LIBRO DE

JAUTI 2014

JAUTI2014
III JORNADAS IBEROAMERICANAS DE DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN SOBRE APLICACIONES Y USABILIDAD DE LA TELEVISIÓN DIGITAL INTERACTIVA

WTVDI WEBMEDIA 2014
III WORKSHOP DE TELEVISIÓN DIGITAL INTERACTIVA

WebMedia 2014
XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB

18 al 21 de noviembre 2014
João Pessoa · Paraiba · Brasil

Editores:
María José Abásolo
Raoni Kulesza

Organizan:
LAVID · Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
RedAUTI · 512RT0461 · Programa Iberoamericano CYTED
Sociedade Brasileira de Computação

Abásolo, María José
Libro de jAUTI 2014 III Jornadas de Aplicaciones y Usabilidad de la TVDi | III Workshop TVDi Webmedia 2014 / María José Abásolo y Raoni Kulesza ; compilado por María José Abásolo y Raoni Kulesza. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata, 2015.
E-Book.

ISBN 978-950-34-1188-9

1. Televisión Digital. I. Kulesza, Raoni II. Abásolo, María José, comp. III. Kulesza, Raoni, comp. IV. Título
CDD 621.388 57

Fecha de catalogación: 01/04/2015

ÍNDICE

Presentación | Apresentação

.....5

Comité Organizador | Comitê organizador

.....6

Comité de Revisión | Comitê de Revisão

.....6

Panorama actual de la TVDi | Panorama atual da TVDi

.....7

Interactive TV interoperability and coexistence: the GLOBAL ITV project

Alan C. B. Angeluci, Gustavo M. Calixto, Maria Luiza Morandini, Roseli de Deus Lopes, Marcelo K. Zuffo
idioma: inglés

.....8

Cooperação Técnica Internacional em Projetos para TV Digital no MERCOSUL

Tatiane Rodrigues Mateus, Cosette Castro
idioma: portugués

.....12

Sinal digital e interatividade na TV Record: avanços e perspectivas

Valéria Martins Silva, Alan C. B. Angeluci
idioma: portugués

.....18

Selección del estándar de Televisión Digital Terrestre para la República Bolivariana de Venezuela, utilizando una Técnica de Decisión Multicriterio

Douglas Paredes e Nelson Perez
idioma: español

.....22

Análisis de fenómenos de dispersión y obstáculos para la transmisión de Televisión Digital Terrestre

José Luis Arciniegas Herrera, Fernando Vélez Varela, Fabián Castillo Peña
idioma: español

.....29

Análisis de obstáculos para la recepción de la señal de TDT cercano a la potencia umbral recomendada

José Luis Arciniegas Herrera, Fernando Vélez Varela
idioma: español

.....37

Análisis del nivel de conocimiento y penetración de la televisión digital interactiva en los medios locales de la Región del Bío Bío

Fernando Fuente-Alba
idioma: español

.....43

Licencias de televisión digital. Tensiones entre viejos y nuevos actores
Néstor Daniel González
idioma: español
……46

Contenidos y Aplicaciones para TVDi | Conteúdos e Aplicações de TVDI
……49

Experiencia en la generación de contenidos televisivos y aplicaciones interactivas para la TDT en Ecuador
Kruskaya Ordoñez, Abel Suing, Jorge Guaman, Freddy Acosta, Mónica Santillán, Gonzalo Olmedo
idioma: español
……50

La TVdi: concepto y factor de impulso de los Sistemas de Alertas Tempranas. Un caso práctico: Proyecto Remediando
Douglas Paredes
idioma: español
……59

Hypervideo. Augmented Reality on Interactive TV
Toni Bibiloni, Miguel Mascaró, Pere Palmer, Antoni Oliver
idioma: inglés
……63

Architecture for SiestaTV IPTV and Unity based VR with Kinect Interaction: The WeTakeCare Project
José Miguel Ramírez Uceda, Remedios María Robles González, Enrique García Salcines, Rakel Poveda Puente, Ricard Barberá, Heidrun Becker, Inge Schädler, Arno Wienholtz, Carlos de Castro Lozano
idioma: inglés
……72

Aplicativo para Tv Digital e One-Seg como desenvolvimento estratégico da cultura
Raphael Irere Leite, Cosette Castro
idioma: portugués
……79

Ñandutí Agua. Documental transmedia sobre la problemática del agua en la región de la Triple Frontera
Hernán Cazzaniga, Sergio Romero, Julio Bertolotti
idioma: español
……84

Herramientas de desarrollo para TVDi | Ferramentas de desenvolvimento TVDI
……89

Propuesta de marcación de contenidos multimedia educativos en entornos de IPTV
Angela María Vargas Arcila, Sandra Baldassarri e José Luis Arciniegas Herrera
idioma: español
……90

Aplicación del proceso de I-Normalización en la producción y gestión de la información periodística digital actual: Integración en formatos broadcast
Miguel Angel Rodrigo Alonso, Carlos de Castro Lozano
idioma: español
……97
Plataforma Online Orientada a Templates para a Criação de Aplicativos de Telejornalismo
Alex de Souza Vieira, Rosendy Jess Galabo, Hedvan Pinto, Fernando de Araujo, Carlos de Soares Neto
idioma: portugués
……102
Template Generator: Software para la generación de aplicaciones interactivas para la televisión digital terrestre a partir de plantillas Ginga NCL y LUA
Sebastián Ochoa, Andrés Pillajo, Freddy Acosta, Gonzalo Olmedo
idioma: español
……109
Generación Automática de Contenido para Aplicaciones Interactivas de Televisión Digital con Ginga-NCL
David Cevallos Salas, Fernando Cevallos Salas, Ivan Bernal Carrillo, David Mejía Navarrete
idioma: español
……114
Testing y Experiencias de Usuario | Testes e Experiências do Usuário
……122
Um processo de teste de software para produtos Ginga
Gabriella Alves, Rennan Barbosa, Raoni Kulesza, Guido Souza Filho
idioma: portugués
……123
Capacitación orientada a elevar el desempeño de los expertos de usabilidad que intervienen en la realización de evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDI. Sistema de Gestión de Conocimientos
Delmys Pozo Zulueta, Yeniset León Perdomo, Ailyn Febles Estrada, Yusleydi Fernández Del Monte, Adisleydis Rodríguez Alvarez, Yanet Brito Riverol
idioma: español
……131
Avaliação do Tempo de Espera de Autenticação para Aplicações Personalizadas de TV Digital
Luis Nícolas De Amorim Trigo, Carlos André Guimarães Ferraz
idioma: portugués
……138
Processo metodológico para alicerçar a seleção de métodos de identificação de utilizadores seniores em aplicações de TV interativa
Telmo Silva
idioma: portugués
……144

Estudio de la usabilidad de gestos para el control de un Smart TV
Silvia Ramis, Francisco Perales, Cristina Manresa, Antoni Bibiloni
idioma: español
.....152
Propuesta de un modelo experimental para caracterizar las emociones que son evocadas en los usuarios cuando interactúan con aplicaciones de TDi
Diana Hurtado, Cesar Collazos, Andrés Solano
idioma: español
.....160
La RedAUTI de CYTED | A RedAUTI de CYTED
.....165
Universidades miembros de la RedAUTI | Universidades membros da RedAUTI
.....168

Presentación

El **III WORKSHOP DE TV DIGITAL INTERACTIVA (WTVDI)** en conjunto con las **jAUTI 2014 III Jornadas Iberoamericanas de difusión y capacitación sobre Aplicaciones y Usabilidad de la TVDI** se realizaron durante **Webmedia 2014 XX Simpósio Brasilero de Sistemas Multimedia y Web** entre el 18 y 21 de noviembre de 2014 en la ciudad de João Pessoa (Paraíba, Brasil). El Workshop de TV Digital Interativa (WTVDI) tuvo su primera edición en 2005 en XVIII SIBGRAPI y su segunda edición en 2010 en XVI Webmedia. En esta última edición se realizó junto a jAUTI 2014, el tercer encuentro de investigadores latinoamericanos que formam a REDAUTI Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión digital Interactiva financiada por el PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO (CYTED), formada por 225 investigadores de 36 grupos (29 universidades y 7 empresas) de 12 países iberoamericanos. Este libro reúne los trabajos presentados por investigadores de la academia y de la industria en el desarrollo e implementación de tecnologías relacionadas a aplicaciones y usabilidad en TV Digital Interativa

---

Apresentação

O **III WORKSHOP DE TV DIGITAL INTERATIVA (WTVDI)** em conjunto com a **jAUTI 2014 III Jornadas Iberoamericanas de difusión y capacitación sobre Aplicaciones y Usabilidad de la TVDI** aconteceu durante o **Webmedia 2014 XX Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web** entre 18 e 21 de novembro de 2014 na cidade de João Pessoa (Paraíba, Brasil). O Workshop de TV Digital Interativa (WTVDI) teve sua primeira edição em 2005 no XVIII SIBGRAPI e sua segunda edição em 2010 no XVI Webmedia. Nesta última edição aconteceu junto a jAUTI 2014, el tercer encontro entre pesquisadores latino-americanos que formam a REDAUTI Rede temática en Aplicações e Usabilidade Televisão Digital Interativa financiada pelo PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA EL DESENVOLVIMENTO (CYTED), compreendendo 225 pesquisadores 36 grupos (29 universidades y 7 negócios) de 12 países iberoamericanos. Este livro reúne os trabalhos apresentados por pesquisadores da academia e da indústria no desenvolvimento e implantação de tecnologias relacionadas a aplicações e usabilidade em TV Digital Interativa.

Comité organizador | Comitê organizador

María José ABÁSOLO | Universidad Nacional de La Plata, Argentina
Jorge ABREU | Universidade de Aveiro, Portugal
Cosette CASTRO | Universidade Católica de Brasília, Brasil
Raoni KULESZA | Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Guido LEMOS | Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Comité de revisión | Comitê de Revisão

María José ABÁSOLO | Universidad Nacional de La Plata, Argentina
Jorge ABREU | Universidade de Aveiro, Portugal
Freddy ACOSTA | Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador
Pedro ALMEIDA | Universidade de Aveiro, Portugal
Jose Luis ARCINIEGAS HERRERA | Universidad del Cauca, Colombia
Sandra BALDASSARRI | Universidad de Zaragoza, España
Ivan BERNAL | Escuela Politécnica Nacional, Ecuador
Sebastián BETTI | Universidad Tecnológica Nacional, Argentina
Antoni BIBILONI | Universitat de les Illes Balears, España
Mauro CAMBARIERI | Universidad Nacional de Río Negro, Argentina
Sandra CASAS | Universidad de la Patagonia Austral, Argentina
Cosette CASTRO | Universidade Católica de Brasília, Brasil
Cesar COLLAZOS | Universidad del Cauca, Colombia
Carlos DE CASTRO LOZANO | Universidad de Córdoba, España
Fernando FUENTE ALBA | Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile
Daniel GONZÁLEZ | Universidad Nacional de Quilmes, Argentina
Jorge GUAMAN JARAMILLO | Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
Antoni JAUME I CAPÓ | Universitat de les Illes Balears, España
Raoni KULESZA | Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Gisela MARTÍNEZ | Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas - Infomed, Cuba
Marco MAYORGA | Pontificia Universidad Católica de Perú, Perú
Francisco MONTERO SIMARRO | Universidad Castilla- La Mancha, España
Rita OLIVEIRA| Universidade de Aveiro, Portugal
Gonzalo OLMEDO CIFUENTES | Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador
Douglas PAREDES | Universidad de Los Andes, Venezuela
Francisco PERALES | Universitat de les Illes Balears, España
Nelson PÉREZ GARCÍA | Universidad de Los Andes, Venezuela
Joaquín PINA | Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", Cuba
José Miguel RAMÍREZ | Centro de Producción Multimedia para la TV Interactiva, España
Pablo RODRÍGUEZ-BOCCA | Universidad de la República, Uruguay
Lucila SANTAROSA | Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Graciela SANTOS | Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires, Argentina
Telmo SILVA | Universidade de Aveiro, Portugal
Alejandra ZANGARA | Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Panorama actual de la TVDi

Panorama atual da TVDi

Interactive TV interoperability and coexistence: the GLOBAL ITV project

Alan C. B. Angeluci*
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
aangeluci@usp.br

Gustavo M. Calixto†
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
calixto@lsi.usp.br

Maria Luiza Morandini‡
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
luizam@lsi.usp.br

Roseli de Deus Lopes§
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
roseli@lsi.usp.br

Marcelo K. Zuffo¶
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
mkzuffo@lsi.usp.br

ABSTRACT

One of the main challenges in the future of broadcast television is to encompass new technological platforms, standards and trends in the multimedia content consumption landscape along with new user's behaviors and habits. Second screen and multiplatform experiences, social media and broadband contents arose as a permanent change and must to be considered in the future business model. Nevertheless, interoperability and coexistence issues are critical and fundamental aspects that must to be further implemented in a worldwide perspective, as many of the television standards were developed to cover regional markets mainly, creating restrictions to the content and applications sharing and barriers to the technological compatible layers. The aim of this paper is to discuss the ongoing work of "GLOBAL ITV: Interoperability of Interactive and Hybrid TV systems - A new advanced scheme for future services and applications in a global environment", an international research project from Brazilians and European Union countries that seeks to establish a new ground in the interactive television model and platforms aiming a global impact.

Keywords

interoperability, coexistence, interactive television, GLOBAL ITV project

*Researcher of Interdisciplinary Center in Interactive Technologies (CITI-USP)

†Researcher of Interdisciplinary Center in Interactive Technologies (CITI-USP) and PhD Candidate

‡GLOBAL ITV Project Dissemination specialist

§Associated Professor and CITI-USP Vice-Coordinator

¶Full Professor and CITI-USP Coordinator

1. INTRODUCTION

Parallel to the switchover from analog to digital television, various interactive digital television systems have been developed worldwide - some only recently, some already more than a decade ago. The driving idea was to offer consumers additional new features and multimedia services in the landscape of this popular and widespread media [3].

As a result of the recent broadcast-broadband convergence trend, most TV sets sold today are so-called Smart TVs or Connected TVs, supporting the current perspective of Internet integration into modern television sets and set-top boxes [5] [6]. However, every digital television and Smart TV systems has been deployed on their own technologies, needs and specific country laws.

Applications developed for one system are generally not compatible with another one. The impact of this limitation reflects in the lack of interoperability among services, such as between open-to-air TV and connected TV, as the various digital TV systems deployed worldwide have no technical and content intermediate layer mid each other.

A recent international research initiative, known as "GLOBAL ITV project", has the aim of establishing the ground of a feasible interoperable and coexisting platform in which different TV standards can perform their best technical resources and content together. This paper aims to present the main ideas and challenges of GLOBAL ITV project, related and current work status and future approaches.

2. THE GLOBAL ITV PROJECT: STRUCTURE AND OBJECTIVES

The idea of GLOBAL ITV project emerged due to the 2nd Coordinated Call Brazil-Europe from the European Union's Seventh Framework Programme and the Brazilian Federal Science organization, *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq), under the Ministry of Science and Technology. Focused in hybrid broadcast-broadband applications and services, the GLOBAL ITV project was considered the winner proposal by the international scientific evaluation committee and was granted with a 2-years project, starting from 2014.

Brazilians and European Union groups of experts from academia and market companies, organizations and research institutes got together in the project conceptualization process, led by the Interdisciplinary Center in Interactive Technologies from the University of SÃčo Paulo (CITI-USP), Brazil, and the Institut fÃijr Rundfunktechnik (IRT), Germany[1].

The official project's name is "GLOBAL ITV: Interoperability of Interactive and Hybrid TV systems - A new advanced scheme for future services and applications in a global environment". Its management structure consists on dividing the activities under Working Packages (WPs), in order to provide rapid decision making on both operational and technical issues while maintaining essential mechanisms for consensus management on project strategy and on other decisions pertaining to the consortium as a whole. Each partner has different tasks and activities in the entire project, performing leadership or collaboration roles depending on the WP (Figure 1).

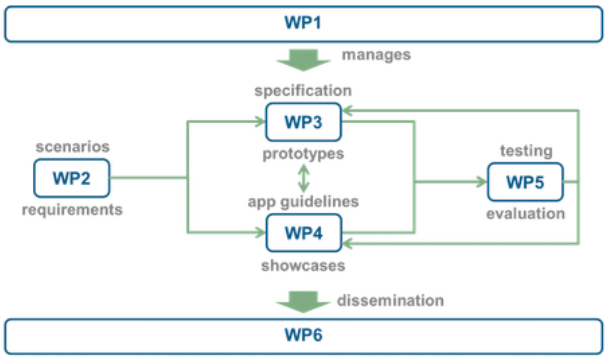


Figure 1: GLOBAL ITV working package structure

The project comprises the understanding of the current and future iTV scenarios and the development, testing and evaluation of interoperable iTV applications. One of the project focuses is to observe how social media and second screen impacts the ITV content consumption, and how it can be improved considering content synchronization in multiple screens, for example. Throughout the project dissemination activities will be foreseen, including promoting the results of each phase of the investigation. Moreover, the GLOBAL ITV goal is to continuously delineate roadmaps on the exploitation of the results in several domains: business, new research opportunities, standardization at national and international landscapes and policy.

3. RELATED WORKS

Scenario-based design method is usually a fruitful framework in order to conceptualize and develop systems [8]. In the case of ITV research, most of them are more technology-driven, focusing on technical constraints and solutions. Human factors have a strong impact in this issue as a ITV platform must to deal with user's behaviour and consumption of new and interactive technologies.

ITV projects initiatives usually aim to "enhance already stablished systems regarding efficiency and performance mainly; they also look as goal to harmonize broadcasting systems, defining frameworks for seamless integration of broadcast with other networks and content, usually the Internet ones" [1]. Some initiative can be listed as example of these ITV project being carried out around the world.

The Future of Broadcast Television Initiative (FOBTV) is an initiative led by Asian, American and European partners from different sectors, focusing on the development and prospection of a harmonized world standard, immersive experience and new services, smart interaction and personalization, and more efficient and flexible use of spectrum [11].

The Hybrid Broadcast Broadband Next Generation (HbbTV-Next) is an European initiative aims to lay the foundation of advanced services in hybrid and seamless integration of broadcast and Internet world [10]. HbbTV-Next research perspective is more user-driven and focused in the design process, exploring user-centred technologies for enriching the TV-viewing experience

The ATSC 3.0 initiative is led by Advances Television Systems Committee which impacts countries and territories using the ATSC system, mainly in the North America. ATSC is more focused on standard implementation and technical feedback, aiming to provide more services for users through the increasing of band efficiency and compression performance [2].

4. INTEROPERABILITY AND COEXISTENCE WITHIN THE GLOBAL ITV PROJECT

As described in the last sections, each interactive TV standards nowadays has been designed to cover specific regions and most of them are not ready to be compatible overseas. The GLOBAL ITV project has two main overall aspects regarding the achievements for a joint interactive TV platform: interoperability and coexistence. Interoperability means the possibility to perform different kind of applications in only one receiver. Coexistence is the feature that allows interactive TV applications from different standards to be run in the same platform - for instance, a scenario in which Ginga applications can call an HbbTV application to be run and vice-versa.

A first achievement to be reached is the interoperability. Figure 2 illustrates a block diagram that represents a first step for a receiver where Ginga-NCL and HbbTV 1.x players are available. Ginga-NCL is a player for NCL/Lua based applications in the ISDB-Tb [9]. HbbTV contains a CE-HTML 4 browser that supports web-based interactive TV applications [7]. An Application Manager stack manages the processes to find applications signaling sent by broadcasters and also decide how this application can be download to the receiver: using Internet services or also by DSM-CC object carousel. In additional, the Application Manager should de-

[1]Others Brazilians and European Union institutions are part of the project. On the Brazilian side, UNESP, UNICAMP, UFABC, UFPA, UCB are universities from the North, Central West and Southest regions of Brazil. HXD is a content producer and LSI-TEC is scientific and technological institute. BAND TV a broadcasting company. From European side, FRAUNHOFER FOKUS (Germany), TARA Systems (Germany), W3C (France), EBU (Switzerland), TDF (France), A-CING (Spain), RETEVISION (Spain), Symelar (Spain)

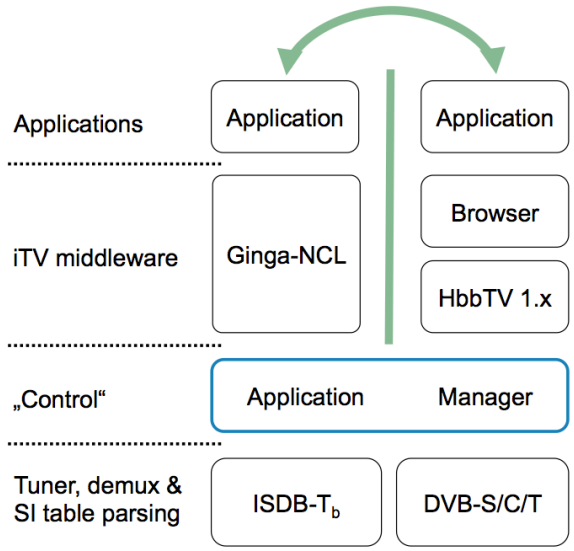


Figure 2: Architecture stack diagram for Ginga-NCL and HbbTV interoperability and coexistence.

cide what is the right application player to be used. A recent study carried out by GLOBAL ITV project concluded that Ginga and HbbTV are similar in terms of application signaling and transport. Technically, a Ginga application can be transmitted in a DVB system and an HbbTV application can be transmitted in an ISDB-Tb system [4]. Using the same architecture stack, the second achievement is to provide the coexistence aspect: a feature that an HbbTV application calls a Ginga-NCL application and vice-versa.

