuestionarios permitió identificar 8 problemas y confirmar 4 de los más críticos identificados en la evaluación heurística.

4.3 Análisis de resultados

Una vez realizados los métodos de evaluación que conforman los caminos de evaluación planteados en la propuesta metodológica, fueron analizados los resultados obtenidos en cada uno de ellos. A continuación se presenta un análisis comparativo del tiempo involucrado en la ejecución de los MEU. El tiempo demorado en el desarrollo de los métodos se ha dividido en tres partes: preparación, proceso y análisis.

Primero, respecto a la preparación, la evaluación heurística requirió poco tiempo de preparación ya que sólo fue necesario, para el grupo de evaluadores, un pequeño acercamiento a las aplicaciones de TDi y sus principales características, y los principios de usabilidad a utilizar. Por otro lado, enfocándose en los métodos de prueba, en primer lugar, la realización de la interacción constructiva no necesitó una larga preparación para poder llevarse a cabo, ya que sólo fue necesario contactar a las parejas de usuarios que participarían en la prueba. Para la ejecución de los experimentos formales es necesario diseñar una lista de tareas, por lo que la preparación de este método demoró un poco más de tiempo que los anteriores. De igual manera, los métodos de interrogación (entrevistas y cuestionarios) tuvieron un tiempo de preparación no menor ya que debía elaborarse un conjunto de preguntas.

Ahora, respecto al proceso de desarrollo de los MEU, la evaluación heurística necesita de un período de tiempo

considerable para que los evaluadores inspeccionen las aplicaciones, integren todos los problemas y califiquen la severidad y frecuencia de cada uno de estos, por lo que este método fue el más demorado. Los métodos de prueba demoraron el tiempo en que los usuarios realizaron la prueba. Cada interacción constructiva se realizó en un período aproximado de 35 a 45 minutos, mientras que los métodos de interrogación sólo tomaron algunos pocos minutos (de 10 a 15). Igualmente, cada experimento formal demoró poco tiempo (alrededor de 20-25 minutos) realizando las tareas asignadas.

Respecto al tiempo demorado en el análisis de los resultados obtenidos, la evaluación heurística requirió un tiempo moderado para ordenar y profundizar en los problemas identificados (especialmente en los más críticos). La interacción constructiva y las entrevistas necesitaron para su análisis el tiempo para visualizar las grabaciones de las pruebas, por lo que el tiempo de análisis está asociado directamente al tiempo de realización de todas las pruebas. Para la parte de análisis, los experimentos formales ameritan mayor cantidad de tiempo, debido a la inversión temporal en el análisis de los videos, de éxitos o fracasos de tareas y de los estudios estadísticos. Los cuestionarios entregaron información inmediatamente, por lo que debió hacerse los análisis estadísticos necesarios con las respuestas de los usuarios y sacar conclusiones. A continuación, la Tabla 1 resume los tiempos demorados en cada etapa de los métodos de evaluación de usabilidad que conforman la propuesta metodológica.

Método de Evaluación	Preparación (hrs.)	Proceso (hrs.)	Análisis (hrs.)	TOTAL
Evaluación heurística	01:20	12:00	03:20	16:40
Interacción constructiva	00:30	04:00	05:30	10:00
Experimentos formales	03:00	03:30	06:00	12:30
Entrevistas	01:20	01:00	02:20	04:40
Cuestionarios	03:00	01:40	03:40	08:20

Tabla 1. Tiempos demorados por los métodos tradicionales.