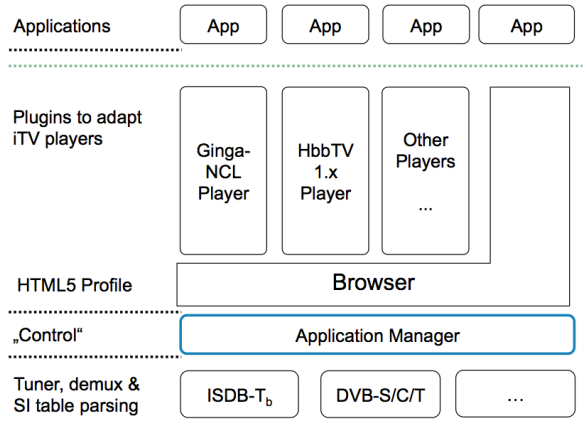


Figure 3: Architecture stack with GLOBAL ITV project web plug-ins based final outcome [4]

A third and final step is an architecture stack that enables to aggregate interactive TV application players through a web plug-in concept and also support web-based HTML5 application in a global environment, illustrated by Figure 3. Not limited for Ginga-NCL and HbbTV, this architecture can support other interactive TV applications. Basically, iTV player plugins have interface to an HTML5-based browser, which can perform the necessary application rendering for receivers. Moreover, the idea of HTML5 applications in a global environment is supported by W3C (project partner) to be standardized worldwide as one of the expected outcomes of GLOBAL ITV project.

5. FINAL REMARKS

In summary, GLOBAL ITV project means a joint effort from Brazilian and European partners to propose innovative ways to provide interoperability and coexistence for interactive TV systems worldwide, generating long-term benefits for the whole chain of TV broadcasting market: content producers, manufacturers and final users. In a first step, an expected outcome is to develop an access terminal where is possible to run Ginga-NCL and HbbTV applications in both Brazilian and European digital TV system. Thereafter, in a final step, an receiver architecture that supports different interactive TV application players towards a web plug-in concept.

Lately, GLOBAL ITV project has some preliminary outcomes publicly available regarding the prospection of user scenarios and an analysis for the 2020 global interactive TV short, mid and long-term scenarios [1]. A proof-of-concept, including a playout, receiver and sample applications is currently under development and will be released for demonstrations in 2015.

6. ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thanks to GLOBAL ITV project from the European Union's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013, call FP7-ICT-2013-10.2) under grant agreement number 614087 and from *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq) under grant call MCTI/CNPq number 13/2012, project number 490088/2013-9.

7. REFERENCES

[1] High-level description of the global itv landscape. d2.1 report. http://www.globalitv.org/deliverables/publications/, September 2014.

[2] Bae, J., You, W., and Kwon, O.-H. Research on the functional design of the next generation terrestrial mobile hd television. In *ICT Convergence (ICTC), 2012 International Conference on* (2012), IEEE, pp. 280–283.

[3] Calixto, G. M., Angeluci, A. C., Costa, L. C., de Deus Lopes, R., and Zuffo, M. K. Cloud computing applied to the development of global hybrid services and applications for interactive tv. In *Consumer Electronics (ISCE), 2013 IEEE 17th International Symposium on* (2013), IEEE, pp. 283–284.

[4] Calixto, G. M., Keimel, C., Costa, L., Merkel, K., and Zuffo, M. K. Analysis of coexistence of ginga and hbbtv in dvb and isdb-tb. In *2014 International Conference on Consumer Electronics - Berlin* (2014), IEEE.

[5] Carvalho, E. R. d., et al. The brazilian digital television system access device architecture. *Journal of the Brazilian Computer Society 12*, 4 (2007), 95–113.

[6] Costa, L. C., Maruffa, A., Carvalho, W., and Zuffo, M. K. A framework design for connected television. In *Consumer Electronics (ICCE), 2012*

IEEE International Conference on (2012), IEEE, pp. 590–591.

[7] Merkel, K. Hybrid broadcast broadband tv, the new way to a comprehensive tv experience. In *Electronic Media Technology (CEMT), 2011 14th ITG Conference on* (2011), IEEE, pp. 1–4.

[8] Sears, A., and Jacko, J. A. *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies and emerging applications*. CRC press, 2007.

[9] Soares, L. F. G., Moreno, M. F., and De Salles Soares Neto, C. Ginga-ncl: declarative middleware for multimedia iptv services. *Communications Magazine, IEEE 48*, 6 (2010), 74–81.

[10] van Deventer, M., de Wit, J., Guelbahar, M., Cheng, B., Marmol, F. G., Köbel, C., Köhnen, C., Rozinaj, G., and Stockleben, B. Towards next generation hybrid broadcast broadband, results from fp7 and hbbtv 2.0. In *IBC2013 Conference, Amsterdam, Netherlands* (2013).

[11] Zhang, W., Wu, Y., Hur, N., Ikeda, T., and Xia, P. Fobtv: Worldwide efforts in developing next-generation broadcasting system.

Comunicação e Cooperação em Projetos para TV Digital no Mercosul

Tatiane Rodrigues Mateus, Cosette Castro
Universidade Católica de Brasília
SGAN 910 Modulo B Avenida W5 CEP 70790-160 Brasília-DF
Telefone: 55 (61) 3448 7134
{tatianermateus, cosettecastro2012}@gmail.com

RESUMO

Este trabalho consiste na apresentação do panorama atual da Cooperação Técnica em Projetos para a TV Digital no MERCOSUL .Busca-se tecer sobre os projetos em TV digital na região , assim como os seus processos e dinâmicas. Em se tratando de Cooperação em TV Digital nos países do Mercosul , utilizarei como Referenciais Teóricos Castro (2011,2013); Amaral(2013);(Menezes e Agum 2013), assim como pesquisas tomada dos bancos de Dados da Agência de Cooperação Brasileira (ABC) e Agência de Cooperação Japonesa(JICA).

Palavras–Chave

Comunicação,Cooperação Técnica, Mercosul, TV Digital

1. INTRODUÇÃO

Após o fim da Guerra Fria, o mundo deixou de ser dividido em blocos antagônicos e, consequentemente, intensificaram-se os fluxos do comércio e o estreitamento das relações políticas e econômicas entre Estados e sociedades. Por outro lado, os avanços tecnológicos e nos meios de comunicação, implicaram uma "reestruturação da economia mundial", com base nas tendências à multilateralização e regionalização do comércio. É neste cenário que o MERCOSUL (Mercado Comum do Sul) nasce à princípio para estabelecer relações econômicas , mas se desdobra em questões sociais e de desenvolvimento regional.O Brasil vem trabalhando em parceria com países amigos e organismos internacionais há cerca de seis décadas. Os programas e projetos de cooperação técnica geram benefícios em importantes setores como desenvolvimento social, gestão pública, meio ambiente, energia, agricultura, educação e saúde, o que permitiu construir instituições mais sólidas, aptas a desempenhar suas funções em nível superior de excelência.[1]

O objetivo principal deste trabalho é entender qual a relevância da Cooperação Técnica em TV Digital no MERCOSUL para a elaboração de projetos e desenvolvimento regional na Comunicação. Como objetivos específicos, pretende-se conhecer o contexto histórico-social da cooperação em TV digital na América Latina e no Mercosul, a sua dinâmica desde a adesão ao modelo de TV Digital nipo-brasileiro pelos Estados –Parte e por fim analisar o andamento e resultados destes tratados de cooperação intra -bloco para o desenvolvimentos das Midas digitais, em especial a TVD.

[1] **Disponível em:** **http://www.abc.gov.br/CooperacaoTecnica/OBrasileaCooperacao**

Neste sentido o problema central é entender qual a relevância da Cooperação Técnica em TV Digital no MERCOSUL para a elaboração de projetos e desenvolvimento regional que promovam desde a adesão até a implementação de políticas públicas em prol da TVD para o seu acesso universal.Daí as perguntas:Quais os projetos em TV Digital e o nível de desenvolvimento destes projetos em cada estado- Parte do Mercosul ?Qual a importância do Brasil e do Japão para a capacitação em TV Digital de técnicos mercosulinos? Quais os aspectos positivos da Cooperação em TV Digital no Bloco?

Este estudo justifica-se pela importância da continuidade das reflexões acercada TV Digital na América Latina e no MERCOSUL.

O estudo foi desenvolvido a partir das seguintes partes. Na primeira, analisamos o conceito de cooperação e de TV Digital e de que forma o processo a que ela se refere se constitui no contexto latino americano. Na sequencia, examinamos o contexto que gerou a Cooperação em TV Digital na América Latina. Na segunda parte, analisamos alguns projetos executados entre os anos de 2011 a 2013. Por fim, na terceira e última parte, responde às questões propostas.

2.COOPERAÇÃO TÉCNICA INTERNACIONAL

A cooperação para o desenvolvimento surgiu no final da II Guerra Mundial com o Plano Marshall, e sua motivações até os anos de 1980 estavam amparadas em pressupostos de segurança militar, política ou econômica (Puente,2010).A cooperação técnica se trata de uma vertente da cooperação para o desenvolvimento, que teve sua fase de investimentos nas economias subdesenvolvidas nos anos de 1950 e 1960;em 1970 atingiu a dimensão social do desenvolvimento; e em 1980 houve decréscimo de incentivos dos países doadores e foram impostas políticas como condições de candidatura à cooperação. A Cooperação Técnica foi instituída em 1948 em Assembleia Geral da ONU e consistia na transferência de conhecimentos, habilidades e técnicas de países desenvolvidos para países não desenvolvidos, este conceito foi apropriado e modificado ao longo dos tempos.

No Brasil entende-se a cooperação técnica prestada como uma opção estratégica de parceria e um instrumento capaz de produzir impactos positivos sobre populações, elevar níveis de vida, modificar realidades, promover o crescimento sustentável e contribuir para o desenvolvimento social.[2]O Brasil continua a

[2] Disponível em :http://www.itamaraty.gov.br/temas/balanco-de-politica-externa-2003-2010/7.1.1-cooperacao-internacional-cooperacao-bilateral-prestada

estabelecer a Cooperação Técnica Internacional vertical como de costume, no entanto também estabelece cooperação horizontal Sul-Sul e a triangulação, que faz a combinação da Cooperação vertical com a Cooperação Horizontal Sul-Sul, como é o caso da Cooperação Nipo-brasileira em TV Digital junto aos Países da América Latina e África.

A triangulação "consiste no processo de cooperação em que dois países, ou um país e uma organização internacional, realizam projetos juntos em um terceiro país (Puente, 2010). A cooperação da ABC no âmbito do MERCOSUL centra-se no combate às assimetrias e busca estimular entidades brasileiras a oferecerem de forma pró-ativa cooperação aos países do bloco por intermédio de projetos que vêm sendo por ela financiados.

A **JICA** promove a Cooperação Triangular, pela qual se aproveitam os recursos e o know-how que o Brasil e o Japão detêm para prestar assistência a um outro país em desenvolvimento. Em 2000 os dois governos celebraram um convênio chamado "Programa de Parceria Brasil-Japão (JBPP)" para promover ainda mais a Cooperação Triangular.Como parceiros nas questões de escala mundial, focados na América Latina e nos países africanos de língua portuguesa, o Brasil e o Japão vêm promovendo a cooperação em áreas como de agricultura, saúde e serviço médico, meio ambiente e formação profissional.[3]

3.TV DIGITAL

A televisão digital, segundo Bolaño & Vieira (2004) , "é um sistema de radiodifusão televisiva que transmite sinais digitais em lugar dos analógicos" (Bolaño e Vieira, 2004, pg.102). É mais eficiente quanto à recepção dos sinais, a transmissão digital reúne inovações estéticas, tal qual a possibilidade de imagem mais larga que a atual e com um maior resolução,um som estéreo envolvente,e disponibilidade de vários programas em num só canal.

Para Castro (2011), a TV Digital está ligada ao novo paradigma da complexidade[4]. "A complexidade repousa ao mesmo tempo sobre o caráter tecido sobre a incerteza" (Morin 2001, pg 564).Enquanto a TV Analógica se remetia à separação dos saberes, ao pensamento linear e binário, a TV Digital abarca a complexidade da reunião dos saberes. "Em mundo com cada vez menos fronteiras sejam elas físicas ou virtuais a delimitação do objeto de estudo é uma necessidade, mas sua análise, como um movimento oposto, requer abrangência, colhendo diferentes olhares, respeitando-os e dialogando com eles." (Castro , 2011, pg30). Deste modo, a TVDT deve ser analisada sob diversos aspectos, e sob diversas disciplinas que dialoguem entre si, de forma que a cooperação técnica forneça contribuições para um olhar internacionalista e desenvolvimentista sob as comunicações televisivas digitais abertas.

As diferenças entre a TV Analógica e a TV Digital reverberam os sentidos individuais para refletirem também no âmbito social e identitário .Castro(2011) faz uma análise comparativa entre a TV Analógica e a TV Digital. Na Televisão Analógica Aberta/ Terrestre as narrativas são lineares, as histórias têm começo, meio e fim; o tempo é congelado e não pode ser modificado ;as audiências são fiéis e não opinam sobre as histórias e o campo da produção define a narrativa.Na TV Digital Aberta/ Terrestre as narrativas não são lineares; as histórias são interativas , onde as audiências podem "entrar", "sair", "voltar" a história original;É possível assistir em tempo real dentro de um link oferecido em determinado programa.(Castro,2011, pg 59)

O fator que mais difere a TV Digital da TV Analógica é a capacidade de permitir a convergência entre diversos meios de comunicação eletrônicos, dentre os quais a telefonia fixa e móvel, a radiodifusão, a transmissão de dados e o acesso à Internet via cabo ou WiFi .A TV digital é uma plataforma híbrida, com elementos da televisão analógica e do computador interligado à internet que oferece interatividade multiprogramação e convergência. Segundo Castro (2011), a TVD permite aos usuários a possibilidade de (...) acessar e-mails, ver diferentes ângulos na tela,sugerir pautas e entrevistados,avaliar programas , usar serviços públicos de saúde, educação à distância (EAD) , agendar consultas médicas,checar processos e impostos de renda, realizar tele- medicina , ver saldos bancários , etc (...). (CASTRO, 2011)

A interatividade é a possibilidade de o telespectador atuar junto ao programa de TV que está assistindo de forma imediata, solicitando informações à emissora de televisão através do próprio programa que assiste (via controle remoto da TV ou do conversor digital) e em seguida recebendo respostas às informações solicitadas. Essas respostas podem ter formato de imagens adicionais ao programa original, de áudio,de texto, de gráficos dentre outras .A TV interativa pode oferecer serviços, tais como:transações bancárias; serviços de saúde, serviços sociais, compras e solicitação de informações independentes do programa.

Pode-se entender por "Multiprogramação" a possibilidade de em um mesmo canal de TV se assistir 3 programas diferentes, ou numa partida esportiva se assistir ao jogo do ponto de vista de diferentes câmeras. A Multiprogramação foi bloqueada pelo Ministério das Comunicações para uso das emissoras de televisão comerciais. Apenas canais governamentais de TV digital podem utilizar essa característica. O Ministério das Comunicações informou que essa decisão foi tomada devido ao fato da Multiprogramação permitir o uso não autorizado da faixa de frequência por um canal de TV, no qual uma emissora de TV poderia "sublocar" seu canal à outra empresa para transmitir uma programação não autorizada em paralelo com a transmissão autorizada.

Castro(2011) discorre sobre a convergência e a adoção do modelo nipo-brasileiro de TV Digital:

"A televisão digital pode ser acessada gratuitamente através dos celulares, assim como propiciar a convergência de mídias, como espaço de inclusão social e digital.Este é o caso do modelo de televisão nipo-brasileiro adotado em vários países : Argentina, Brasil, Bolívia, Uruguai, Chile, Costa Rica, Paraguai, Peru, Equador e Venezuela-cujos middleware Ginga e softwares são disponibilizados em gratuitamente em código aberto em toda Região."(CASTRO,2011,pg58)

A televisão de alta definição (*high definition TV-HDTV*) precedeu e determinou o surgimento da TV Digital.A HDTV surgiu nos anos 80 com a finalidade de disponibilizar aos usuários qualidade de imagem e som semelhantes à do cinema.A produção comercial

[3]Disponível em: http://www.jica.go.jp/brazil/portuguese/office/activities/triangular01.html Consulta realizada em 22/09/2014.

[4] Trata-se de uma visão interdisciplinar acerca dos sistemas complexos adaptativos, do comportamento emergente de muitos sistemas, da **complexidade** das redes, da teoria do caos, do comportamento dos sistemas distanciados do equilíbrio termodinâmico e das suas faculdades de auto-organização.

de HDTV's se iniciou em solo japonês na década de 80 com o *Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding-MUSE* ,posteriormente a Comunidade Europeia Eureka deu início ao projeto *Multiplex Analog Components*-MAC , por último os Estados Unidos,em 1987 deu início ao *Advanced Television Service*-ATS, o único sistema inteiramente digital.Os padrões de televisão digital são o *Advenced Television System Comitee*(ATSC) dos Estados Unidos,o Digital Broadcasting(DVB) da Europa, o Integrated *Services Digital Broadcasting*(ISDB) do Japão , o *Digital Multimedia Broadcast*(DMB) da China e o Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD).

De acordo com Bolaño e Vieira(2004) ,uma das primeiras iniciativas governamentais e da sociedade civil para implementação da TV digital no Brasil, aconteceu na década de 90. O governo lançou a proposição de políticas públicas por meio do Ministério de Estado das Comunicações da Comissão Assessora de Assuntos de Televisão (COM-TV), cuja atribuição inicial era propor políticas para a Televisão de Alta Definição e posteriormente a sociedade civil deu início à criação de um grupo técnico composto pela Sociedade de Engenharia de Televisão (SET) e pela Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão (Abert) com o objetivo de estudar a implantação da TVD no país, além de preparar as empresas radiodifusoras para lidar com essa nova tecnologia.A comissão governamental foi extinta em março de 1988 e suas atribuições foram herdadas pela então recém –criada Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) .A Universidade Mackenzie e o Grupo Abert/Set foram responsáveis pelos testes com os Sistemas de TV Digital e notaram uma performance superior do ISDBT quanto à recepção de sinais por antenas internas , por apresentar maiores índices de imunidade a ruídos e flexibilidade quanto às aplicações com suportes com recepção móvel e portáteis, além de fornecer novos canais que possibilitariam os canais analógicos após a implantação dos digitais por pelo menos dez anos .

Segundo o Relatório Integrador dos Aspectos Técnicos e Mercadológicos da Televisão Digital, os fatores mais importantes para o contexto brasileiro sobre o modelo escolhido , são "a contribuição para a superação do problema da exclusão social na sociedade da informação"; a contribuição para elevação do nível cultural e educacional da sociedade; a contribuição para a melhoria do nível de emprego no país; os benefícios para o telespectador; a contribuição para uma mais rápida transição para um ambiente totalmente digital; a abertura para novas aplicações no futuro" (CPqD, 2001, p. 138). O governo Lula deu continuidade aos princípios acima adicionando a questão de criação de um padrão próprio de TV Digital.

O Sistema Brasileiro de Televisão Digital foi instituído através do Decreto 4.901, de 26.11.2003 e em 26 de julho de 2006 foi escolhido o padrão de TV Digital através do Decreto nº 5820, apoiado na análise realizada pelo Comitê de Desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T). Segundo Barbosa (2007),

"O Sistema Brasileiro de Televisão Digital tem como finalidade proporcionar de maneira eficiente e eficaz a interatividade e o consequente desenvolvimento de novas aplicações, que ofereçam entretenimento à população e, ao mesmo tempo, promovam a educação, a cultura e o pleno exercício da cidadania. O sistema brasileiro deve possuir atributos básicos de baixo custo e de robustez na recepção para TVs, com antena interna, mobilidade, de modo a atender as condições da maioria da população brasileira. Isso garantirá que mesmo aqueles que hoje dispõem de um modesto receptor de TV em cores não sejam privados de seus atributos básicos, num processo de universalização de seu uso."(BARBOSA, 2007,pg.20)

O Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD) foi criado em 2004 através do Decreto 4.901, de 26 novembro de 2004, definindo o Comitê de Desenvolvimento (CD), o **Grupo Gestor** (GG) e o Comitê Consultivo (CC). Como função, cabe ao SBTVD modificar o **Modelo de Referência** para o modelo de televisão digital em todo o nacional, sempre se fundamentando nos estudos técnicos, econômicos, regulatórios e sociais capazes de viabilizar soluções e tecnologia (Instituto Euvaldo Lodi, 2007)

Em junho de 2006 o Brasil adotou o padrão nipo-brasileiro de TV digital. A transmissão digital foi lançada no dia 02 de dezembro de 2007 na cidade de São Paulo.Já os anos de 2009 e 2010 o Brasil incluiu a expansão do padrão em sua política externa, fortalecendo e consolidando o ISDB-T pois foi contemplado com o reconhecimento e aprovação de normas para o Ginga2, middleware adotado pelo Sistema Brasileiro de TV Digital, elemento do set-top box que reúne serviços e aplicativos .O Ginga-NCL3 foi reconhecido no cenário internacional como o quarto padrão de televisão digital do mundo pela União Internacional de Telecomunicações (UIT) e vem ganhando espaço nos países da América Latina.

O desligamento analógico ocorrerá a partir do dia 3 de abril de 2015, no Distrito Federal. Em maio de 2016 , em São Paulo, Minas Gerais , Goiânia e no Rio de janeiro e nos demais estados até 2018. A transição do sinal analógico para o sinal digital será coordenada pelo Grupo de Implantação do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV(GIRED) e será criada uma Entidade Administradora da Digitalização (EAD) responsável pelo operacional da digitalização.Os telespectadores vão contar com um site e um call Center para esclarecimento de dúvidas.[5]

2.1 TV Digital na Argentina

A Argentina aderiu ao sistema de televisão digital nipo-brasileiro na reunião extraordinária da cúpula da União das Nações Sul-Americanas (Unasul) em agosto de 2009 em cidade de Bariloche. A Argentina passou a ser o segundo país a adotar o padrão nipo-brasileiro, depois do Peru. A Argentina foi o segundo país na América do Sul a aderir ao ISDB-T. (TELECO,2015)

2.2 TV Digital na Venezuela

O governo da Venezuela anunciou, no dia 6 de outubro de 2009, a decisão de adotar o Sistema brasileiro de televisão digital. Em fevereiro de 2013 o governo venezuelano inaugurou o sistema de televisão digital aberta (TDA) no país, plataforma terá 11 canais estatais e três privados (*Meriado TV, Venevisión e Televen*). O canal *Globovisión*, principal opositor do governo ficou fora da TDA. A meta é alcançar 58,3% da população com o sinal digital aberto gratuito.(TELECO,2015)

2.3 TV Digital no Paraguai

Em 2 de junho de 2010, o Paraguai tornou-se o oitavo país da América Latina a aderir ao padrão ISDB-T. Em 21 de março de 2011, o país fez a primeira transmissão experimental do sinal de TV digital. Se espera que a TV digital chegue a 50% da população em 2015.(Teleco ,2015)

[5] Informações disponíveis em http://www.mc.gov.br/radio-e-tv/noticias-radio-e-tv/34279-desligamento-do-sinal-analogico-da-tv-comeca-no-fim-do-ano
Consulta em 19/02/2015

2.4.TV Digital no Uruguai

Em 28 de agosto de 2007, o governo uruguaio havia anunciado a adoção do sistema europeu, entretanto o presidente José Mujica reverteu a decisão e no dia 28 de dezembro de 2010, a foi anunciada a doção do padrão ISDB-T. A Televisão Nacional do Uruguai (TNU) inaugurou, em agosto de 2012, a transmissão piloto de TVD aberta, que inclui sinais em alta definição e emissão para dispositivos móveis que cobrem atualmente as cidades de Montevidéu e Colônia dol Sacramento.(TELECO,2013)

4. ACORDOS DE COOPERAÇÃO TRIANGULAR DE TREINAMENTO EM TV DIGITAL(2011-2013)

Além dos acordos de cooperação bilaterais Brasil- Paraguai, Brasil- Uruguai, Brasil-Venezuela e Brasil-Argentina em TV Digital , nas respectivas datas de suas adesões ao Padrão Nipo-Brasileiro de TV Digital, o Brasil mantém acordo de cooperação triangular com o Japão e demais países que aderiram ao padrão brasileiro de TV Digital em .O Ministério das Comunicações firmou em 22 de julho de 2011, um acordo com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC) ligada ao Ministério das Relações Exteriores - para dar treinamento a técnicos dos países que adotam o padrão nipo-brasileiro de TV Digital.

Esta parceria faz parte do Programa de Treinamento de Terceiros Países (TCTP)[6], realizado pelas duas agências de cooperação.

A capacitação foi feita toda no Brasil, com apoio do Japão. A JICA trouxe ao Brasil, ao longo de dois anos, 144 técnicos de países em desenvolvimento que adotam o ISDB-T. O treinamento foi dado pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel) e universidades brasileiras.

Silva (2012) destaca a importância deste projeto de cooperação em TV Digital:

É pertinente trazer à tona a relevância de outros projetos cooperativos, como a cooperação triangular Brasil-Japão e países da América Latina e África relacionada com a TV digital, inclusive com participação do Núcleo de Pesquisa Laboratório e Aplicações em Vídeo Digital da Universidade Federal da Paraíba (SILVA et al.,2012,pp.5-6)

O treinamento teve em média uma semana de duração e foi dividido em quatro módulos. O primeiro, voltado para a regulação técnica na TV Digital, foi ministrado pela Agência Nacional de Telecomunicações Anatel, de 3 a 7 de outubro de 2011 e teve como público-alvo membros das agências reguladoras dos países. Os participantes foram representantes do **Paraguai (Estado-membro do Mercosul)**, Costa Rica , Equador, Bolívia , Equador e Guatemala. O curso teve o objetivo de apresentar uma visão sistêmica dos fundamentos da Televisão Digital Terrestre, assim como sua regulamentação e os estudos de propagação do sinal .Foram abordados os conceitos básicos de TV Digital Terrestre,os fundamentos de áudio e vídeo; Legislação e Regulamentação; Organismos de Desenvolvimento e Padronização da TV Digital; Administração do espectro;Planejamento de Canais; Estudos de Propagação.Os conhecimentos adquiridos e aprimorados podem garantir a realização eficiente da atividade de planejamento de canais da TV Digital.[7]

O segundo módulo ,ocorreu entre os dias 07 e 11 de novembro de 2011 sobre aspectos de engenharia e ficou a cargo do Instituto Nacional de Telecomunicações- Inatel[8].Os participantes do curso representaram os países do **Paraguai ,Uruguai , Venezuela (Estados- Parte do Mercosul)**, Bolívia, Costa Rica , Chile, Equador , Peru e Angola.O curso teve como objetivo apresentar aos participantes o sistema completo de televisão digital, no âmbito nacional e internacional. Foram considerados os aspectos de geração , distribuição .codificação, transmissão, aplicações e análises de projetos de uma emissora de televisão. O treinamento buscou proporcionar a correta distinção entre os equipamentos existentes no mercado para a correta escolha , de acordo com o projeto trabalhado.Adicionado a isto , instruiu na operação e manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos.O treinamento utilizou de metodologia teórica e empírica com a utilização de equipamentos de medidas e simulação de software.O treinamento proporcionou o entendimento do processo de digitalização de uma emissora de TV desde a geração até a recepção de sinais.

A etapa sobre a ferramenta de interatividade Ginga ocorreu na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) numa parceria com a PUC-Rio [9].Em seguida participaram do " I Fórum Latino-Americano de TV Digital", realizado nos dias 8 e 9 de março de 2012 e a Exposição Latino-Americana de Conteúdos Interativos para TV Digital[10] na Estação Ciência , em João Pessoa , que discutiu a interatividade, políticas públicas e experiências de implementação da TV Digital (ABC,2015).Em seguida, na semana subsequente,o Ministério das Comunicações, em parceria com a Japan Internacional Cooperation Agency- JICA promoveu na UFPB, em João Pessoa, uma oficina destinada à capacitação de profissionais latino-americanos, visando a expansão e popularização da tecnologia ginga em seus países. A Oficina Ginga ofereceu formação para cerca de 20 técnicos do **Uruguai (membro do Mercosul)**, Peru, Chile e Equador que, por sua vez,

[6] O TCTP existe há 20 anos e tem como foco a capacitação de países em desenvolvimento com cursos em áreas consideradas prioritárias, como saúde, meio ambiente e tecnologia. Agora, as agências criaram um curso voltado especificamente para a TV Digital, no primeiro TCTP realizado com o Ministério das Comunicações.
Fonte: http://www.mc.gov.br/radio-e-tv/noticias-radio-e-tv/23616-220711-brasil-e-japao-firmam-parceria-para-capacitacao-em-tv-digital Consulta em 18 de fevereiro de 2015.

[7] Disponível em : http://www.abc.gov.br/treinamentos/DetalhamentoCurso.aspx

[8] Desde 2003, a Inatel tem pesquisado e desenvolvido sistemas de TV Digital em parcerias com empresas brasileiras . O foco no ensino , na pesquisa e no desenvolvimento na área de TV digital ajudaram na concepção do Sistema Brasileiro de TV Digital-SBTVD, como líder de projeto no desenvolvimento do Modulador Inovador para SBTVD juntamente com outras renomadas instuições brasileiras.

[9] Terceira etapa do TCTP, disponível em : http://www.abc.gov.br/treinamentos/DetalhamentoCurso.aspx (Consulta em 19/02/2015)

[10]Mais informações sobre o I Fórum Latino-Americano: http://www.ufpb.br/content/ufpb-promove-f%C3%B3rum-latino-americano-de-tv-digital (Consulta em 19/02/2015)

irão replicar os conhecimentos em suas áreas de atuação. O curso foi ministrado pelo Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital - Lavid/UFPB e pelo Laboratório de Telemídia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/RJ). .O Ginga foi desenvolvida no Brasil por pesquisadores dessas duas instituições.

Houve também uma etapa na Universidade Católica de Brasília sobre conteúdos digitais interativos [11]entre 12 e 16 de março de 2012. O curso discorreu sobre a passagem do mundo analógico para o digital e o impacto das tecnologias no cotidiano, no trabalho , na educação , na sociabilidade e nas formas das pessoas se comunicarem por meio das mídias digitais.O curso teve como objetivo expor experiências em televisão digital interativa e de convergência tecnológica, exercitando o pensamento o planejamento e a produção de conteúdos digitais interativos. Este curso foi resultado de uma parceria entre o Ministério das Comunicações e a Universidade Católica de Brasília, no Campus de Taguatinga. Teve como participantes representantes do **Uruguai, Paraguai, Equador**, Peru e Costa Rica.O curso teórico e prático , com duração de 40 horas capacitou os participantes em diferentes experiências em TV digital , no desenvolvimento de narrativas digitais , e conhecer a cadeia produtiva de conteúdos interativos. Tais informações são fundamentais para a observação do mundo desde a sua complexidade e no contexto em que os participantes se situam, ao planejar e produzir vídeos interativos de forma coletiva.

Os técnicos que receberam o curso foram indicados por autoridades dos seus respectivos países e deveriam ter experiência prévia no setor. Os custos com o treinamento foram arcados em parceria pela JICA e pela ABC.
Já existem acordos de cooperação entre o Brasil e Japão além do TCTP, também oferecem capacitação para os países que adotam o padrão nipo-brasileiro, inclusive os Estados- parte do Mercosul. A cooperação engloba a assistência a esses países em todos os aspectos ligados à implantação da TV Digital, incluindo-se a capacitação técnica, a cooperação entre universidades, a assistência na elaboração de políticas públicas e o financiamento na compra de equipamentos e serviços brasileiros. Segundo Otávio Caixeta, analista de infraestrutura da Secretária de Telecomunicações, "essa divulgação do ISDB-T traz um grande benefício ao Brasil ao gerar escala e baratear os produtos para os consumidores, criando também uma oportunidade muito interessante para as nossas indústrias"[12]
Além de Brasil e Japão, o ISDB-T já foi adotado por outros 11 países: Paraguai, Argentina, Bolívia, Chile, Costa Rica, Equador, Filipinas, Peru, Venezuela, Uruguai e Suriname. Os próximos a adotar o sistema devem ser Angola e Botsuana, na África.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho foi alcançar a compreensão da relevância da Comunicação Cooperação Técnica em TV Digital no Mercosul para a elaboração de projetos e desenvolvimento regional. Como objetivos específicos, pretendeu-se conhecer brevemente o contexto histórico-social da cooperação em TV digital na América Latina e no Mercosul, a sua dinâmica desde a adesão ao modelo de TV Digital nipo-brasileiro pelos Estados – Parte e por fim analisar o andamento e resultados de alguns tratados de cooperação nos Estados-Parte do Mercosul para o desenvolvimentos das Midias digitais, em especial a TVD.

Neste sentido o problema central foi entender qual a relevância da Comunicação por meio da Cooperação em TV Digital no MERCOSUL para a elaboração de projetos e desenvolvimento regional. E que promovam a adesão ao Sistema Brasileiro de TVD e a implementação de políticas públicas para o seu acesso universal.

Os projetos estudados entre 2011 e 2013 em TV Digital no Mercosul ainda são os mesmos de cooperação com outros países que aderiram ao Sistema Brasileiro de TV Digital.Não percebe-se uma preocupação especial com os Estados-Membros do Mercosul em projetos específicos neste ínterim.Portanto o nível de desenvolvimento dos projetos estudados parece ser o mesmo nos Estados mercosulinos e no restante.

A iniciativa nipo-brasileira em oferecer capacitação em TV Digital para os membros do Mercosul e os demais Estados que aderiram ao padrão nipo-brasileiro de TV Digital é imprescindível para a regionalização do padrão, assim como para a produção de conteúdos regulação e para a TV digital nestes países.

Uma cooperação mais voltada para o bloco Mercosul seria uma estratégia de concentração de conhecimentos em ciência e tecnológicos benéficos para estreitar os laços culturais dos mercosulinos , assim como desenvolver esta região como indústria e mercado de conteúdos culturais e digitais para TV digital e demais plataformas convergentes.

Este estudo justifica-se pela importância da continuidade das reflexões acercada TV Digital na América Latina e no MERCOSUL.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Irene C.G. Ações de Cooperação entre o Brasil e os Países do Cone Sul no Setor das Tics in "Panorama da Comunicação e das Telecomunicações no Brasil"

BARBOSA, André in "Brasil 4D Estudo de Impacto Socioeconômico sobre a TV Digital Pública Interativa". 2013.Brasil . Disponível em http://www.ebc.com.br/sites/default/files/brasil_4d.pdf. Acesso em 14 de novembro de 2014.

BOLAÑO, Cesar e VIEIRA, Vinicius R. TV Digital no Brasil e no Mundo In "Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación.". Vol. VI, n. 2, Mayo – Ago. 2004. Disponível em : www.eptic.com.br. Acesso em 11 de fevereiro de 2015.

CASTRO, C. E. . Diálogos Possíveis para Inclusão Social. In: MELO, José Marques; GOBBI, Maria Cristina. (Org.). Televisão na América Latina - 1950-2010 - pioneirismo, ousadia e inventividade. 1a. ed. São Bernardo - SP: Editora Metodista, 2011, v. , p. 119-132.

CASTRO, *C. E. Pesquisa de* Pos-doutorado. 2011.

CASTRO, C.E.Sistemas de Produção e Circulaçã dos Bens Simbólicos e Conteúdos Culturais no Cone Sul.Ipea . Brasília ;2013.

CPqD (2001a). Relatório Integrador dos Aspectos Técnicos e Mercadológicos da Televisão Digital.Versão 1.0. Disponível em: <www.anatel.gov.br>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2015.

[11] Disponível em : http://www.abc.gov.br/treinamentos/ResultadoSelecao.aspx (Consulta em 19/02/2015)

[12] Disponível em : http://www.mc.gov.br/radio-e-tv/noticias-radio-e-tv/23616-220711-brasil-e-japao-firmam-parceria-para-capacitacao-em-tv-digital (Consulta em 19/02/2015)

Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Central. TV digital: qualidade e interatividade /IEL.NC.– Brasília: IEL/NC, 2007.

MENEZES,Monique.Regulação dos serviços de telecomunicações e comunicação no Cone Sul : Uma análise comparada entre Brasil, Argentina , Chile , Uruguai e Paraguai.

MORIN. Edgar . A Religação dos saberes. O desafio do século XXI . Rio de Janeiro, Bertrand do Brasil, 2001, p. 564.

PUENTE,C.A.I.A Cooperação técnica horizontal brasileira como instrumento da cooperação técnica com países em desenvolvimento-CTPD- no período 1995-2005,Brasília, Fundação Alexandre Gusmão, 2010.

SILVA, Diolinda Madrilena Feitosa. et al. A tecnologia ginga como elemento de integração latino-americana. In: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares de Comunicação. 35º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Fortaleza- CE, 2012. Disponível em: Acesso em: 08 jan. 2013

Sinal digital e interatividade na TV Record: avanços e perspectivas

Valéria Martins Silva
TV Record Brasília
valeria@df.rederecord.com.br

Alan C. B. Angeluci
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
aangeluci@usp.br

RESUMO
A TV digital é hoje uma realidade em diversos países. No Brasil, o período de transição do sistema analógico para o sistema digital estima ser encerrado em 2018. Durante esse processo, o sistema analógico será desligado em aproximadamente 400 cidades brasileiras, incluindo as capitais do país e as regiões metropolitanas. Porém, em novembro de 2015 está previsto um "desligamento-piloto" a título de testes. Seu objetivo é verificar como o processo de desligamento do sinal analógico deve impactar a população. A expectativa do governo é chegar a 65% da população coberta pela TV digital em 2014. Diante deste contexto, este artigo discute o processo de digitalização de TV Record no Brasil a partir da implantação da transmissão digital e de conteúdos interativos realizados pela emissora recentemente.

Palavras-chave
TV Digital, TV Record, transmissão digital, conteúdos interativos.

ABSTRACT
Digital TV is now a reality in many countries. In Brazil, the transition from analog to digital system is to be terminated in 2018. During this process, the analogue system will be switched off in approximately 400 Brazilian cities, including state capitals and metropolitan regions. However, in November 2015 a "pilot shutdown" is planned as a test. The goal of the "pilot shutdown" is to evaluate how the analog signal shutdown will impact the population. The government expects to cover 65% of the population with digital TV by 2014. Under this context, this paper discusses the process of digital transition at Record TV in Brazil from the deployment of digital transmission and interactive contents carried out by the TV station recently.

Keywords
Digital TV, Record TV, digital transmission, interactive content.

1. INTRODUÇÃO
A televisão brasileira é reconhecida no mundo pela qualidade estética de seu conteúdo. Segundo o IBGE, os aparelhos de TV estão presentes em 91,4% dos domicílios, chegando a praticamente todos os municípios (99,4%). Configura-se como um forte instrumento de integração e fortalecimento de valores, integrando o individuo a seu país e mundo. Parte significativa destes aparelhos amplamente difundidos, no entanto, possui somente a tecnologia analógica.

As discussões sobre a digitalização da TV Aberta brasileira remontam ao fim dos anos 90, culminando em seu lançamento em 2 de dezembro de 2007 na cidade de São Paulo após anos de discussões e testes técnicos. Desde que se decidiu pela implantação de um padrão nipo-brasileiro, um intenso cronograma de trabalho foi realizado. Uma das entidades responsáveis pela sua implantação é o Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (Fórum SBTVD), com o objetivo de promover e apoiar a divulgação do sistema brasileiro no país e no exterior.

O padrão de televisão adotado no Brasil é o mesmo utilizado no Japão e permite a recepção do sinal em aparelhos portáteis e móveis. Uma das poucas diferenças do padrão brasileiro em relação ao japonês é a compressão de vídeo. O Brasil adotou o H.264/MPEG-4 para todos os sinais, que é mais eficiente que o MPEG-2, ou seja, é possível trafegar a mesma quantidade de informação de vídeo em uma taxa de dados menor. Além disso, o padrão adotado no maior país da América Latina possui um módulo desenvolvido por instituições brasileiras – o *middleware* Ginga – responsável pela execução de aplicações interativas em NCL/Lua e Java/DTV[1].

O sinal digital já chega a 62% da população [1], mas outros fatores precisam ser considerados para a devida implantação do sistema – sobretudo a substituição do parque tecnológico, tanto no usuário final quanto nas emissoras produtoras e distribuidoras de conteúdos. A expectativa era de que, com a Copa do Mundo da FIFA, haveria uma maior movimentação dos *stakeholders* para incentivar a aquisição de aparelhos novos por parte da população, bem como investimentos no campo de produção. A movimentação foi aparentemente tímida e, apesar do aumento significativo na compra de novos aparelhos televisores dotados com o sistema, muitos pontos nevrálgicos ainda precisam ser cobertos antes do desligamento a ser realizado nos próximos anos.

Em tempos de preparação para o processo de desligamento do sinal analógico, este artigo visa discutir os principais desafios e oportunidades que a TV Record tem enfrentado no campo de produção de conteúdos interativos e na distribuição de seu sinal digital em âmbito nacional. Sendo a TV Record a segunda maior rede de TV no Brasil em audiência e faturamento e a mais antiga, em operação desde 1953, sua movimentação nesse processo de transição precisa ser destacado. Através da apresentação e discussão de dados coletados em diversas praças da Rede, serão discutidos aspectos referentes à implantação do sinal e a caracterização dos tipos conteúdos interativos apresentados pela emissora recentemente.

2. A DIGITALIZAÇÃO DA TV NO BRASIL
Tendo como principal característica ser uma nova forma de comunicação, que têm como base para sua plataforma a

[1] NCL é a sigla para *Nested Context Language*, linguagem declarativa para autoria de documentos hipermídia no ISDB-Tb. Lua é uma linguagem de script que descreve objetos de mídia com código imperativo, tal qual a especificação aberta do Java DTV, da *Oracle Corporation*. Estas estruturas compõem um conjunto de soluções em *software* livre para TV Digital. Fonte: www.ncl.org.br.

tecnologia digital para a transmissão de sinais, a TV aberta digital oferece ganhos em termos de qualidade de vídeo, áudio e dados, aumentando a oferta de programas televisivos e novas formas de serviços e aplicações – já que combina as tradicionais funções da televisão analógica com facilidades similares às das oferecidas pelo computador [2]. O padrão de consumo de bens duráveis dos brasileiros segue o ritmo das mudanças tecnológicas e os tem conduzido a novos hábitos de consumo de mídia, muitas vezes baseado no uso de multiplataformas, redes sociais e Internet aliados ao serviço de radiodifusão. Isso impõe às emissoras um desafio inescapável de se adaptar às novas demandas dos usuários e a criação de um novo mercado mais flexível e aberto.

No entanto, antes mesmo das mudanças provocadas pelo *boom* dos dispositivos móveis e da penetração da Internet, as discussões para a modernização do sistema de transmissão e recepção televisiva já ocorriam em 1998 com uma comissão formada pela Sociedade de Engenharia de Televisão - SET, Centro de Desenvolvimento e Pesquisa em Telecomunicações - CPqD, Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão - ABERT e Universidade Mackenzie. Na época, uma série de testes com diferentes padrões foram realizados para avaliar a melhor infraestrutura a ser adotada considerando as particularidades nacionais [3]. Em 2006, o Decreto Presidencial n° 5.820/ 2006 instituiu a escolha do sistema japonês (ISDB-T) como base para o Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD-T), conhecido como sistema nipo-brasileiro, e que contempla caraterísticas técnicas do padrão japonês e inovações brasileiras no canal de interatividade [4].

Com a decisão pelo padrão e sua implantação a partir de dezembro de 2007, os *stakeholders* passaram a se articular para se consolidar o padrão no país. Um dos tópicos atuais de discussão tange à frequência de 700 MHz, espectro utilizado para a transmissão da TV analógica e que, com seu desligamento total previsto para 2018, passa a se tornar vago. Este espaço foi alocado pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) para uso de serviços de telefonia e internet móvel de quarta geração (4G) a partir da realização de um leilão. Esta faixa já é utilizada em vários países, entre eles os Estados Unidos da América, apresenta um alcance maior e uma propagação de melhor qualidade e um custo operacional menor, sendo mais adequada para o atendimento de áreas rurais e também de regiões isoladas, como muitos dos pontos da fronteira brasileira.

2.1 Impacto no usuário final

O processo de evolução do sistema analógico para o digital no Brasil traz um sem-número de impactos para os usuários da televisão, pois diferentemente do que é oferecido pela TV analógica, a possibilidade de escolha através de um grande número de fontes e o acesso a uma gama maior de serviços que serão disponibilizados pode abrir novas frentes de participação da audiência, criando novas oportunidades de negócio para as emissoras e novos conteúdos com impacto social e de inclusão. Para além da melhoria na qualidade de imagem e som, a possibilidade de prover a população com recursos interativos e conteúdos transmídias capazes de aproximar o telespectador mais ainda da programação televisiva tem alto potencial de gerar o engajamento de audiências que hoje estão mais fragmentadas e dispersas, sendo um aspecto fundamental em tempos onde a TV compete sua atenção, cada vez mais, com os dispositivos móveis e a Internet.