Con el objetivo de identificar el tiempo demorado en la realización de los distintos caminos de evaluación que conforman la propuesta metodológica, la Tabla 2 presenta el tiempo demorado para cada uno de estos (la columna *Tiempo* corresponde a la suma del tiempo total de los MEU presentados en la Tabla 1):

Camino de evaluación	Métodos de evaluación de usabilidad	Tiempo (hrs.)
Evaluación global	Evaluación heurística - Interacción constructiva - Métodos de interrogación (Entrevistas)	31:20
Evaluación específica	Evaluación heurística - Experimentos formales - Métodos de interrogación (Cuestionarios)	37:30
Evaluación completa	Evaluación heurística - Interacción constructiva - Experimentos formales - Métodos de interrogación (Entrevistas y Cuestionarios)	52:10

Tabla 2. Tiempos demorados en realizar los caminos de evaluación – Métodos tradicionales.

4.4 Conclusiones de la propuesta metodológica

El análisis realizado a partir de la experimentación con el primer camino de evaluación (evaluación global) ha determinado, satisfactoriamente, que este camino sirve perfectamente cuando se necesita un análisis del tipo global. Se obtuvo un buen número de problemas de usabilidad, tanto por parte de los evaluadores como del análisis de la interacción de los usuarios representativos. Las entrevistas permitieron, en la parte final, obtener información adicional/complementaria sobre la percepción de los usuarios respecto a las aplicaciones evaluadas, por lo que confirmaron también lo determinado por los dos métodos anteriormente realizados.

La experimentación con el segundo camino de evaluación, determinado por la necesidad de evaluar áreas o funcionalidades específicas de una aplicación de TDi, generó resultados alentadores respecto a este camino planteado (y de la propuesta metodológica en general). Claramente, los tres métodos aportan sus importantes características en este camino, pero son los experimentos formales los que marcan la diferencia, respecto al camino de evaluación anterior. Estos últimos permitieron realizar un eficiente análisis de

las funcionalidades de interés, por lo que los escenarios evaluados entregaron información adecuada. Los cuestionarios, aplicados antes y después de los experimentos, también se transformaron en un importante complemento, ya que permitieron obtener información objetiva y subjetiva que se podía escapar en la realización de los experimentos. Así, estos dos métodos se complementan de forma adecuada por su carácter objetivo.

En cuanto al tercer camino de evaluación, este debe tomarse si la disponibilidad de tiempo es alta, considerando que en la mayoría de los casos la información se necesita de la forma más inmediata posible. Si son tomados en cuenta todos los métodos que conforman este camino de evaluación, claramente la información sobre la usabilidad será más completa, ya que estos se complementan de muy buena forma.

Teniendo en cuenta los tres caminos de evaluación, los expertos observan que en cada uno de ellos hay métodos intermedios de prueba, indicando que estos pueden ejecutarse una vez ha sido realizado el análisis de resultados e identificados los problemas más críticos en la evaluación heurística. De igual forma, el método de prueba presentado al finalizar los caminos de evaluación debe ejecutarse una vez ha sido ejecutado el método de prueba intermedio.

5 Conclusiones y trabajo futuro

La propuesta metodológica para la evaluación de la usabilidad de aplicaciones de TDi ha sido planteado mediante el análisis de un caso de estudio que incluyó tres aplicaciones representativas. Luego, la evaluación fue realizada a través de otro caso de estudio (que incluyó las mismas tres aplicaciones), el cual permitió, exitosamente, confirmar que la propuesta metodológica es aplicable en entornos de TDi, esto considerando los factores bajo los cuales se ejecutaron los MEU que conforman los caminos de evaluación. Así, dependiendo de los factores y de los objetivos de evaluación de cierta aplicación, cada uno de los tres caminos que conforma la propuesta metodológica permite obtener resultados de la medida de la usabilidad de manera confiable. En ese sentido, cualquiera de los tres caminos que conforman la propuesta

metodológica, permite obtener información de la usabilidad de una aplicación de TDi de forma más completa e íntegra que la realización de los métodos de evaluación de usabilidad de forma indiscriminada e independiente.