2.2 A interatividade e as novas possibilidades

A interatividade é um ponto fundamental do novo paradigma que a TV Digital traz aos processos de produção e recepção de conteúdo. Sua definição sustenta-se a partir da ideia de dois participantes de um processo, o usuário e a empresa de TV, que oferecerá o serviço ou produto durante as transmissões. Um sistema pode ser chamado de interativo quando: 1) cada um dos participantes deve ter a capacidade de interromper o processo, ou seja, deve existir a interruptabilidade, onde a atuação dos participantes deve existir quando bem entenderem; 2) exista a possibilidade dos usuários de encontrar respostas e buscar seus próprios caminhos de navegação, dando a sensação que as conexões são infinitas, sem a existência de um padrão pré-determinado.

A Internet esta diretamente relacionada ao modelo que as emissoras pretendem implantar para solidificar a definição de interatividade do usuário com este novo conceito de televisão. As transmissões de uma só via, que possuíam como característica um telespectador passivo e que se submetia aos horários fixos da grade de programações deixa de existir tornando a tendência de processos bidirecionais mais marcantes e fundamentais na oferta de serviços interativos.

A digitalização pode também aumentar ainda mais as possibilidades de reapropriação e personalização da mensagem ao permitir, por exemplo, uma descentralização da emissora do lado do receptor: escolha da câmera que filma um programa, possibilidade de ampliar imagens, alternância personalizada entre imagens e comentários, seleção de comentaristas [5].

Abrem-se também caminhos para mídias cada vez mais participativas e interativas, que coexistem em uma nova estética que surge no bojo da convergência das plataformas e traz novas oportunidades de contar uma história, como as narrativas transmídias [6]. Desta forma, a digitalização do sinal aberto de TV evolui paralelamente a uma série de inovações. A partir dos games, das histórias em quadrinhos, dos conteúdos para as redes sociais e plataformas de compartilhamento de vídeos como o *YouTube* e *Vine*, pode se fornecer informações dos apresentadores, sobre as roupas que usam, perguntas e respostas, votações em programas de *reality shows*, histórias dos bastidores ou da própria cenografia, acesso aos serviços do governo ou de utilidade pública, entre tantos outros recursos que associam a experiência da TV a outras aplicações em dispositivos móveis em direção à experiência de segunda tela [7].

3. A EXPERIÊNCIA DA TV RECORD

Com a digitalização do sinal de TV, a Rede Record passou, inicialmente, a transmitir um único canal de SDTV (*standard definition*), com programação em HDTV em alguns horários, aumentando gradativamente até o fim do cronograma estabelecido oficialmente. Posteriormente, passou a disponibilizar conteúdos interativos em várias praças.

A Figura 1 abaixo mostra o atual estágio de implantação do sinal digital das emissoras da TV Record no Brasil, realizado a partir de coleta de dados internos da emissora no primeiro semestre de 2014. Observam-se, em tons mais escuros, as regiões em que já são feitas transmissões em sinal digital com a disponibilidade de aplicações interativas; em tons médios, as regiões onde há somente a transmissão do sinal digital e em tons mais claros as áreas que ainda contam somente com a transmissão analógica.

Nota-se que a consolidação do sinal digital e dos serviços interativos ocorreu mais facilmente em áreas em que se localizam grandes centros urbanos com importante participação de *share*

comercial. Populações das regiões Sul, Sudeste e Distrito Federal, em sua totalidade, são hoje capazes de sintonizar a TV Record em sinal digital e receber as aplicações interativas. No Centro-Oeste, somente o Estado de Goiás, região onde, inclusive, será realizado o desligamento-piloto do sinal digital, na cidade de Rio Verde. Na porção Norte e Nordeste do país, somente 5 Estados experienciam a TV Record digital e aberta. Vale ressaltar também que somente dois Estados, Roraima e Tocantins, ainda transmitem em sinal analógico.

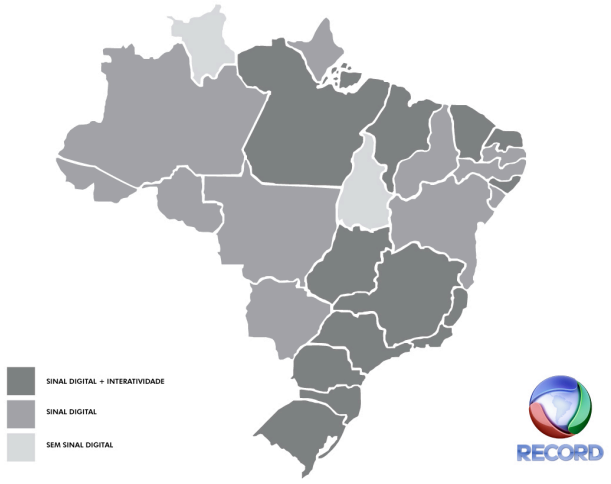


Figura 1: Áreas com recepção de sinais digitais e interatividade da TV Record

3.1 Aplicativos interativos

Desde 2007, com o inicio das transmissões digitais no Brasil, a TV Record desenvolve aplicações interativas para TV Digital, recebendo, inclusive, prêmios com aplicações criadas para os Jogos Olímpicos de Londres, por exemplo (Fig. 2).



Figura 2: Exemplo da Aplicação desenvolvida para os Jogos de Londres

A aplicação tinha em seu menu principal informações dos jogos que estavam acontecendo naquele horário e calendário de eventos com os dias das competições por esporte e informações específicas de cada modalidade esportiva, quadro de medalhas atualizado, além de mostrar a classificação geral de todos os países e também as medalhas de cada pais.

A emissora tem desenvolvido um importante *know-how* em aplicativos para grandes eventos esportivos, visto que, desde os jogos olímpicos de Guadalajara em 2011 [8] até os jogos de inverno de Sochi em 2014, aplicativos interativos são disponibilizados com o objetivo de implementar a experiência da audiência fornecendo informações extras e relevantes ao conteúdo destes eventos.

Além das aplicações com foco em conteúdo esportivo, foram também disponibilizados aplicativos para outros formatos de programas, como o comportamental *The Love School*, também com premiações (Fig. 3). O aplicativo permite que os telespectadores interajam com informações sobre o programa *The Love School*, apresentado pelo casal Cristiane e Renato Cardoso. O formato do programa segue uma estrutura baseada em aulas, trazendo conselhos para ajudar solteiros e comprometidos a alcançarem ou manterem o relacionamento feliz e driblarem as adversidades do cotidiano, além de avaliar e orientar casais e até passar lição de casa para os alunos praticarem. Além disso, diferentemente das aplicações focadas em esporte, nesta aplicação a TV Record explorou oportunidades comerciais, inserindo anúncios e disponibilizando *QRCodes* para compra dos produtos vinculados ao programa.



Figura 3: Exemplo da Aplicação desenvolvida para o programa *The Love School*

O aplicativo, desenvolvido pela equipe de Novas Mídias da Engenharia da Rede Record, é transmitido todos os sábados ao meio dia enquanto o programa está no ar. Ele traz aos telespectadores várias informações como, por exemplo: produtos e eventos ligados ao tema do programa e apresentadores, galerias de fotos, previsão do tempo, além de uma enquete, que é respondida em tempo real por quem tem a sua televisão conectada à internet.

Atualmente, a Record disponibiliza aplicações interativas diversas que agregam valor ao conteúdo tradicional emitido pela TV. Estão no ar também outros casos, como as aplicações para outros formatos: a minissérie "José do Egito", o *reality show* "A Fazenda", a novela "Vitória", o programa de variedades "Programa da Tarde", "Roberto Justus +" e "Hoje em Dia".

O aplicativo do programa "Roberto Justos +", por exemplo, tem como diferencial o uso do canal de retorno na opção "Enquete". Caso a TV tenha conexão com a Internet, o telespectador responde a perguntas e consegue ver as porcentagens de votação em tempo real.

Essas aplicações mais recentes demonstram o investimento da emissora na melhoria técnica e de interface de suas aplicações, demonstrando a evolução significativa das aplicações desenvolvidas há alguns anos atrás [8]. O objetivo dos grupos de

desenvolvimento em TV Digital da emissora tem agora se voltado, principalmente, ao enriquecimento das aplicações associando-as, por exemplo, às redes sociais como o *Twitter* [9], e também no desenvolvimento de técnicas de medição de audiência de determinados aplicativos e seus conteúdos mais acessados usando, por exemplo, o *Google Analytics* e outros sistemas de *tracking* [10], de forma a buscar meios para capitalizar os recursos interativos e torná-lo um produto importante junto ao Departamento Comercial da emissora.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que um meio de comunicação não elimina o outro e a TV Digital também, assim como qualquer outro meio de comunicação, tem por obrigação informar, educar, mostrar novas formas de lazer, cultura e entretenimento. O hábito de ver televisão faz parte da cultura do brasileiro e está presente na maioria dos lares e interferindo no modo de pensar, agir e se relacionar com o mundo. A experiência da TV Record demonstra que o processo de digitalização passa não somente pela ampliação de seu sinal digital e oferta de aplicações interativas cada vez mais robustas e interessantes para a população. Há também de se mobilizar a sociedade sobre as possibilidades que a TV Digital aberta no Brasil pode agregar na experiência televisiva.

5. REFERÊNCIAS

[1] Cobertura da TV Digital. Disponível em: http://www.dtv.org.br/cidades-onde-a-tv-digital-esta-no-ar/. Acesso em 20 Ago 2014.

[2] Ministério das Comunicações. Histórico do Sistema de TV Digital. Disponível em: http://sbTVd.cpqd.com.br/historico_sbTVd.php. Acesso em 18 de Ago 2014.

[3] Mattos, Sérgio. A história da Televisão Brasileira: Uma visão econômica, social e política. Petrópolis: Vozes, 2º edição, 2002.

[4] ABNT NBR 15607. Televisão digital terrestre – Canal de interatividade Parte 1: Protocolos, interfaces físicas e interfaces de *software*, 2008.

[5] Lévy, Pierre. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 2010.

[6] Jenkins, Henry. Cultura da Convergência. São Paulo: Aleph, 2008.

[7] Angeluci, Alan César Belo. From Gads to Apps: the key challenges of post-web internet era. REVISTA GEMInIS, v. 1, p. 75-88, 2013.

[8] Angeluci, Alan César Belo. Interatividade na TV Digital Aberta: estudos preliminares em São Paulo/SP. REVISTA GEMInIS, v. 2, p. 180-197, 2011.

[9] Costa, Felipe Iasi de Barros; Monteiro, Shyrles. Integração: TV Digital e Twitter em 50 min. Palestra proferida no The Developer's Conference 2014, trilha de TV Digital. Universidade Anhembi Morumbi, 2014. Disponível em: http://www.thedevelopersconference.com.br/tdc/2014/saopaulo/trilha-tv-digital. Acesso em 17 Nov 2014.

[10] Monteiro, Shyrles; Angeli, Fábio Eduardo. Recursos para enriquecer sua aplicação interativa para TV Digital. Palestra proferida no The Developer's Conference 2014, trilha de TV Digital. Universidade Anhembi Morumbi, 2014. Disponível em: http://www.thedevelopersconference.com.br/tdc/2014/saopaulo/trilha-tv-digital. Acesso em 17 Nov 2014.

Selección del estándar de Televisión Digital Terrestre para la República Bolivariana de Venezuela, utilizando una Técnica de Decisión Multicriterio

Douglas A. Paredes Marquina
Universidad de Los Andes Universidad Experimental de la Fuerza Armada-UNEFA
Mérida Venezuela
dparedes@ula.ve

Nelson A. Pérez García
Nelson A. Pérez García
Universidad de Los Andes
Mérida Venezuela
perezn@ula.ve

RESUMEN

La República Bolivariana de Venezuela, planteó un proyecto para decidirse cuál de los estándares de Televisión Digital Terrestre (TDT) es el más adecuado a los intereses del país. En una fase inicial del proyecto se ha tenido que decidir sobre cuáles eran los modelos de TDT que se debían protocolizar en pruebas técnicas. Para adoptar esta decisión se ha aplicado el proceso analítico jerárquico (AHP). Este método basado en el análisis de decisiones Multicriterio (MCDA), permite establecer los criterios de decisión, ponderarlos y valorar las alternativas en función de las prioridades que el decisor establezca para cada criterio. Como ayuda en todo el proceso se ha considerado la opinión de diferentes expertos en TDT.

Palabras Claves

Tecnología de Televisión Digital Terrestre, Selección de Standard de TDT, análisis de procesos jerárquicos, toma de decisión Multicriterio.

1. INTRODUCCIÓN

El análisis de decisiones Multicriterio (MCDA) es un término de amplia cobertura que incluye una colección de conceptos, métodos y técnicas que persiguen ayudar a los individuos o grupos a tomar decisiones que implican diferentes puntos de vista en conflictos y múltiples agentes interesados (adaptado de Belton y Stewart, 2002).

Desde finales de la década de los cincuenta del siglo pasado se ha desarrollado una intensa investigación cuyo objetivo ha sido ayudar al liderazgo a tomar decisiones complejas que precisan la gestión de gran cantidad de información. Una revisión de estos métodos se puede encontrar en Romero (1993) y en Pomerol y Barba-Romero (1997).

En la presente comunicación se aplica el método AHP (Saaty, 1994, 1996) al problema de seleccionar un Standard de Televisión Digital Terrestre para la República Bolivariana de Venezuela. Este método tiene un sólido fundamento científico y está siendo utilizado en numerosas aplicaciones prácticas.

La selección de un modelo matemático basado en MCDA no es tarea trivial. Existen diferentes propuestas y hasta el momento ninguna de ellas domina sobre las demás, todas ellas tienen ventajas y debilidades, resumidas en la bibliografía (Moreno-Jiménez, 2002).

En el presente trabajo se ha empleado AHP porque este método está basado en el establecimiento de una estructura jerárquica del problema (Figura 1), permite trabajar con mucha información, admite la integración de las opiniones y juicios de diferentes expertos y es fácil de entender por personas no expertas en MCDA. Tiene en cuenta la consistencia de los juicios emitidos. Además, se apoya en un software fácilmente aplicable que presenta los resultados de manera clara y permite realizar un análisis de sensibilidad.

Todo el proceso se ha desarrollado con el apoyo de tres expertos en el área de la televisión Terrestre, seleccionados por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) Los principales pasos del proceso de decisión que se ha seguido son los siguientes (Henig y Buchanan, 1996):

1. Análisis de las alternativas.
2. Selección de los criterios de decisión.
3. Ponderación de los criterios.
4. Valoración de las alternativas según cada criterio
5. Cálculo de la prioridad global en el conjunto de alternativas.
6. Análisis de resultados e informe final.

2. PLANTEAMIENTO DEL CASO

El proceso de digitalización de la emisión televisiva terrestre va más allá de una mera elección del estándar de transmisión. Tras éste aparecen diferentes estrategias que tienen una influencia directa en la estructuración del sistema televisivo de un país.

Venezuela está en el punto de partida de la transición a la televisión digital terrestre (TDT). La digitalización no es meramente un proceso de cambio de tecnologías de transmisión, sino que abre un campo de nuevas posibilidades asociadas a la flexibilidad del código binario. Más allá de la ya conocida mejora de calidad en la imagen y el sonido, la primera puerta que abre la digitalización es la de la multiplicación de canales, con la posibilidad de poner en la Sociedad Venezolana una oferta multicanal hasta ahora sólo disponible a través de plataformas como el cable o el satélite.

La elección del estándar ya condiciona una parte de las opciones

para configurar el nivel de las audiencias. Las decisiones que se tomen sobre éste y el diseño del nicho donde se enfocara, la televisión digital terrestre tendrá consecuencias en la posición y el número de los diferentes actores televisivos durante un largo tiempo. Este diseño exige elecciones que tengan en cuenta el contexto de organización industrial y de oferta televisiva previa, así como su distribución entre las diferentes plataformas disponibles que, al final, están compitiendo por una demanda inelástica de la audiencia, ya que el presupuesto monetario y el presupuesto-tiempo de la misma es limitado (Lacroix y Tremblay 1997).

El desarrollo de los estándares para la difusión de TV digital inicia en los Estados Unidos con el estándar ATSC ("Advance Televisión System Commite") y en Europa el estándar DVB-T ("Digital Video Broadcasting – Terrestrial"), después de esta fase, Japón desarrollo su propio estándar ISDB-T ("Integrated Service Digital Broadcasting – Terrestrial"). Por lo tanto, tres estándares digitales de TV digital compiten en el mundo, en los últimos años Brasil y China han desarrollado sus propios estándares, Brasil ha adoptado el estándar japonés para así desarrollar el estándar ISDB-Tb ("Integrated Service Digital Broadcasting – Terrestrial Brasilero"), mientras que China ha desarrollado el estándar DTMB ("Digital Terrestrial Multimedia Broadcasting").

La televisión digital terrestre (TDT) afecta a todos los ámbitos del proceso televisivo, como son: la producción, transmisión y recepción de las señales televisivas. Por tal motivo varios países alrededor del mundo han desarrollado protocolos para las pruebas de campo, con cada uno de estos estándares, en Latinoamérica algunos países (Argentina, Ecuador, Colombia, Chile y Venezuela, etc.)

En términos generales, la televisión digital terrestre permite la optimización del espectro radioeléctrico para la transmisión de las señales. Si la modalidad analógica implica una frecuencia de 6 u 8 MHz para la transmisión de una sola señal, con la digitalización y compresión de las señales transmitidas se abren dos grandes modalidades de servicios televisivos, uno de alta definición, mismo que se lo conoce con el nombre de HDTV (High Definition TV) o televisión de "alta definición" y el multicasting de señales de televisión y sistemas de información, es decir, transmitir simultáneamente en el mismo ancho de banda disponible varios programas de televisión con "definición estándar", conocido como SDTV (Standard Definition TV).

Adicionalmente, la tecnología de televisión digital admite implantar datacasting, lo que permite la transmisión en conjunto de la señal de televisión y grandes volúmenes de datos que pueden ser procesados en un computador o un receptor de Televisión.

El datacasting (difusión de datos en señales radio eléctricas) permite además, a los difusores (broadcasters), transmitir al televisor cualquier otra información que pueda ser transformada en formato de bits. En este sentido, las posibilidades de implementar servicios de información interactivos sobre la plataforma y tecnología de televisión digital, dependen exclusivamente del modelo que desarrolle la industria de difusores de TV digital, dado que tecnológicamente es factible ofrecer servicios como: e-mail, video bajo demanda, video juegos y compras en general.

La radiodifusión digital terrestre del servicio de televisión constituirá un gran avance tecnológico en el ámbito de las telecomunicaciones y reviste un gran impacto, teniendo en cuenta el nivel de penetración que tiene el servicio de televisión abierta en Venezuela. Así, a través de la televisión se tendrá acceso a los grandes consumidores de la información, permitiendo a los televidentes interactuar con la televisión y utilizar los beneficios que ésta proporcione para conectarse con distintos proveedores de servicios.

De igual forma el desarrollo de la TDT facilitará el acceso de los sectores de población de escasos recursos a redes y servicios de telecomunicaciones ya establecidos o por establecer, a los cuales no les es posible acceder actualmente.

El principal costo en la introducción de la TDT en Venezuela se encuentra en que los receptores analógicos (la gran mayoría) con los que actualmente cuentan los usuarios y usuarias no son compatibles con la tecnología digital, lo que obligará ya sea a adquirir televisores digitales o complementar sus televisores analógicos con decodificadores de televisión digital (settop-boxes), de la misma forma, los actuales operadores de televisión analógica abierta deberán realizar inversiones en equipamiento para obtener así el máximo beneficio de esta tecnología.

Considerando que los aspectos técnicos y de costo de equipamiento son relevantes en la adopción del estándar de televisión digital, el propósito del presente trabajo es explorar la ventajas que da el análisis Multicriterio y que pueden ayudar a definir las estrategias de diseño de la TDT en el ámbito venezolano.

Todas estas tecnologías tienen ventajas e inconvenientes, por lo que resulta complejo adoptar una u otra. El panel de expertos que han apoyado el proceso de decisión ha sido seleccionado por su conocimiento de ellos y por su no vinculación con alguno de los estándares. Los expertos han sido:

a) Nelson Pérez Doctor en Propagación. ULA

b) José Luis Paredes Doctor en Procesamiento de Señales, ULA.

c) José Rafael Uzcategui Ingeniero Electricista, ULA.

El autor principal de la presente comunicación ha actuado como facilitadores del proceso.

3. SELECCIÓN DE CRITERIOS

Para la selección de los criterios se ha optado por realizar una descomposición jerárquica, siguiendo el método AHP.

Se aplicó como técnica de consulta al panel de expertos, se realizó una primera propuesta por parte del Doctor Nelson Pérez y se consultó al resto de los expertos por medio de correo electrónico. Cada uno manifestó su opinión, la cual fue sintetizada por los facilitadores. Después de una segunda ronda se logró el acuerdo. Los criterios seleccionados fueron los siguientes:

C1. - **Criterio técnico** En este nivel se agrupan los aspectos técnicos para identificar de manera específica las necesidades del País (Venezuela) como cliente. Este criterio se puede descomponer en los subcriterios:

C1.1.- Evaluación de cada uno de los estándares y sus modalidades (maximizar). Alta Definición (HD) y Definición Estándar (SD), en diferentes lugares exteriores e interiores, así como utilizando antena aérea y antena de interior.

C1.2.- Evaluación de la utilización eficiente del espectro radioeléctrico (maximizar).De cada uno de los estándares analizados (un mismo canal o dos canales).

Las pruebas se realizaron bajo el principio de igualdad de condiciones: un mismo amplificador con el mismo sistema de antenas. Un solo nivel de potencia, un mismo punto de transmisión.

De acuerdo al Informe UIT-R 2035, el nivel de calificación se realizó de acuerdo a los siguientes criterios y ponderaciones: Excelente 5, Bueno 4, Regular 3, Pobre 2, Malo 1.

Se realizaron pruebas de campo en 100 puntos para recepción fija (TV) en Caracas.

En movilidad (recepción en vehículos en movimiento) se realizaron 20 en la Ciudad de Caracas

En portabilidad (recepción en celulares) se realizaron pruebas de campo en 30 puntos en Caracas.

Los resultados de la evaluación técnica se muestran en la tabla 1.

Tabla 1 Resultado evaluación Técnica

PRUEBAS DE CAMPO TELEVISIÓN DIGITAL	USUARIOS Y USUARIAS	ATSC:	DVB-T: 3,56	ISDB-T: 8
ALTA DEFINICIÓN HDTV RECEPCIÓN FIJA	40%	0,00	3,32	3,67
STANDARD DEFINICION (SDTV - RECEPCIÓN FIJA)	30%	0,00	4,23	4,49
MOVILIDAD	10%	0,00	1	2,23
PORTABILIDAD		0,00	4,07	3,70

C2.- **Criterio financiero.** Cubre los aspectos económicos que están inmersos en la decisión de adoptar una nueva tecnología en el país. Los criterios aquí considerados permiten establecer de manera clara lo que le implica a ella la inversión a realizar.
La evaluación económica sobre la decisión de la adopción del estándar de Televisión Digital Terrestre en Venezuela (TDT) consideró los beneficios netos para la sociedad, resultado de la suma de los beneficios para los consumidores y de los beneficios para los productores o radiodifusores.

Asimismo, la evaluación económica consideró la eventual coexistencia de dos señales de TDT: Alta Definición (High Definition - HD) y Definición Estándar (Standard Definition - SD) porque los radiodifusores tendrán la opción de transmitir en simultáneo un canal de HD y/o varios canales de SD.

Para efectos de realizar el análisis se consideró fundamentalmente un análisis estático; vale decir, una comparación de costos actuales de los equipos sobre la base de información disponible.

Para el análisis se emplearon dos perspectivas: de maximización de los beneficios para el consumidor y la de minimización de los costos de adopción del estándar para el consumidor. Las variables a considerar en esta dimensión son:

C2.1 En la perspectiva de los beneficios para los hogares de la adopción de la TDT (maximizar): Se presentan los datos de la disponibilidad a pagar (DAP) por características de la TDT. La DAP es equivalente a la demanda del consumidor por dicha característica o atributo.

C2. Costos de instalación en Hogares: (maximizar) En la perspectiva de los costos, se presentan las estimaciones de los costos de adopción de los hogares de los equipos terminales correspondientes a los diferentes estándares considerados: ATSC, DVB, ISDB-T, y DTMB. Para este enfoque, se consideran diferentes escenarios de adopción, sea por compra de decodificadores para diferentes calidades de recepción de la señal (definición estándar o alta definición), o de aparatos de televisión con decodificadores incorporados.

C2.3 Costos de Equipos de Transmisión (minimizar). Corresponde a una estimación del valor a pagar por las tareas de implementación de la tecnología de banda ancha. Se valora en dólares estadounidenses.

C3. Criterio de cooperación técnica A criterio del panel de expertos, la adopción de un estándar de TDT contribuirá no solamente al desarrollo de capacidades, sino también al fomento de la Sociedad de la Información en Venezuela puesto que implicará: mayor inclusión social, reducción de la brecha digital y fortalecimiento del principio de la universalidad del acceso al conocimiento.

La Comisión Multisectorial estima que el aprovechamiento de esta oportunidad dependerá, en gran medida, de la capacidad y las iniciativas del Estado así como de los sectores vinculados tanto a la industria televisiva (radiodifusores y creadores de contenidos) como a las tecnologías de la información y las comunicaciones.

En tal contexto, las propuestas de cooperación técnica abarcaron una variedad de aspectos, los cuales se sistematizaron con la finalidad de que se pudiera establecer un orden de mérito por cada rubro de las propuestas alcanzadas y comprendido en el balance general del presente informe recomendatorio. Las variables que se consideran en esta dimensión son:

C3.1 Proceso de implementación (maximizar)

C3.2 Desarrollo de capacidades, (maximizar)

C3.3 Oportunidades de negocio, (minimizar)

c.3.4 Financiamiento, (maximizar)

C3.5 Participación en foros internacionales, entre otros. (Minimizar)

Los resultados de la evaluación de cooperación técnica se muestran en la tabla 2.

C2.- **Criterio financiero** Cubre los aspectos económicos que están inmersos en la decisión de adoptar una nueva tecnología en el país. Los criterios aquí considerados permiten establecer de manera clara lo que le implica a ella la inversión a realizar.

La evaluación económica sobre la decisión de la adopción del estándar de Televisión Digital Terrestre en Venezuela (TDT)

consideró los beneficios netos para la sociedad, resultado de la suma de los beneficios para los consumidores y de los beneficios para los productores o radiodifusores.

Tabla 2 Resultado Cooperación Técnica

RUBROS/ESTÁNDARES	ISDB-T SBTVD	DVB	ATSC	DTBM
Proceso de Implementación del Espectro		2	1	4
Gestión del Espectro Radioeléctrico	3	2	1	4
Asistencia aspecto Normativo	-	1	2	-
Desarrollo de Capacidades	2	1	3	4
Oportunidades Negocio	2	1	4	3
Investigación y Desarrollo	2	3	4	1
Transferencia Tecnológica	2	1	-	3
Ensamble /Fabricación de Producto Desarrollo de Contenidos	3	1	2	4
Estandarización de TV Digital	1	1	-	-

Asimismo, la evaluación económica consideró la eventual coexistencia de dos señales de TDT: Alta Definición (High Definition - HD) y Definición Estándar (Standard Definition - SD) porque los radiodifusores tendrán la opción de transmitir en simultáneo un canal de HD y/o varios canales SD.

Para efectos de rizar el análisis se consideró fundamentalmente un análisis estático; vale decir, una comparación de costos actuales de los equipos sobre la base de información disponible.

Para el análisis se emplearon dos perspectivas: de maximización de los beneficios para el consumidor y la de minimización de los costos de adopción del estándar para el consumidor. Las variables a considerar en esta dimensión son:

C2.1 En la perspectiva de los beneficios para los hogares de la adopción de la TDT (maximizar): Se presentan los datos de la disponibilidad a pagar (DAP) por características de la TDT. La DAP es equivalente a la demanda del consumidor por dicha característica o atributo.

C2.2 Costos de instalación en Hogares: (maximizar) En la perspectiva de los costos, se presentan las estimaciones de los costos de adopción de los hogares de los equipos terminales correspondientes a los diferentes estándares considerados: ATSC, DVB, ISDB-T, y DTMB. Para este enfoque, se consideran diferentes escenarios de adopción, sea por compra de decodificadores para diferentes calidades de recepción de la señal (definición estándar o alta definición), o de aparatos de televisión con decodificadores incorporados

C2.3 Costos de Equipos de Transmisión (minimizar). Corresponde a una estimación del valor a pagar por las tareas de implementación de la tecnología de banda ancha. Se valora en dólares estadounidenses.

Los resultados de la evaluación económica se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Evaluación económica

	Precio en Dólares			
	DVB (Europa)	ATSC (EE.UU)	ISDB-T Jp, Br	DTMB (China)
Decodificador SD MPEG-2	25	40	27	28
Decodificador HPEG-2	55	89.95	28	
TV"				

4. PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

Los pesos de los criterios expresan la medida de la importancia relativa que ellos tienen para el decisor. Existe un profundo debate en la bibliografía sobre el significado que los pesos de los criterios ejercen según el modelo MCDA con el que se esté trabajando, así como la forma de obtenerlos.

Básicamente se presentan dos enfoques: en los modelos basados en la teoría de la utilidad los pesos significan tasas de intercambio entre los criterios, mientras que en los modelos de superación (Electre o Promethee) significan coeficientes de importancia (Belton y Stewart, 2002).

Siguiendo el método AHP, en el cual los criterios se representan mediante un árbol jerárquico, se han de realizar comparaciones binarias entre los vértices de cada nivel, en base a la importancia o contribución de cada uno de ellos al vértice del nivel superior al que están ligados. Este proceso de comparación conduce a una escala de medida relativa de prioridades o pesos de los elementos cuya suma total es la unidad. Para calcular los pesos de los criterios en cada nivel jerárquico estos han de ir comparándose dos a dos, preguntándose si el criterio Ci es mejor que el Cj (o viceversa) y cuánto mejor, utilizando la siguiente escala (Saaty, 1994):

Cij = 1: se considera igualmente importante el criterio i que el criterio j

Cij = 3: se considera ligeramente más importante el criterio i que el criterio j

Cij = 5: se considera bastante más importante el criterio i que el criterio j

Cij = 7: se considera mucho más importante (o demostrablemente más importante) el criterio i que el criterio j

Cij = 9: se considera absolutamente más importante el criterio i que el criterio j

En el presente caso, elaboro un sencillo cuestionario que se envió a cada experto vía correo electrónico. Los datos fueron introducidos en el programa **Expert Choice** 2000, que aplica el método AHP. De esta forma se obtuvieron los pesos de los criterios.

La Figura 1 muestra la estructura jerárquica de criterios y sus pesos (local y global) entre paréntesis. El *peso local* (L) significa la prioridad del subcriterio en relación con el resto de criterios situados en el mismo subnivel (la suma de estos pesos es igual a 1). El *peso global* del subcriterio es el que resulta de multiplicar su peso local por el peso global del criterio inmediatamente superior del que se descuelga el subcriterio bajo consideración. En la Figura 1 se exhiben los resultados consensuados, esto es, los pesos de los criterios que resultan por agregación, mediante la media geométrica, de los juicios emitidos individualmente por cada experto.

Se puede observar que los criterios de transferencia tecnológica son los valorados como más importantes (49,33%), después los financieros (31.1%) y por último los criterios técnicos (19.6%). Entre los criterios de más bajo nivel, en base a las que se va a valorar cada una de las alternativas, se puede ver que el que tiene mayor peso global es el del ¨pruebas de campo estándares de TDT¨ (80.0%) y el de menor peso es el de ¨Costos de Equipos de Transmisión¨ (16.9%).

4.1. Valoración de las alternativas

Una vez determinados los criterios y la forma de valorar las alternativas, se estableció la Tabla 1, que representa la matriz de decisión. Los datos de la matriz fueron obtenidos del informe final presentado a la Comisión Nacional de Telecomunicaciones de Venezuela (2009) y revisados por el panel de expertos. Se aprecia que las valoraciones de todos los criterios, se basan en datos cuantitativos obtenidos del citado trabajo.

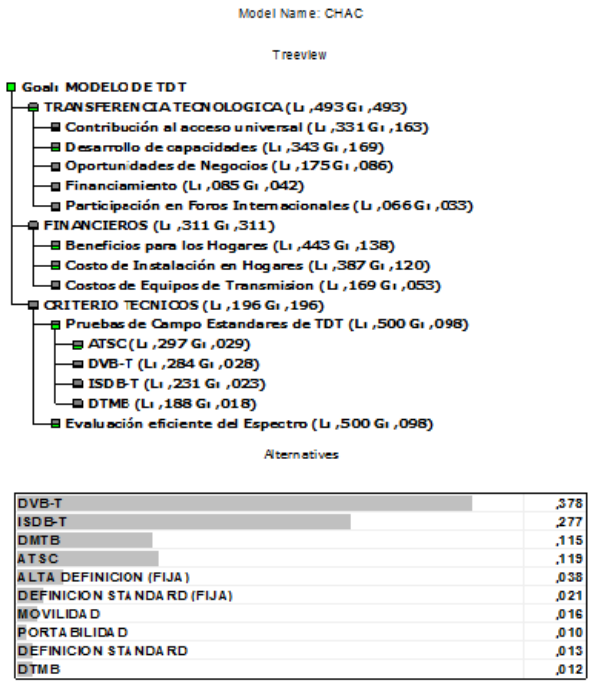


Figura 1. Estructura jerárquica de criterios y sus pesos

Los datos de la matriz se introdujeron en el programa informático, el cual permite transformar estas valoraciones en preferencias del decisor (en este caso el panel de expertos) de varias formas, según sean los datos disponibles. Si algún criterio fuera cualitativo y dependiera de la opinión de cada miembro del panel de expertos se hubiera podido establecer la valoración o prioridad de las alternativas para ese criterio por comparación binaria, al igual que se ha procedido con los pesos.

El resto de valoraciones se introdujeron de forma directa en el programa mediante la fórmula lineal. Esto significa, para un criterio determinado, transformar la escala de valoración numérica de cada alternativa en preferencia del decisor de forma lineal. La preferencia se incrementará a medida que aumenta (o disminuye) la valoración de las alternativas, de forma lineal. Todos los criterios han seguido esta función de preferencia, salvo el criterio "número de equipos a conectar", que sigue una curva exponencial (cuantos más equipos se puedan conectar mucho más se incrementa la preferencia).

Podemos ver las tablas anteriores en que se observa que todos los reglones tienen valores, productos del trabajo de los expertos que realizaron todas las medidas y consideraciones, y en el cual la tendencia de optar por uno u otro estándar no se aprecian claramente.

4.2. Cálculo de la prioridad global y análisis de resultados

Una vez introducidos los datos el programa calcula la prioridad global. Establecidas las prioridades entre los criterios y las alternativas para cada criterio, lo que hace el método AHP es calcular una suma ponderada. La Figura 2 muestra los resultados de forma gráfica.

Se observa que la tecnología considerada más adecuada para el presente proyecto, considerando todos los criterios establecidos y ponderados por el panel de expertos, es el DVB-T.

A partir de estos resultados es conveniente realizar un análisis de sensibilidad (figura 3). Modificando sucesivamente los pesos de los criterios se puede constatar si varía la ordenación inicial. Con ayuda del Expert Choice 2000 este análisis se logra realizar de forma interactiva, observando qué criterios son más sensibles a las posibles modificaciones de los pesos.

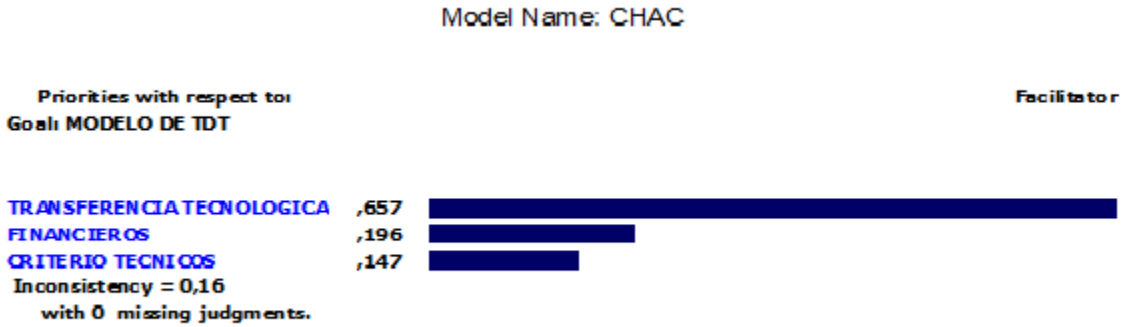


Figura 2. Resultados de la evaluación multicriterio

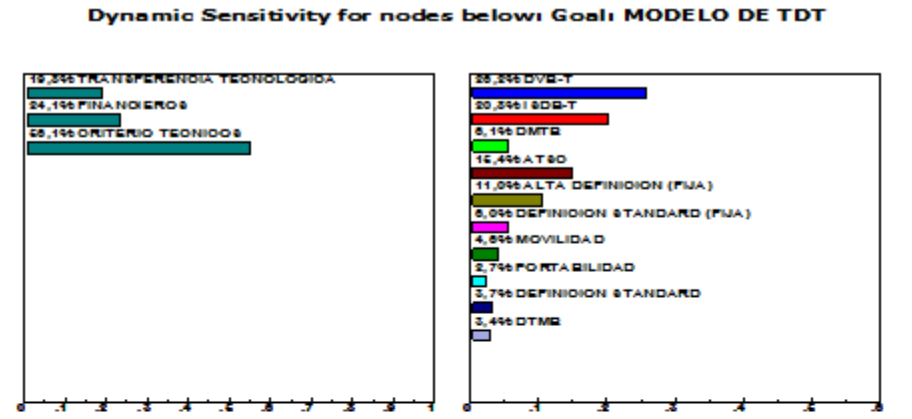


Figura 3. Análisis de sensibilidad

5. CONCLUSIONES

El análisis de decisiones Multicriterio resulta una herramienta útil para ayudar a tomar decisiones en proyectos. Durante el desarrollo de un proyecto de ingeniería hay que adoptar decisiones que son críticas para los desarrollos futuros del mismo. Además los encargados de tomar decisiones asumen grandes responsabilidades y la mayoría de las veces tienen que apoyarse en expertos que los asesoren. En otras ocasiones existen diferentes

agentes con intereses contrapuestos que hay que conjugar para lograr una solución.

En tal contexto, estas técnicas pueden servir de apoyo. Permiten abordar problemas complejos analizando los diferentes aspectos, dimensiones o puntos de vista del problema. Los expertos o las partes interesadas pueden aportar sus puntos de vista y sus valoraciones. Esto suele conducir a adoptar decisiones de consenso, que son mejor aceptadas por las partes afectadas. Además, por medio de estas técnicas se puede generar una gran cantidad de información que está ordenada y analizarla con profundidad, haciendo ejercicios del tipo: ¿qué pasa si se modifica el peso del criterio j, o las valoraciones de ciertas alternativas, o si se incorpora la opinión de cierto experto?

En el presente caso se ha aplicado un método, el AHP, fácilmente comprensible y que además tiene un fundamento científico contrastado. Existen otros también válidos pero que requieren, a nuestro juicio, más apoyo técnico y conocimientos específicos. Sin embargo, conviene destacar que, afortunadamente, estos métodos no sustituyen el buen o mal juicio del decisor, no reducen la subjetividad inherente a cualquier proceso de toma de decisiones. Sin embargo ayudan a gestionar la complejidad y que el decisor tenga la sensación de que al concluir el proceso sabe más que antes de empezar. Esta situación suele tranquilizar a muchos que, en un momento determinado, valoran más cómo se adoptan las decisiones que la solución final adoptada. Los resultados obtenidos en este trabajo permiten mostrar cómo el método analítico jerárquico (AHP) contribuye a mejorar el proceso de decisión, por la gran información que aporta y por la ayuda que brinda en el conocimiento del problema. En particular, ilustra cómo pasar de procedimientos de selección de alternativas por asignación directa de pesos hacia nuevos esquemas que permiten obtener una valoración indirecta de pesos por medio del uso de técnicas de comparación de criterios, de manera agregada y con la colaboración de varios expertos en el tema.

También se muestra cómo abordar problemas tan complejos como la selección de estándares de TDT que es el caso que nos ocupa, y tan importante en el desarrollo de las actividades de un país, involucrando una estructura jerárquica de criterios y subcriterios. Durante el trabajo con los expertos se evidenció que el diseño de las jerarquías requiere experiencia y conocimiento del problema que se plantea, para lo cual es indispensable disponer de toda la información necesaria, y saber con mucho detalle todos los pormenores de los datos que utilizamos.

Es importante también reseñar que muchos de los datos aportados por la pruebas técnicas y las encuestas realizadas a los usuarios y usuarias del servicio, no fueron consideradas debido al tiempo, y al no tener a mano técnicas que pudieran valorar con precisión la minería de datos que subyacen en estos datos.

6. REFERENCIAS

Belton, V. and Stewart, Th., Multiple criteria decision analysis. An integrated approach, Kluwer Academic Publishers, 2002.

Henig, M.I. and Buchanan, J., Solving MCDM problems: Process concepts, J. Multi-Crit. Decis Anal, 5, 1996, pp. 3-21.

Moreno-Jiménez J.M., El proceso analítico Jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones., En Toma de decisiones con criterios múltiples. Caballero R. y Fernández, G.M. Ed. ASEPUMA, Madrid, 2002.

Saaty, The Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process., Pittsburgh: RWS Publications, 1994.

Saaty, The Analytic Hierarchy Process. Planning, Priority Setting, Resource Allocation., and Pittsburgh: RWS Publications, 1996.

Análisis de Fenómenos de Dispersión y Obstáculos para la transmisión de Televisión Digital Terrestre

José Luis Arciniegas Herrera
Universidad del Cauca,
Departamento de Telemática
Popayán - Colombia
jlarci@unicauca.edu.co

Fernando Vélez Varela
Universidad Libre Seccional Cali
Colombia
fernando.velez@gmail.com

Fabian Castillo Peña
Universidad Libre Seccional Cali
Colombia
electivaulc@gmail.com

RESUMEN

La emisión de vídeo digital de la actualidad reemplaza la tecnología analógica en las comunicaciones de señal masiva. Estos sistemas ya están operación en la mayoría de los países de todo el mundo. El propósito se aplica a la distribución de televisión digital terrestre el cual utiliza el estándar DVB-T2 se basa en Coded OFDM (Orthogonal Frequency División Multiplex), y se busca definir cuáles son los fenómenos y los obstáculos que inciden en la TDT, que puedan afectar la aplicación de esta bajo el modo de uso de la interactividad. En la actualidad esto es la base de la definición de la metodología de prueba de concepto y realización experimental, la cual se define en el proyecto de TV Digital GESTV, que tiene como objetivo la introducción de servicios interactivos de esta clase en Colombia.

PALABRAS CLAVE

TDT, Interactividad, señal, Codificación, antena, fenómeno, interferencia, atenuación.

1. INTRODUCCIÓN

Se busca tener una medición experimental de señales de TV Digital para constituir un punto de referencia que sirva de soporte para determinar si se puede hacer *broadcasting* o *multicasting* sin tener inconvenientes que afecten la calidad de la señal, y con esto a los potenciales usuarios se les pueda garantizar un margen de calidad de señal. El punto inicial es definir dejar comprobado que la televisión digital es más robusta en cuanto a despliegue de señal.

La idea es realizar la comprobación de fenómenos de dispersión y prueba de parámetros relacionados con este tipo de emisiones de señal, esto hace parte de una iniciativa de orden nacional, la cual es una tecnología que se tiene prevista desplegar en los próximos años en su totalidad.

2.INTERFERENCIAS Y ATENUACIÓN Y OTROS PROBLEMAS EN EL MEDIO DE TRANSMISIÓN PARA TELEVISIÓN DIGITAL

Con respecto a la Atenuación, Las señales de transmisión a través de largas distancias están sujetas a distorsión que es una pérdida de fuerza o amplitud de la señal. Esta disminución en la amplitud de la señal a medida que ésta recorre el medio de transmisión se llama atenuación. Pero en distancias cortas, la atenuación se suele encontrar por las condiciones del terreno, el ambiente, y la presencia en este caso de subestaciones de energía. La atenuación es la razón principal de que el largo de las redes tenga varias restricciones. Si la señal se hace muy débil, el equipo receptor no interceptará bien o no reconocerá esta información [2, 6].