Como trabajo futuro se tiene el refinamiento de la propuesta metodológica. La utilización de los distintos caminos propios de la propuesta metodológica en distintas aplicaciones de TDi servirá como realimentación para conocer el comportamiento en el tiempo de la misma. Dado que las aplicaciones objeto de estudio se transmiten mediante el estándar tecnológico DVB (Digital Video Broadcasting), y además, siguen la especificación MHP (Multimedia Home Platform), se propone el estudio con otros estándares de transmisión y en otros entornos relacionados a la televisión digital como IPTV (Internet Protocol Television), Televisión Móvil, entre otros. El trabajo futuro está enfocado principalmente en extender la investigación a una metodología de evaluación de la usabilidad de aplicaciones soportadas en entornos de Televisión Digital. Se considera conveniente realizar a mediano plazo un estudio detallado, en un ambiente controlado, que permita obtener información precisa acerca de los tiempos demorados en ejecutar los MEU que conforman los distintos caminos. Además, sería apropiado realizar un estudio detallado de la relación coste/beneficio o del ROI (Retorno de la Inversión) para los distintos caminos de evaluación planteados en la propuesta metodológica.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por los proyectos: Lineamientos de usabilidad para el diseño de aplicaciones de Televisión Digital Interactiva, código 3583 de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca (Colombia); ST-CAV: Servicios de T-Learning para el soporte de una Comunidad Académica Virtual, Código 110348925425, financiado por COLCIENCIAS y el SENA; Mecanismo para la interpretación de emociones en la evaluación de usabilidad de entornos virtuales de aprendizaje, financiado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) y el Centro de Investigación de las Telecomunicaciones (CINTEL), y RedAUTI Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión digital Interactiva, financiado por CYTED. Además, ha sido financiado por el Programa

Nacional para Estudios de Doctorado en Colombia Año 2011, de COLCIENCIAS.

Referencias

1. Collazos, C., Arciniegas, J. L., Mondragón, V., Garcia, X.: "Lineamientos de usabilidad para el diseño y evaluación de la televisión digital interactiva". *Revista Avances en Sistemas e Informática*, vol. 5, pp. 213-218 (2008).
2. Ferré, X.: *Marco de integración de la usabilidad en el proceso de desarrollo software*. Tesis Doctoral, Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería del Software, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid (2005).
3. ISO. International Standard ISO/IEC 9241. International Organization for Standardization, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, ed (1998).
4. R. Baeza-Yates, R., Loaiza, C. R., Martín, J. V.: "Arquitectura de la información y usabilidad en la web". *El Profesional de la Información*, vol. 13, pp. 168-178 (2004).
5. Nielsen, J.: *The usability engineering life cycle*: IEEE (1992).
6. Granollers, T.: *MPLu+a. Modelo de Proceso de Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad*. Tesis Doctoral, Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics, Universitat de Lleida. (2004).
7. Obeso, M.: *Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos*. Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo, Oviedo, (2005).
8. Otaiza, R.: *Metodología de evaluación de usabilidad para aplicaciones web transaccionales*. Magister en Ingeniería Informática Tesis de Grado, Escuela de Ingeniería Informática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile (2008).
9. Nielsen, J.: *Usability engineering*: Morgan Kaufmann (1993).
10. Bellotti, F., Vrochidis, S., Parissi, E., Lhoas, P., Mathevon, D., Pellegrino, M., Kompatsiaris, G. Bo, I.: "A T-learning Courses Development and Presentation Framework". *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine*, vol. 3, pp. 69-76 (2008).
11. Chanchí, G., Campo, W., Amaya, J., Arciniegas, J.: "Esquema de servicios para Televisión Digital Interactiva, basados en el protocolo REST-JSON". *Cadernos de Informática*, vol. 6, pp. 233-240 (2011).
12. Solano, A., Rusu, C., Collazos, C., Roncagliolo, V., Arciniegas, J., Rusu, V.: "Usability Heuristics for Interactive Digital Television". *The Third International Conference on Advances in Future Internet (AFIN 2011)*, Nice/Saint Laurent du Var, France (2011).