Esto causa errores, bajo desempeño al tener que transmitir la señal. En transmisión de señales analógicas se puede compensar la pérdida de amplitud debida a la atenuación mediante el uso de amplificadores, que incrementan la amplitud de la señal de entrada. Pero en transmisiones digitales se utilizan repetidores regenerativos, que generan una señal nueva a la salida con la misma información que tenía la señal a la entrada, esto con el fin de extender las distancias de la red más allá de las limitaciones del cable. La atenuación se mide con dispositivos que inyectan una señal de prueba en un extremo del cable o el medio de transmisión que en particular se defina como elemento de prueba, y así esta se mide en el otro extremo [2].

En esta prueba de concepto se considera un sistema formado por emisor, medio de transmisión y receptor, se puede calcular el rendimiento, o más apropiadamente dicho de otra forma, la atenuación de ese enlace, ya que la atenuación sufrida por la señal es proporcional a la distancia recorrida, por lo que se suele especificar, para los medios de transmisión, en dB [2, 6, /].

Otro de los fenómenos que se detectan en la Televisión Digital es el Fading, que viene del verbo inglés “to fade”, que significa debilitarse. Debilitamiento progresivo, esporádico o prolongado de una señal. Se manifiesta por la baja de señal en los sistemas de medición, y en la transmisión por la baja de calidad en la imagen y las notorias perturbaciones en el sonido. El fading puede ser originado por el debilitamiento de las señales de emisión o como lo es en este caso, por la incidencia de ciertas perturbaciones electromagnéticas, como lo puede ser una subestación de energía eléctrica [1, 2, 6, 7].

En TDT, el efecto fading produce una variación sustancial de la señal recibida en la antena, esta señal tiende a ser de menor calidad que la que se recibe en condiciones cuando este efecto no está presente, o es mínimo que es lo más cercano a la realidad técnica. Este efecto puede ser causado por el debilitamiento de las señales de emisión o ciertas perturbaciones atmosféricas o electromagnéticas. Se encuentra en la parte experimental y de acuerdo a las revisiones hechas, que En TDT tal fenómeno referencial de señal es incidente sobre todo en las zonas costeras, el caso que se trata acá se ejecuta experimentalmente en una zona alejada de las costas, que es montañosa y con mucho nivel de humedad. Se considera que el efecto fading produce una variación sustancial de la señal recibida en la antena, que tiende a ser de menor calidad que la que se recibe cuando hay lluvia. Este efectointroduce amplificación en las señales analógicas hasta el punto que cuando hay condiciones altasde calor se nota que se pueden ver más canales de la cuenta en un receptor. Cuando se detallan otros efectos asociados al manejo de la señal de TDT, se menciona que las gotas producidas por el vapor de agua, que se condensan después, producen un apantallamiento en el camino de las ondas. Es por ello que las señales se pixelan más en condiciones de altas temperaturas y temporadas de calor, que

cuando hay lluvias y humedad constante. De esto, cabe resaltar que el calor produce la característica interferencia que es el ruido blanco, el cual se produce por la evaporación del agua que interfiere entre el suelo y la antena. Cuando hay lluvias en épocas de invierno o verano suele pasar que las temperaturas bajan ostensiblemente, esto genera que las gotas de agua presentes se presten a crearrutas de gotas que no impiden el paso total de la señal, lo que ocasiona que la señal rebote entre las mismas, con un efecto amplificador y casi cancelador de ecos, y esto no afecta al intervalo de guarda [1, 2].

Si se considera lo anterior, en este caso, la pérdida de señal no se detecta en el receptor de Televisión sino hasta que esto llega a valores que tornan a dicha señal poco aceptable en la recepción, y con esto se define de forma experimental lo que se denomina el "efecto muro"; el cual es consecuencia por la forma en que se procesan las señales digitales. De ahí que en dicha norma (DVB-T2), disponga de forma prevista una serie de complejos algoritmos que ayudan a reconstruir la señal en el receptor y a facilitar la recuperación de las partes de las imágenes perdidas en la ruta que va del repetidor a la antena. Cuando se da la perdida de datos, es decir, datos conformados por ceros y unos; pero en la situación que se haga imposible la reconstrucción de la imagen, es consecuencia lo que origina a lo que se conoce como el efecto muro, . La imagen y el sonido se entrecorta y la el receptor se queda sin señal, esto es consecuencia de la manera que se procesan las señales digitales. Dentro de esta se usan algoritmoscomplicados que se disponen en la norma DVB-T2, los cuales se encargan de reconstruir la señal en el receptor y recuperar partes de la imagen perdidas en el camino del repetidor a la antena.EL resultado de esto es ver a la señal completamente caída y debilitada, y por momentos entrecortada [2, 6, 7].

3. ANÁLISIS DE OBSTRUCCIONES Y ATENUACIÓN EXCESIVA. OBTENCIÓN DEL DETALLE EXPERIMENTAL

Para medir o determinar estos parámetros, lo que se hace es instaurar un procedimiento experimental, mediante el cual se pueda determinar el comportamiento de la señal de TDT, con esto se puede decir que se entra en el detalle de las radiocomunicaciones y se analizan elementos como el nivel de potencia de la señal que se puede observar cuando se tiene en emisión un paquete de información, es decir la emisión de un video en modo de loop, y la presencia de esta misma cuando se hacen movimientos o desplazamientos del receptor en diferentes puntos, con los cuales se puede determinar la presencia de señal deseada frente a los esquemas de ruido y obstáculos presentes que determinan en términos matemáticos la Relación Señal a Ruido (S/N) [6, 7].

Dentro de este análisis se considera robusto al esquema de Televisión Digital, ya que se sabe que los datos que se transportan son de la misma naturaleza de la señal, es decir son digitales, lo cual de igual forma exige de unas condiciones de considerar la relación Señal a Ruido (S/N) en términos apropiados para considerar un margen de calidad de señal y a posteriori un margen de calidad en el servicio [6, 7].

Si se presentan situaciones en donde hay obstáculos como edificios, árboles, emplazamientos civiles de servicios como torres de energía eléctrica y presencia de centrales de distribución de la misma clase, y con esto se dan bajas en la señal por efecto de atenuación o excesiva presencia de ruido, esto indica que el nivel potencia de señal de televisión en antena de recepción puede ser bajo para que se tenga un buen margen de calidad de señal [16].

En las figuras 1-4 se notan de forma las posibles situaciones frente a las cuales una señal de TDT puede ser afectada. Se dice entonces que los fenómenos de la atenuación, el fading, la presencia del efecto muro y hasta la presencia de zonas oscuras da como resultados en la parte visible de la señal, o sea en la recepción, fenómenos como el de "nieve", el doble barrido, o la casi segura pérdida de señal por la baja incidencia de esta en el receptor. Los efectos de alteración de señal, sólo en algunos casos pueden ser aceptados pero la creciente y prolongada incidencia de dichos factores, causan en el proceso de aceptación de calidad de señal el considerar y tener al parámetro de calidad de una señal de TDTen un punto inaceptable [6, 7, 15, 17].



Figura 1. Transmisión de Señal con punto de prueba cercano a subestación de energía eléctrica



Figura 2. Transmisión de Señal con punto de prueba afectado por vegetación tupida de árboles



Figura 3. Transmisión de Señal con punto de prueba en cerro de ciudad el cual obstaculiza la estación transmisora

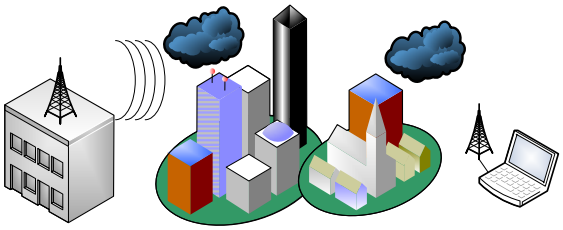


Figura 4. Transmisión de Señal con punto de prueba inmerso entre edificaciones y construcciones de ciudad

Los niveles de sensibilidad definidos por defecto en la parte de recepción en la Televisión Digital, definen el nivel de respuesta al cual pueden responder. Los datos experimentales acá de nada le sirven a la industria de la electrónica de consumo, ya que enmarcan un punto de vista muy perfilado y manejado con condiciones en las que se controlan los parámetros mismos de la emisión. Esto dice que si se configuran los valores que directamente afectan la relación Señal a ruido (S/N), entonces se pueden tener claramente medidas de los umbrales a los cuales en condiciones experimentales la recepción de esta se da con márgenes de calidad para el servicio. Si se detecta perdida o mala recepción, esto inmediatamente se lee en el movimiento de paquetes y valores de umbral que marcan los dispositivos de medida, y visualmente lo que se nota es una imagen detenida en video y audio o simplemente un despliegue sin imagen y ningún movimiento de datos con medidas de intensidad muy bajas. Esto es, que El receptor pierda la sincronización y no decodifique nada y no muestre imagen en pantalla [17].



Figura 5. Señal recibida con un nivel de potencia adecuado para televisión digital.



Figura 6. Señal recibida con un nivel de potencia no adecuado para televisión Digital.

Los mínimos valores de relación portadora a ruido (S/N) aceptables en la entrada del receptor corresponden a 21 dB para la televisión digital (ver Tabla 1) [Briso, et al. (2004), ITU-R BS Draft (2013)]. Si el nivel de potencia de señal en antena de recepción es mayor al valor umbral habrá una buena recepción de señal de televisión digital (ver Figura 5). Si el nivel de potencia de señal en antena de recepción es comparable al valor umbral, en la Televisión Digital debe iniciar a detenerse o desaparecer la imagen (ver Figura 6) [6, 7]

Tabla 1. Parámetros más relevantes y comparativos entre los sistemas de televisión analógico y digital1 [Briso, et al. (2004), ITU-R BS Draft (2013), ITU-R BT.655-7 (2004), ITU-R BT.2033 (2013), ITU-R BT 417-5 (2002)]

Parámetro	Unidad	Valor
Nivel de señal en recepción (E)		
Televisión analógica	dB(μV/m)	70
Televisión digital2	dB(μV/m)	75.9
Relación portadora a ruido (C/N)		
Televisión analógica	dB	43
Televisión digital	dB	21
Relación portadora a interferencia (C/I)		
Televisión analógica	dB	45
Televisión digital	dB	28

4. EL MANEJO DE LA PARTE MULTITRAYECTORIA

La modulación OFDM es una forma especial de modulación y esta se encarga de darle tratamiento a las subportadoras que llevan información en determinadas sub-bandas, las cuales comparten parte de su espectro, y estas a su vezson diferenciables por propiedades de ortogonalidad. Esto es lo que más define a la TDT y a la norma DVB-T2, este tipo de modulación consiste en enviar la información de forma moduladaya sea en QPSK o QAM, y esto depende del compromiso perseguido,que implica tener robustez/flujo, a un número grande N de portadoras por símbolos de duración Ts, que se definen igual a su Período, relacionado entonces con la frecuencia de dos portadoras consecutivas que distan 1/Ts. Pero cuando se tiene esto en condiciones de recepción terrestre reales, las señales que provienen de múltiples trayectos y que se añaden a la señal directa, hacen que las condiciones de ortogonalidad entre sistemas de portadoras no sean ya respetadas, y lo que tiene como consecuencia la presencia de interferencias intersímbolos o ISI [3, 6, 7].

De forma técnica se argumenta que la solución que se le puede dar a este problema, se encuentra en hacer preceder la duración del símbolo Ts por un intervalo de seguridad para obtener un nuevo período de símbolo. De forma consecuente, en la recepción, se lleva a cabo una trasposición de frecuencia a partir de un sistema de oscilación local de frecuencia, que entregará el parámetro por el cual se definea la frecuencia central de la banda de OFDM. Por ello y de ese modo puedelograrse un espectro centrado alrededor del 0, que se muestrea al doble de la frecuencia máxima, como lo dicen los teoremas que están definidos alrededor de esto. En la práctica, para reducir y simplificar el proceso de filtrado y así poder evitar cualquier repliegue del espectro durante el procesode muestreo, se debe reducir la banda de paso a un valorinferior y que sea la mitad de la frecuencia de muestreo, esto conlleva a suprimir cierto número de portadoras en los extremos de la banda que se trata. De forma seguida dentro de esta parte del sistema, se realiza una transformada de Fourier rápida, que debe hacerse en un tiempo inferior al período de símbolo Ts. Para la televisión digital terrestre, el DVB tiene recomendado una modulación

[1] Se tomaron en estos casos los valores más altos encontrados en las recomendaciones y normas relacionados con los estándares NTSC y DVB-T2.

[2] Valores obtenidos para un valor mediano de campo eléctrico con una probabilidad de localización del 90%.

OFDM para 8.192 (8K) o 2.048 (2K) portadoras. En la siguiente Tabla 2 se resumen los principales parámetros, para un canal de 8 MHz [6, 7, 8].

Tabla 2. Parámetros característicos entre los sistemas de portadoras de modo 8K y 2K para televisión digital

Parámetro	Modo 8K	Modo 2K
Número de Portadoras	6818	1706
Duración del Símbolo T_S	896 µs	224 µs
Intervalo de seguridad	$T_S/4$, $T_S/8$, ó $T_S/32$	$T_S/4$, $T_S/8$, ó $T_S/32$
Espacio de las portadoras	1116 Hz	4464 Hz
Diferencia entre portadoras extremas	7,61 MHz	7,62 MHz
Modulación de las portadoras	QPSK, 16-QAM, ó 64-QAM	QPSK, 16-QAM, ó 64-QAM

Para ayudar a que el receptor pueda encontrar la señal e informarle de los parámetros de modulación y de codificación de canal, el sistema múltiplex de OFDM incluye conjuntos de portadoras piloto continuas (continual pilot carriers) que transportan la información tipo TPS (Transmission Parameter Signalling), es decir lo que da la señalización del sistema de Televisión Digital, así como portadoras "dispersas" (scattered pilot carriers) transmitidas al doble de la potencia nominal y moduladas por una secuencia de referencia [12].

La norma DVB-T2 prevé también la posibilidad de aportar una codificación jerárquica por medio de una modulación QAM no uniforme, esta es caracterizada por una mayor distancia entre los estados adyacentes situados en cuadrantes diferentes que entre los estados que pertenecen al mismo cuadrante, desde el punto de vista de la constelaciones de los datos. Esto permite la difusión simultánea de un bitstream prioritario el cual modula los bits de menor peso, de forma que se requiera una demodulación QAM menos sólida. De esta forma se puede difundir por el mismo canal programas que pueden ser recibidos en diferentes condiciones de recepción, o un mismo programa con características de resolución distintas, lo que considera evaluar las condiciones de recepción. En modo 8K, el largo período del símbolo (896 µs), utilizado con el intervalo de seguridad máximo (224 µs), posibilita una recepción satisfactoria incluso en presencia de ecos muy largos, lo que permite una buena recepción móvil así como la creación de redes de cobertura nacional por un solo canal, con emisores alejados varias decenas de kilómetros entre sí (SFN, Single Frequency Network) (Sobre este tema se profundizará más adelante en el proyecto) [12].

El modo 2K es más sencillo de realizar a nivel del receptor, pero esta simplificación se paga con una sensible reducción en la resistencia a los ecos prolongados, lo que hace que este modo esté peor adaptado a las redes de amplia cobertura por canal único así como para la recepción móvil [6, 7, 12].

5. DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL

El esquema que se montó para la parte de transmisión de señal es el que se muestra en la figura 7.

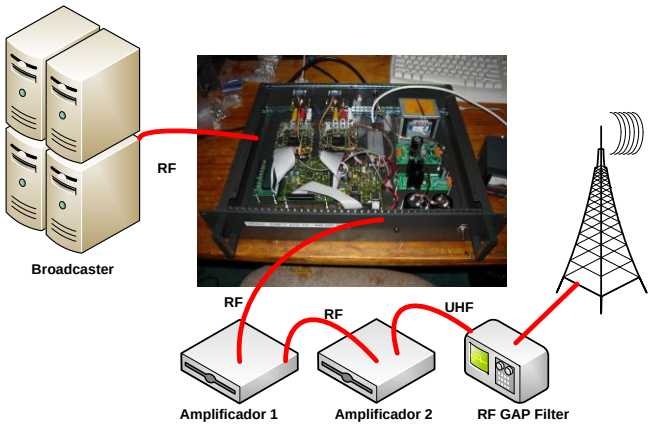


Figura 7. Esquema en bloques para transmisión de televisión Digital.

El montaje hecho para la parte de recepción de señal y desarrollo de medidas es el que se muestra a continuación en la Figura 8.



Figura 8. Disposición de equipo para recepción de señal de Televisión Digital y desarrollo de medidas y pruebas.

El desarrollo de esto, llevó a la parte experimental a desarrollar actividades de medida, y se detectó que en puntos de desalineación y presencia de obstáculos como edificios en primera instancia, la señal comienza a desincronízarse y quedarse estática, esto se capta con las medidas de error y de recuperación de estos logradas con el SW de medida, como se aprecia en la Figura 9.

Las mediciones hechas en relación a un sitio en el que se hallaban vegetación tupida y arbórea, dio como resultado una pérdida de señal creciente hasta que esta fue completamente nula, lo cual se ve en la Figura 10.

Se toma en cuenta que ya cuando se acerca al emplazamiento de una subestación de energía eléctrica se nota lo medido en las Figuras 11 y 12.

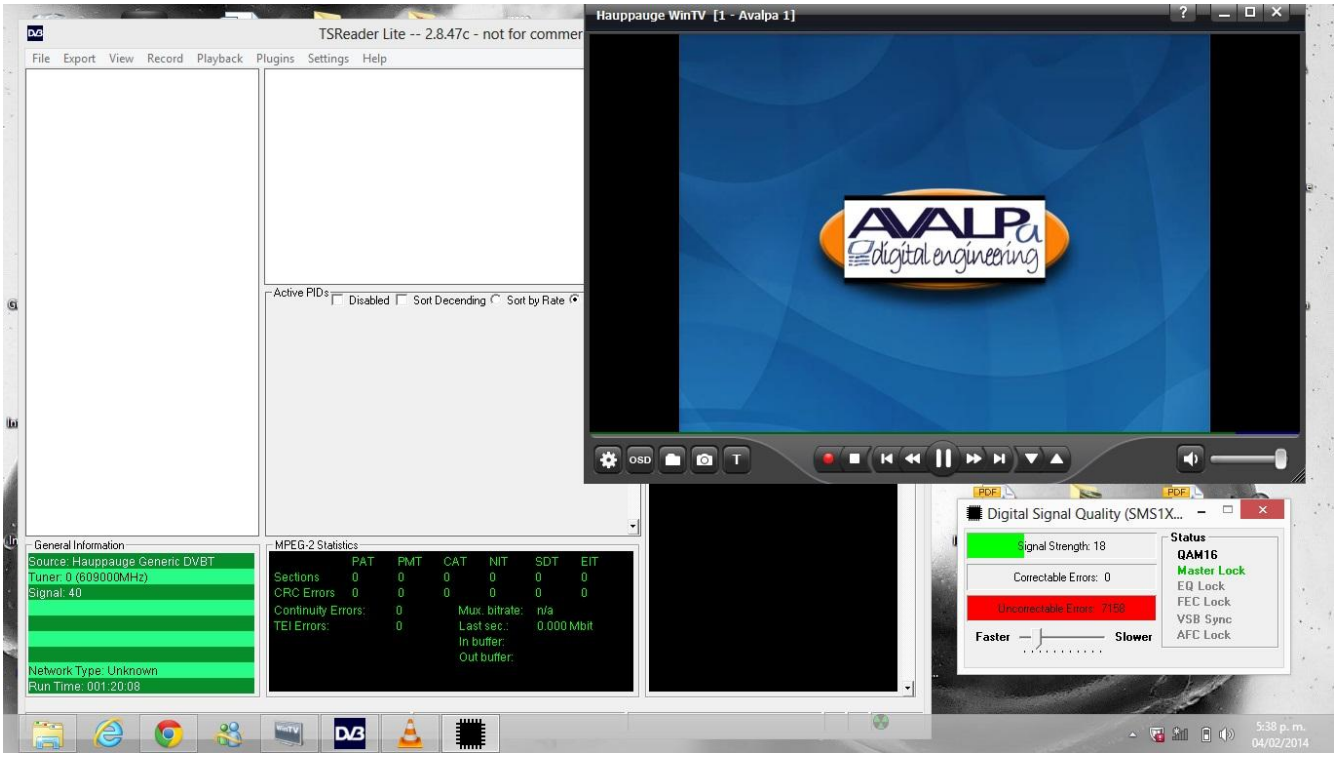


Figura 9. Señal recibida de televisión Digital en presencia de obstáculos como edificios.

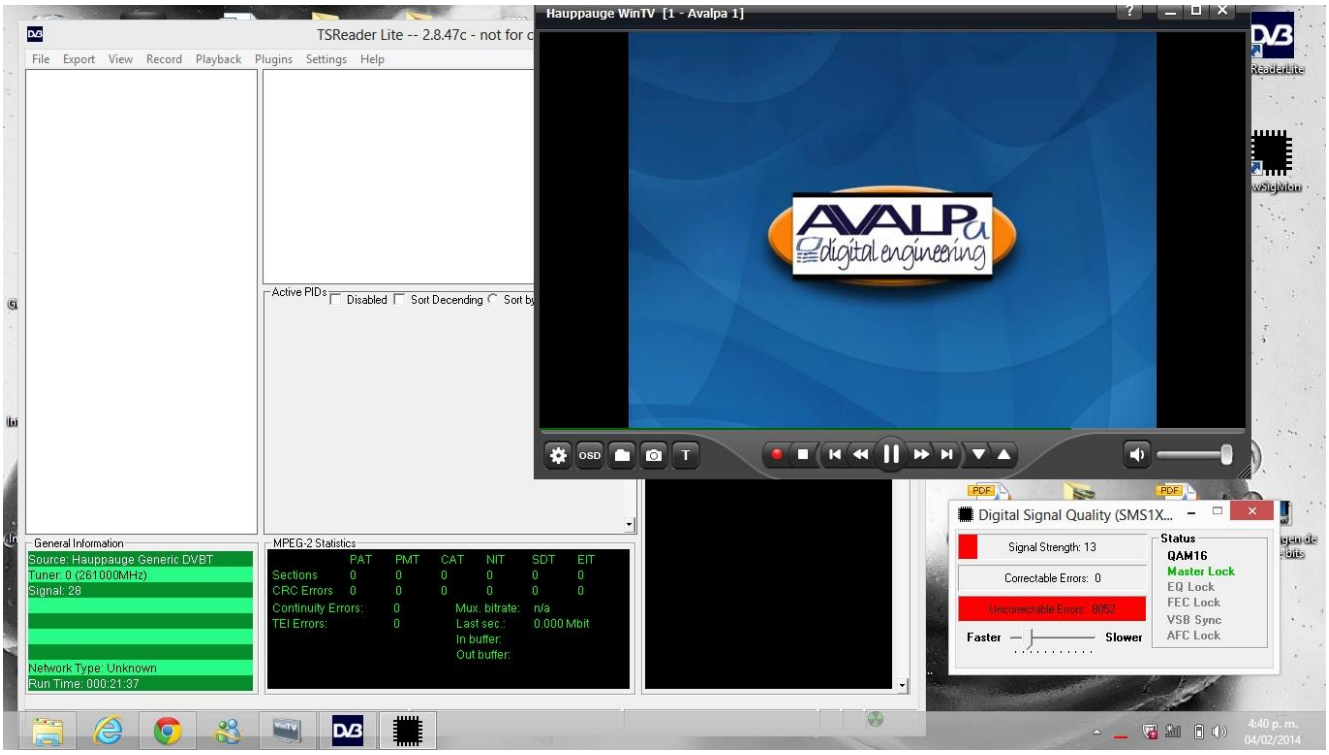


Figura 10. Señal recibida de televisión Digital en presencia de obstáculos como edificios y Vegetación arbórea.

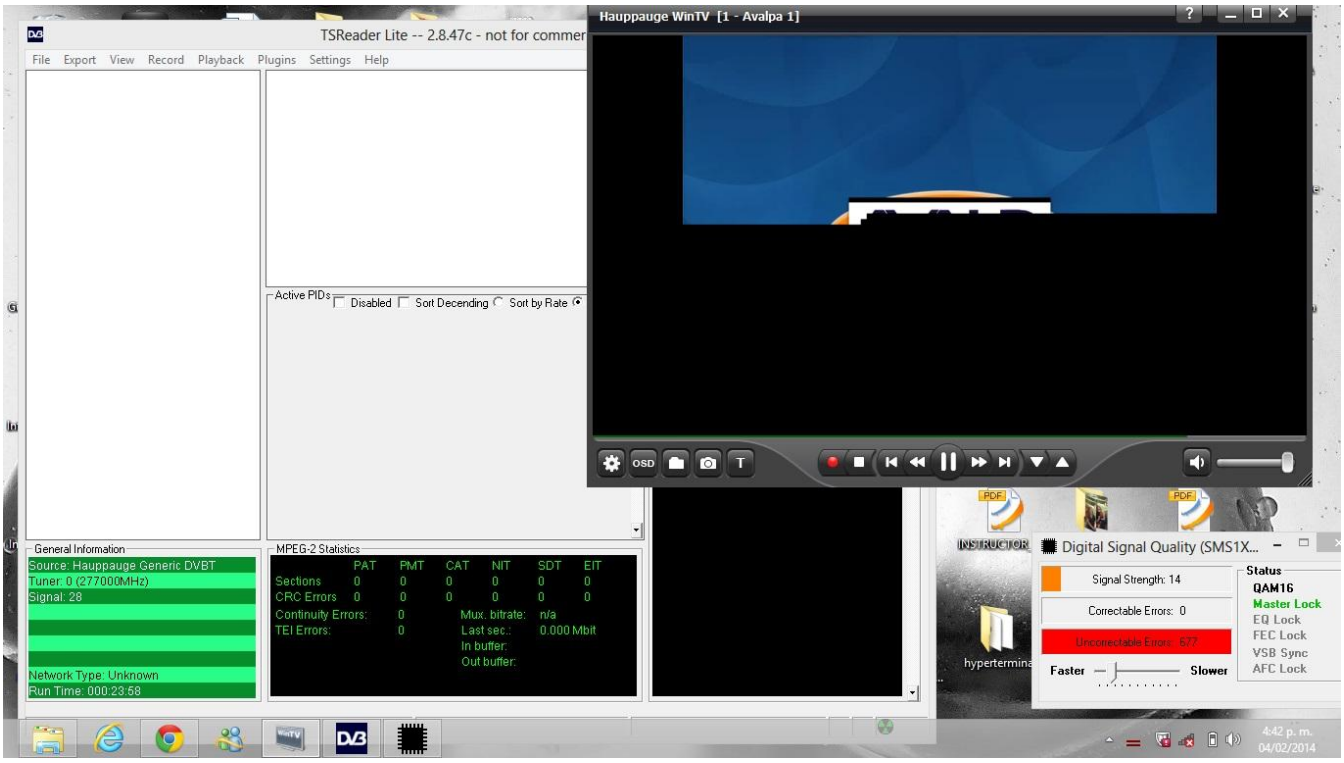


Figura 11. Señal recibida de televisión Digital en presencia de obstáculos como Vegetación arbórea de altura y edificios.

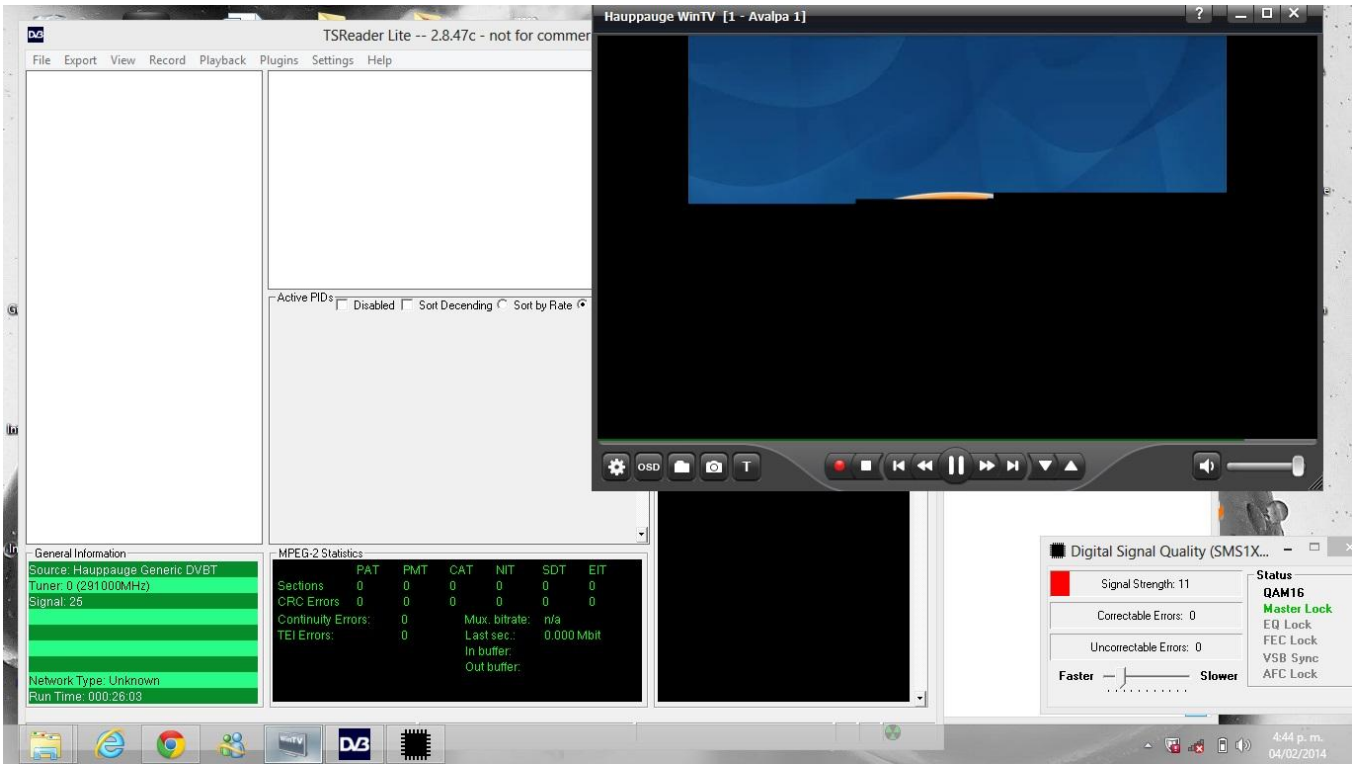


Figura 12. Señal recibida de televisión Digital en presencia de obstáculos como Vegetación arbórea y subestación de energía eléctrica.

La Figura 9 muestra la captura de una medición realizada con el programa TSReader Lite, el Hauppauge WinTV y la aplicación Digital Signal Quality, donde se aprecia un Nivel de señal con una SNR de 18dB, y una tasa BER (CBER) de 7158 bits erróneos de 10.000 bits recibidos. Todo eso nos indica que se encuentra ante un nivel calidad de señal en regular condición, en el cual se mantiene la información en pantalla legible (Barra en rojo del BER, Barra en verde del SNR). Si la barra SNR estuviera en Rojo, entonces, existiría pérdida de señal (en naranja indica señal muy degradada: con pixelados y congelaciones e, incluso, con pérdidas de la señal). Esto lleva a concluir que la señal se encuentra en el límite permisible para que se mantenga en condiciones aceptables en pantalla, la experiencia arroja que el nivel mínimo es 17dB.

La Figura 10 muestra la captura de una medición hecha, donde se tiene un Nivel de señal con una SNR de 13dB, y una tasa BER (CBER) de 8052 bits erróneos de 10.000 bits recibidos. Todo eso nos indica que se encuentra ante un nivel calidad de señal pésima (Barra en rojo del BER, Barra en rojo del SNR). La barra SNR está en Rojo, lo cual muestra que hay pérdida de señal y debe comenzar a indicar que la señal está muy degradada y se ven desde esta referencia pixelados y congelaciones e, incluso, con pérdidas de la señal.

La Figura 11 muestra la captura donde se ve un nivel de señal con una SNR de 14dB, y una tasa BER (CBER) de 677 bits erróneos de 10.000 bits recibidos. Todo eso nos indica que se encuentra ante un nivel calidad de señal en pésima condición, en el cual ya no se mantiene la información en pantalla legible (Barra en rojo del BER, Barra en naranja del SNR). Si la barra SNR estuviera en Rojo, entonces, existiría pérdida de señal, ahora se encuentra en naranja, que indica señal con degradación.

La Figura 12, donde hay un nivel de señal con una SNR de 11dB, y una tasa BER (CBER) de 0 bits erróneos de 10.000 bits recibidos. Todo eso nos indica que se encuentra ante un nivel calidad de señal en pésima condición, en el cual se mantiene la información en pantalla legible (Barra en rojo del BER, y no hay color para la Barra del SNR). La barra SNR está en Rojo, que indica que hay pérdida de señal por completo.

6. ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

Relación Señal a Ruido (S/N, Signal to Noise Ratio)

Multiplexación Por división de Frecuencia Ortogonal (OFDM, OrthogonalFrequencyDivisionMultiplexing

Televisión Digital Terrestre (TDT, Terrestrial Digital Television)

Modulación por Desplazamiento Cuadrafásica (QPSK, QuadraturePhaseShiftKeying)

Modulación de Amplitud en Cuadratura (QAM, QuadratureAmplitudeModulation)

Tasa de Error de Bit (BER, Bit Error Rate)

7. CONCLUSIONES

- Se determina que de forma experimental, el nivel de umbral para considerar recepción aceptable en la TDT usando la norma DVB-T2 es de 17 dB, lo cual dista del actual parámetro que se usa en la actualidad que es de 21 dB [3, 6, 7].
- Se comprueba dentro de esto que en TDT el manejo de las potencias de transmisión y recepción determinan la naturaleza y formato para el manejo de la señal teniendo en cuenta que si hay una pérdida de 3 dB, la incidencia de potencia de señal se reduce a la mitad, donde para compensar este efecto, se obliga a compensar el hecho mediante amplificación considerando lo que esto traiga para la recepción y transmisión digital tratada. [6, 7].
- En cuanto al hardware y el software, esta nueva tecnología requiere de nuevas plataformas características en estos para soportarla, durante la transición varios sitios puede que corran software que esté por lo menos parcialmente en desarrollo o en etapas experimentales. Las fallas en el software y hardware serán muy comunes debido a la premura de lanzar nuevos productos. Los problemas asociados a estos deben ser sobrellevados por la lentitud de la transición [22].
- La tendencia por los nuevos servicios de valor agregado como VoIP, IPTV y TDi y las nuevas aplicaciones como aquellas que exigen niveles de QoS, buscan contar con las implementaciones de estas infraestructuras con los ambientes más idóneos para determinarse de una vez como los actuales mecanismos de Jure para consumo de servicios de red. Para esto las máquinas dispuestas deben contar con IPv6 Ready. [14].
- En la práctica, la ausencia de estos servicios actúa como un freno objetivo a la penetración de la TDT, ya que el ciudadano no percibe la existencia de una serie de contenidos a los que no puede acceder por no dotarse de esa tecnología [6].
- De tal modo, cuando se aproxima la fecha del apagón analógico, sólo una reducida parte de los hogares colombianos está en disposición de recibir la TDT y no todos estos disponen de receptores habilitados con el estándar MHP, los únicos que pueden dar acceso a los servicios interactivos terrestres [2].
- Las licencias de TDT concedidas por el gobierno siguen la misma tónica que las que se ha dado antes en el ámbito nacional, introduciéndose de esta manera en el ciclo vicioso que impide el arranque definitivo de este tipo de aplicaciones [12].

8. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realiza con el apoyo del proyecto UsabiliTV (Framework para la evaluación desde la perspectiva de usabilidad de los servicios para soportar procesos educativos en entornos de televisión digital interactiva. ID 1103 521 28462), GESTV (Plataforma de gestión para servicios de T-learnnig. Cod 1103 521 28387) financiados por COLCIENCIAS y ejecutados por la Universidad del Cauca y la Universidad Libre de Cali, ambos proyectos tienen como socio a la Universidad de Oviedo quien hace parte de la alianza de la RedAUTI (Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión digital Interactiva. CYTED 512RT0461). Además se quiere dar un especial agradecimiento a Tirso Mazabuel Imbachí, laboratorista y técnico en radiofrecuencia de la FIET de la Universidad del Cauca, por su labor de apoyo y ayuda para este desarrollo.

9. REFERENCIAS

[1] Arciniegas H. José Luis, Velez Varela Fernando. Arquitecturas de Gestión de Redes y Servicios de Telecomunicaciones. 2008.

[2] Sistemas DVB-C. http://ocw.upm.es/teoria-de-la-senal-y-comunicaciones-1/sistemas-de-telecomunicacion/Contenidos/Apuntes/5_sistemas_dvb_cable.pdf

[3] Interconexión y Gestión de Redes de Telecomunicación. http://ocw.upm.es/teoria-de-la-senal-y-comunicaciones-1/sistemas-de-telecomunicacion/Contenidos/Apuntes/2_interconexion_y_gestion_redes.pdf

[4] Gestión de Redes de Comunicaciones. http://personal.us.es/jluque/Conferencias/1997%20SAINCO-1.pdf

[5] Arquitecturas de Servicios en Redes Radio. http://ocw.upm.es/ingenieria-telematica/redes-y-servicios-de-radio/contenidos/rsrd-OCW/web-05-06/rsrd-6-wap-osa-2h.pdf

[6] ETSI 301 790 v1.3.1 (2003-03): Digital Video Broadcasting (DVB); Interaction channel for satellite distribution systems. (www.etsi.org)

[7] DVB. http://www.dvb.org/

[8] MHP. Specification. http://www.mhp.org/

[9] Gestion de Redes. http://www.personal.us.es/toni/_private/ManagementNetwork.pdf

[10] Gestión de Red en OSI. http://www4.ujaen.es/~mdmolina/grr/Tema%204.pdf

[11] Modelos de Gestión de Red. http://tvdi.det.uvigo.es/~mramos/gprsi/gprsi3.pdf

[12] EBU/ETSI. Digital Video Broadcasting (DVB): DVB Specification for Data Broadcasting. EN 301 192, June 1999.

[13] JavaTV

http://www.oracle.com/technetwork/java/javame/tech/javatv-136131.html.

[14] OMG. The Audio/Video Streams Specification – V1.0. Technical Report Formal/2000-01-03. http://www.omg.org.

[15] OpenTV. http://www.opentv.com.

[16] WebTV. http://www.webtv.com/company/index.html.

[17] Proyecto Educación Virtual Basada en Televisión Interactiva para apoyar procesos educativos a distancia – EDiTV (2008, agosto). http://www.unicauca.edu.co/EDiTV

[18] M. Rey-López, R. P. Díaz-Redondo, A. Fernández-Vilas, J. J. Pazos-Arias y M. López-Nores. Objetos adaptativos de aprendizaje para T-Learning.

[19] Pe ter J. Bates, t-learning Study. A study into TV-based interactive learning to the home. Final Report. 2003.

[20]. TV-Anytime Forum: http://www.tv-anytime.org

[21] GESTV - Plataforma de Gestión para un sistema de T-Learning. Convocatoria 503-2010 BANCO DE ANTEPROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA

[22] Nairon Saraiva Viana, Vicente Ferreira de Lucena Jr. A Software Model Supporting the Management of Home Network Services through the Brazilian iDTV.Federal University of Amazonas. Manaus-AM, Brazil.

Análisis de obstáculos para la recepción de la señal de TDT cercano a la potencia umbral recomendada

José Luis Arciniegas Herrera
Departamento de Telemática
Universidad del Cauca,
Popayán - Colombia
jlarci@unicauca.edu.co

Fernando Vélez Varela
Universidad Libre Seccional Cali,
Colombia
fernando.velez@gmail.com

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados prácticos y el análisis en la recepción de la señal de televisión digital terrestre cuando la relación S/N en el receptor es cercana al umbral recomendado. El artículo muestra en qué medida es afectada la señal en presencia de factores externos comunes (arboles, edificios, vehículos, etc.) que se pueden encontrar aledaños a las viviendas donde esté localizado un receptor de TDT. Los datos experimentales pueden servirle a la industria de la electrónica de consumo para definir los niveles de sensibilidad en los receptores, antenas o regeneradores de señal. Además, las conclusiones de este trabajo podrían servir como punto de referencia para en el despliegue de la TDT con el fin de garantizar la calidad del servicio en recepción.

Palabras clave

TDT, recepción, S/N, efectos ambientales, atenuación.

1. INTRODUCIÓN

Se parte de tener en cuenta que los mínimos valores de relación portadora a ruido (S/N) aceptables en la entrada de un receptor de Televisión Digital Terrestre (TDT) los cuales corresponden a 21 dB [1, 2], y además se parte de la hipótesis de que si se tiene un nivel de potencia de señal en antena de recepción mayor al valor umbral, habrá una buena recepción de señal de televisión digital. En este trabajo se ha realizado un análisis experimental de los efectos de obstáculos en la recepción de la señal de la TDT cuando la S/N es cercana al umbral. El estudio pretende determinar en qué medida es afectada la señal en presencia de factores externos comunes que se pueden encontrar cercanos a las viviendas donde esté localizado un receptor de TDT.

La motivación de este estudio radica en que cuando alguien se encuentre en alguna zona donde los niveles de la señal recibida son cercanos al umbral. Hay mayor riesgo de que se deteriore la señal considerablementepor pequeños obstáculos. Este trabajo deja registro de algunos casos donde estos efectos se hacen evidentes. En el experimento también se hizo algunas medidas de la incidencia del movimiento o desplazamiento en el receptor.

Para entender el contexto de las pruebas realizadas, este artículo se ha organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se indicará de manera resumida el marco teórico de los fenómenos que pueden atenuar una señal de TDT. En la sección 3 se describe las condiciones experimentales en las cuales se llevó a cabo las pruebas. La sección 4 muestra el desarrollo del experimento y los resultados obtenidos; finalmente la sección 5 se listan las conclusiones más importantes extraídas de los resultados.

2. FENÓMENOS EN EL MEDIO DE TRANSMISIÓN QUE AFECTAN LA SEÑAL DE LA TDT

Las señales de transmisión a través de largas distancias están sujetas a distorsión que es una pérdida de fuerza o amplitud de la señal, como está ampliamente documentado en [3, 4 y 5]. Esta disminución en la amplitud de la señal a medida que ésta va recorre el medio de transmisión se llama atenuación. En distancias cortas, la atenuación se suele encontrar por las condiciones del terreno, el ambiente, y la presencia de otros obstáculos. Si la señal se hace muy débil, el equipo receptor no procesará de forma adecuada la información recibida.

Esto causa errores y bajo desempeño. En el caso de la transmisión de señales analógicas se puede compensar la pérdida de amplitud debida a la atenuación mediante el uso de amplificadores, que incrementan la amplitud de la señal de entrada. Pero en transmisiones digitales se utilizan repetidores regenerativos, con el propósito de reconstruir una señal a la salida con la misma información que tenía la señal a la entrada, con lo anterior se logra extender las distancias de cobertura de la red. La atenuación se mide con dispositivos que inyectan una señal de prueba en un extremo y la miden en el otro extremo.

Si se considera un sistema formado por emisor, medio de transmisión y receptor, se puede calcular la atenuación del medio de transmisión entre el emisor y receptor en dBm. La atenuación sufrida por la señal es proporcional a la distancia recorrida.

Otro de los fenómenos que se detectan en la TDT es el “Fading” o debilitamiento progresivo, esporádico o prolongado de una señal. Se manifiesta por la baja de señal en los sistemas de medición, y en la recepción por la baja de calidad en la imagen y las notorias perturbaciones en el sonido. El fading puede ser originado por el debilitamiento de las señales de emisión o como lo es en este caso, por la incidencia de ciertos tipos de obstáculos (árboles, edificaciones, vehículos, etc.).

En TDT, el efecto fading produce una variación sustancial de la señal recibida en la antena, que tiende a ser de menor calidad que la que se recibe. Para el caso del estándar DVB-T2 [6], se dispone de una serie de complejos algoritmos que ayudan a reconstruir la señal en el receptor y a facilitar la recuperación de las partes de las imágenes perdidas en la ruta que va del repetidor a la antena. En la situación que se haga imposible la reconstrucción de la imagen, es lo que se conoce como el efecto muro, el resultado es caída completa de la señal o por momentos entrecortada.

Este ítem contiene una descripción general de los conceptos para el despliegue de la televisión digital en la norma DVB-T2 y el esquema de transmisióndefinido, los cuales se manejarán durante el documento y son importantes para su entendimiento. Además,

describe algunos estudios relevantes relacionados con diferentes servicios que puede presentar la televisión digital, la cual se busca extender al contexto de la que se hace de forma educativa y la necesidad de marcar sus contenidos, cuando se considere la interactividad que se requiere para el caso.

3. DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

En el marco del proyecto de investigación GESTV [7] y al tener en cuenta las experiencias desarrolladas en la Universidad del Cauca [8, 9 y 10], para medir o determinar estos parámetros, se ha realizado un experimento que registra el comportamiento de la recepción de la TDT, para ello se parte de tener como fuente de señal un transmisor de baja potencia (broadcaster) que emitirá una señal de TDT a una distancia aproximada de 200 metros. El contenido audiovisual de prueba se emitirá en forma cíclica permanente.

Como broadcaster, se tienen un servidor Dell Vostro, con procesador Intel Corei7, CPU 870, 3.93GHz x8 , 3,8GB RAM, HD 500GB, el cual posee una tarjeta moduladora Dektec DTA 1121, que permite la transmisión de la señal DVB con las siguientes condiciones (ver Tabla 1), para realizar la emisión se utilizó el conjunto de herramientas OpenCaster 2.4 (software para creaciónde tramas MPEG y la multiplexación de las mismas) y herramienta de despliegue DtPlay para realizar la modulación y transmisión del servicio de Televisión; instaladas en el servidorLinux en su plataforma Ubuntu (12.04 de 64bits).

Tabla 1 Configuración de la tarjeta de difusión

Configuración de la tarjetas de difusión (DekTec 112)	
Nombre del archivo	fifo2.ts
Loop file	1x
Transmit Mode	188
Output device	DTA-112
Modulation Type	DVB-T
Carrier Frequency	490.00 MHz
Output Level	-27.5 dBm
Convolutional Rate	2/3
Bandwitdh	8MHz
Transmission-mode	8k
GaurdInterval	¼
Constellation	QAM16

El montaje para la parte de transmisión de señal es el que se muestra en la figura 1.

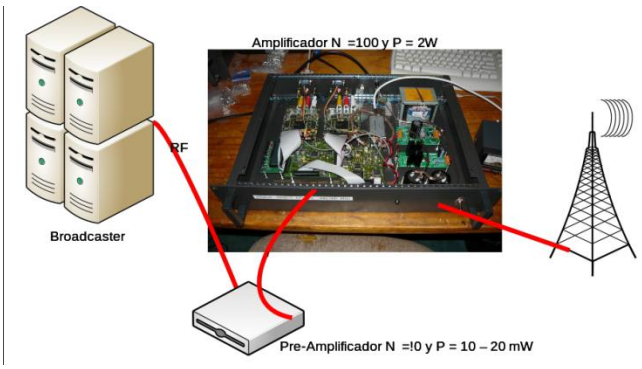


Figura 1. Esquema de los equipos de transmisión.

Del servidor de broadcast se hizo una pre-amplificación y amplificación de la señal, esta pasa en un valor de potencia de20mW a 2 W. a la entrada de la antena. Las antenas dispuestas para el experimento han sido dos, la primera es una antena Spectrum LP49-DTV, y la otra es una antena tipo yagui en polarización vertical con conexión a línea de gamma match, ubicada en lo alto de un edificio de 5 pisos. Las antenas están diseñadas para que trabajen en las frecuencias del experimento.

El montaje hecho para la parte de recepción de señal y desarrollo de medidas es el que se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Disposición de equipo para recepción de señal de Televisión Digital y desarrollo de medidas y pruebas.



Figura 3. Transmisión de Señal con punto de prueba afectado por vegetación tupida de árboles



Figura 4. Transmisión de Señal con punto de prueba en cerro de ciudad cuando se ocluye la estación transmisora

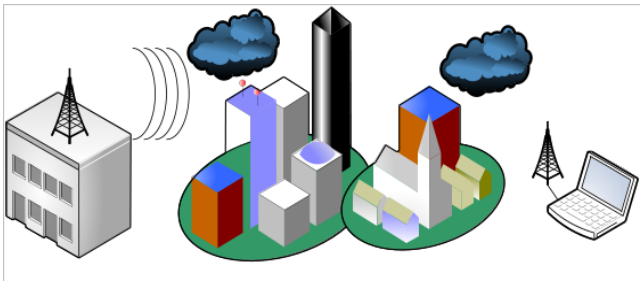


Figura 5. Transmisión de Señal con punto de prueba inmerso entre edificaciones y construcciones de ciudad

[1] http://www.dektec.com/Products/PCI/DTA-112/index.asp

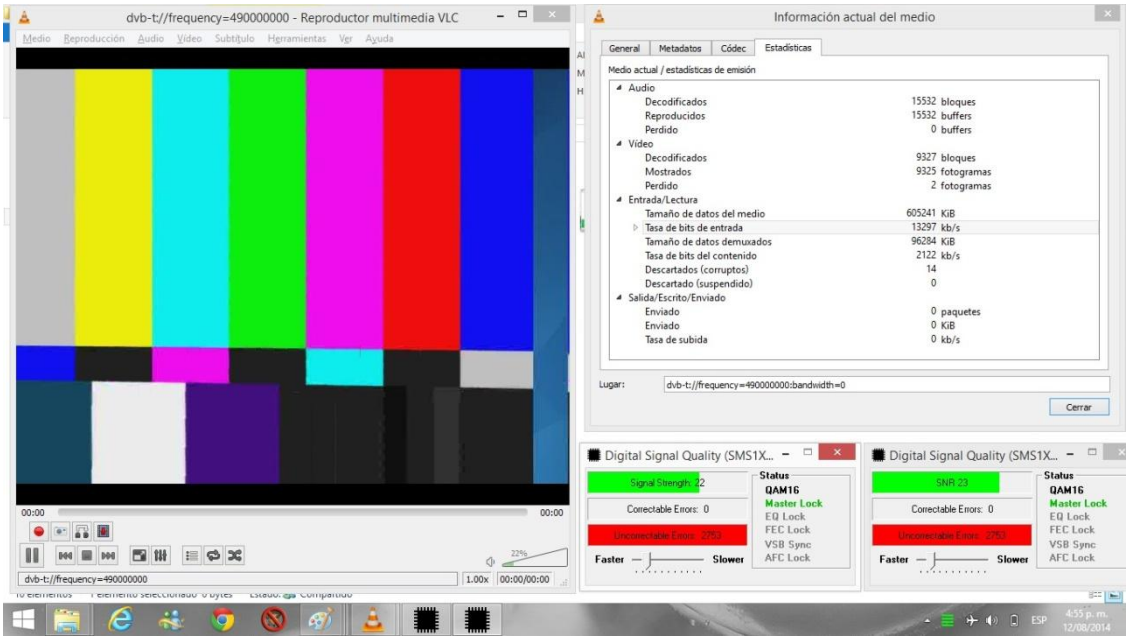


Figura 6. Señal medida a 21dBm

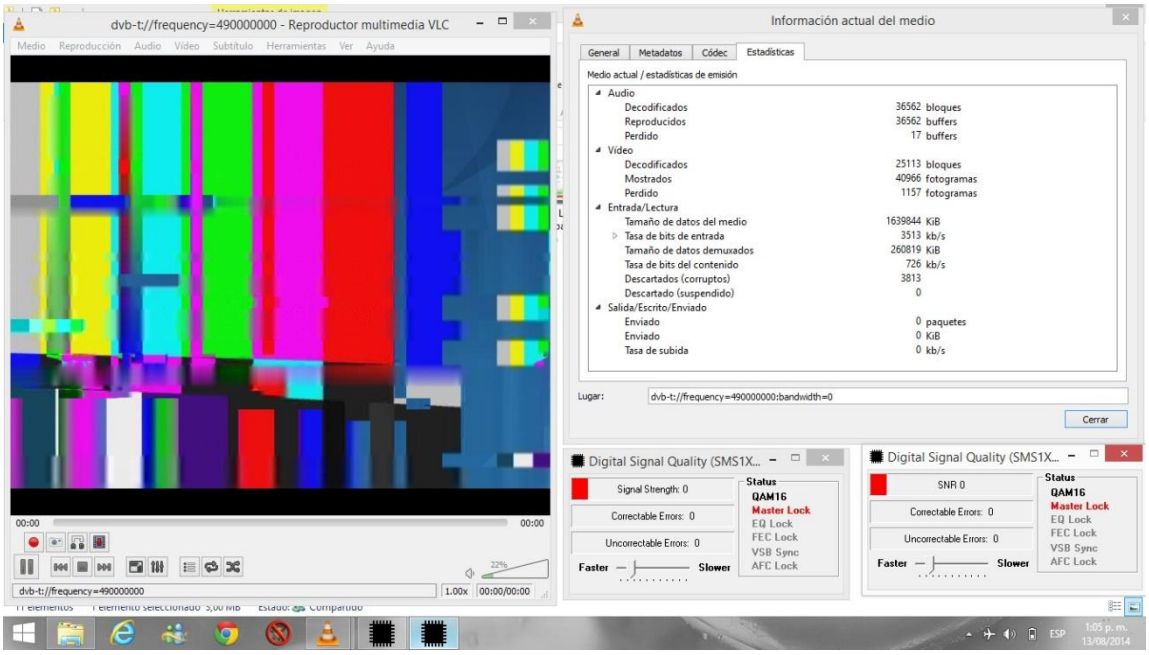


Figura 7. Señal recibida de televisión Digital en presencia de obstáculos como edificios.

Para la recepción se utilizó un portátil comercial con arquitectura i7 y un receptor digital de TVHD de alta calidad $WinTV_2$. El software para la recepción instalado fué VLC media player y para medir la señal se usó el software provisto por el fabricante del dispositivo receptor.

De acuerdo con la sensibilidad de referencia de una señal de recepción aceptable para TDT que es de 21dBm, las pruebas buscan poner en evidencia dicho umbral, para ello se ajustó la potencia de la señal de salida a 2Wattios, para radiar a un área aproximada de 200 metros donde se puede tener control del receptor.

Para el experimento se captará la señal en diferentes sitios, donde se determinará la presencia de señal deseada frente a los esquemas de ruido y obstáculos presentes según sea el caso.En las imágenes de las figura 3, 4 y 5 muestran las algunas situaciones frente a las cuales una señal de TDT puede ser afectada.

Si el nivel de potencia de señal en antena de recepción es mayor al valor umbral (>21dBm)habrá una buena recepción de señal de televisión digital (ver Figura 6). Si el nivel de potencia de señal en

[2] http://www.hauppauge.com/site/press/pdf/NOVA-T-HD-Stick-351_ES_specsheet.pdf

antena de recepción es comparable al valor umbral, en la Televisión Digital debe iniciar a detenerse o desaparecer la imagen.

4. DESARROLLO EXPERIMENTAL Y RESULTADOS OBTENIDOS

Al realizar las actividades de medida se detectó que en puntos de desalineación y presencia de obstáculos como edificios en primera instancia, la señal comienza a estar en un estado de desincronía y a quedar en un estado estático desde el punto de vista visual, esto se capta con las medidas de error con el software de medida, como se aprecia en la Figura 7. Las mediciones se han hecho en relación a un sitio en el que se hallaban vegetación tupida y arbórea, esto dio como resultado una pérdida de señal creciente hasta que esta fue completamente nula.

La información recopilada del experimento se relaciona a continuación:

La primera parte del experimento usó como antena transmisora la de la Figura 8, este radiador en polarización horizontal se acopló al sistema generador de señal de la Figura 9, y con estas condiciones y al hacer movimientos en un radio de 200 mts por delante de la antena se logran las siguientes medidas relacionadas en la Tabla 2.



Figura 8. Antena de Transmisión de Señal para parte inicial del experimento



Figura 9. Montaje de pruebas de Señal con Antena

Tabla 2 Relación de medidas con la Antena LP49-DTV en polarización horizontal.

Antena 1 Polarización horizontal orientación oeste						
Distancia (mts)	Potencia de Señal (dB)	Relación SNR (dB)	Errores No Corregidos	Audio Buffers perdidos	Video fotogramas perdidos	Observaciones
31,18	29	29	0	0	1	LOS
34,79	22	23	2753	0	2	NLOS con obstáculo de esquina de edificio
50	0	0	0	0	45	NLOS con obstáculo de edificio
90	14	14	7288	3	177	NLOS con presencia de árbol
90	28	28	14499	5	218	LOS
120	21	20	16732	5	223	LOS
170	17	15	18868	5	234	LOS
170	17	15	18868	5	234	LOS con lluvia
175	14	15	1990	6	236	LOS pero con desviación de 50° de la antena
185	13	13	0	6	305	NLOS con desviación de 55° de la antena con obstaculos árboles



Figura 10. Antena Yagui gamma match en polarización vertical orientación oeste.

De forma consecuente se cambió la antena de transmisión y se usó la de la Figura 10, con una polarización vertical pero orientada hacia el oeste del punto de referencia donde se tiene el mástil donde estaba anclada. Los datos que se obtienen son los están relacionados en la Tabla 3.

Para finalizar se modificó la orientación de esta última antena, y se ajustó en posición norte con respecto al punto de referencia y anclaje, es decir 90°. Los datos que se obtienen en este caso son los están relacionados en la Tabla 4.

Tabla 3 Relación de medidas con la Antena Yagui gamma match en polarización vertical orientación oeste.

Antena 2 Polarización vertical orientación 1						
Distancia (mts)	Potencia de Señal (dB)	Relación SNR (dB)	Errores No Corregidos	Audio Buffers perdidos	Video fotogramas perdidos	Observaciones
31,18	27	27	1899	17	1241	LOS
50	22	23	3105	13	906	LOS con desviación ángulo de 100°
50	0	0	0	0	45	NLOS con obstáculo de edificio
84	25	26	2759	15	1032	LOS con águlo de 95°
83	0	0	0	17	1157	NLOS obstáculo edificio
184	14	16	0	17	1319	LOS
205	20	20	20	17	1428	LOS ángulo de 50°
215	17	18	6736	17	1446	NLOS con ángulo de 50°
235	14	16	0	17	1319	NLOS por árboles
125	17	18	6737	17	1446	LOS y desviación de 80°
113	0	0	0	18	1480	NLOS con árboles ángulo de 90°
104	16	17	1251	19	1671	LOS ángulo de 90°
160	19	19	10242	19	1679	NLOS árboles ángulo de 60°
235	8	10	0	20	1803	LOS ángulo de 45°
245	0	0	0	23	1984	LOS ángulo de 45°

Tabla 4 Relación de medidas con la Antena Yagui gamma match en polarización vertical orientación norte.

Antena 2 Polarización vertical orientación 2						
Distancia (mts)	Potencia de Señal (dB)	Relación SNR (dB)	Errores No Corregidos	Audio Buffers perdidos	Video fotogramas perdidos	Observaciones
65	22	21	6397	92	6971	LOS desviación ángulo 60°
97	21	20	5477	9	286	LOS con obstáculo árbol ángulo de 30°
90	22	22	31	11	304	LOS
91	15	17	1575	11	313	LOS pero con obstáculo de puerta de vidrio
130	13	14	1316	12	407	LOS

5. CONCLUSIONES

En las condiciones del experimento se puede obtener a partir de los resultados las siguientes conclusiones y observaciones:

- La atenuación que se produce en el borde de un edificio puede ser mayor de 7 dB.
- En presencia de un edificio como obstáculo la atenuación es total, con una señal original de 29dB en LOS pasa a ser 0dB, en condiciones de NLOS.
- En presencia de un obstáculo tipo vegetación arbórea hay una atenuación de 14dB.
- En una situación con LOS y sin obstáculos es posible recibir buena señal hasta 17 dB. Este se considera el umbral de recepción mínima con calidad aceptable. La lluvia no afecta la calidad de la señal.
- Cuando hay alejamiento de la forma en como incide el patrón de radiación en el área en que se hace el despliegue, de la señal, para intensidades menores a 17dB, hay pérdidas sustancial de información y la calidad no es aceptable.
- La presencia de obstáculos ligeros como ramales, y vegetación presente a la señal se le puede bajar el nivel de señal en factores de 3dB.
- En el experimento con una señal fuente de 2Watios de potencia, la señal de TDT llega en condiciones aceptables hasta una longitud aproximada de 200mts, captándose una señal de 17 dB. En una distancia de 40 metros se atenuó 9 dB; la atenuación de la señal disminuye aproximadamente en 10 dB en 170 metros, sin embargo este comportamiento no es lineal.
- En presencia de obstáculos como cristales tipo ventana, la señal se atenúa en aproximadamente 7dB.
- Mientras se mantenga la señal en niveles aceptables, es decir mayores a 17dB un persona cuando camina puede captar la señal sin degradación.En una situación similar, mientras se mantenga la señal en niveles aceptables (mayores a 17dB), una persona en un vehículo, tiene pérdidas considerables de señal.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado con el apoyo del proyecto UsabiliTV (Framework para la evaluación desde la perspectiva de usabilidad de los servicios para soportar procesos educativos en entornos de televisión digital interactiva. ID 1103 521 28462), GESTV (Plataforma de gestión para servicios de T-learnnig, Código 1103 521 28387) el cual se financió por COLCIENCIAS y el cual se ejecutó por la Universidad del Cauca y la Universidad Libre de Cali, ambos proyectos tienen como socio a la Universidad de Oviedo quien hace parte de la alianza de la RedAUTI(Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión digital Interactiva. CYTED 512RT0461). Además se quiere dar un especial agradecimiento a Tirso MazabuelImbachí, laboratorista y técnico en radiofrecuencia de la FIET de la Universidad del Cauca, por su labor de apoyo y ayuda para este desarrollo.

REFERENCIAS

[1] "Informe Técnico: los Problemas de las Interferencias entre Canales en la Implantación de la TV Digital Terrenal en España", César Briso Rodríguez, Manuel Sánchez Renedo, José-Ignacio Alonso Montes y Félix Pérez Martínez, Ref: COIT-UPM-05/04-TVD, Madrid, 2004.

[2] "Draft New Recommendation ITU-R BT.[DTVRX] Characteristics of a Reference Receiving System for Frequency Planning of Digital Terrestrial Television Systems", ITU-R, 2013.

[3] "Digital Video and Audio Broadcasting Technology. A Practical Engineering Guide", Walter Fisher, Third Edition, Springer, 2010.

[4] "Digital Television Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework", Hervé Benoit, Third Edition, Focal Press, 2006.

[5] "The Magics of Terrestrial Digital TV", Gerard Faria, 2000.

[6] DVB. http://www.dvb.org/

[7] GESTV - Plataforma de Gestión para un sistema de T-Learning. Convocatoria (2012-2014). Universidad del Cauca, Popayán - Colombia. http://www.unicauca.edu.co/gestv

[8] Proyecto Educación Virtual Basada en Televisión Interactiva para apoyar procesos educativos a distancia – EDiTV (2008-2010). Universidad del Cauca, Popayán - Colombia. http://www.unicauca.edu.co/EDiTV

[9] UsabiliTV (Framework para la evaluación desde la perspectiva de usabilidad de los servicios para soportar procesos educativos en entornos de televisión digital interactiva. (2013 - 2015). Universidad del Cauca, Popayán - Colombia. http://www.unicauca.edu.co/gestv

[10] STCAV (Servicios de T-learning para el soporte de una comunidad académica virtual. (2010 - 2012). Universidad del Cauca, Popayán - Colombia. http://www.unicauca.edu.co/stcav

Análisis del nivel de conocimiento y penetración de la televisión digital interactiva en los medios locales de la Región del Bío Bío

Fernando Fuente-Alba Cariola
Universidad Católica de la Santísima Concepción – Facultad de Comunicación, Historia y Ciencias Sociales
Alonso de Ribera 2850, Concepción, Chile – tel +56 41 2345556
ffuentealba@ucsc.cl

RESUMEN

El presente artículo resume una investigación que se está desarrollando actualmente y que lleva por título general "Análisis de la importancia de los medios locales en el desarrollo de la identidad de las comunas de la Región del BíoBío", dicha actividad investigativa tieneun capítulo dedicado específicamente a establecer el nivel de conocimiento y penetración de la Televisión Digital Interactiva en los medios locales de la Región del Bío Bío y determinar cómo dicha aplicación puede favorecer al nivel de vida de sus habitantes. La investigación se inició en marzo del 2014 y tiene fecha de término para marzo del 2016, actualmente se encuentra en su etapa de levantamiento de información documental y de terreno respecto a la existencia de medios locales en la Región del Bío Bío, como también de su manejo tecnológico y su incidencia en el desarrollo de la identidad de las comunas donde operan. En este artículo se presenta un extracto del marco teórico y la metodología de la investigación, que arrojará sus primeros resultados a comienzos del 2015.

Palabras claves: Televisión, local, digital, comunidad, interactividad.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Importancia de los medios locales en el desarrollo de la identidad

Castells en su libro Globalización, desarrollo y democracia: Chile en el contexto mundial, engloba una visión bastante interesante respecto al desarrollo de la identidad de los ciudadanos, factor valiosísimo para los medios locales. Dicho autor, manifiesta que el crecimiento y desarrollo de la identidad es consecuencia de la propia globalización y de la crisis de las instituciones del Estado-Nación y de la propia sociedad civil constituida en torno al Estado. Pues es la misma globalización la que desborda la gestión de los Estados y los obliga a orientar la administración de sus países hacia la navegación en los flujos globales. Al hacerlo los Estados tienden a sacrificar intereses de sectores hasta entonces protegidos por él. En ese sentido los sectores abandonados o desprotegidos por los ajustes de la globalización, buscan principios de sentido y legitimidad.

Actualmente, como efecto de la globalización, muchas culturas son conocidas a través de los medios de comunicación y no con una presencia física y en ello la televisión tiene un rol fundamental. Actualmente los medios electrónicos permiten que la gente pueda interactuar sin compartir el mismo espacio físico o tiempo con otros individuos que en realidad no conoce cara a cara, sino a través de imágenes televisadas o electrónicas que fácilmente pueden convertirse en un juego de teatralización de quien quiero ser o a quien quiero representar. Larraín (2011:107).

Es entonces cuando los medios locales hacen predominar su importancia y especialmente su rol de intermediarios entre instituciones del Estado y la gente, procesan la inconformidad de la ciudadanía, sensibilizan socialmente frente a intervenciones estatales en ciertas situaciones y llegan incluso a ser factores determinantes de la gobernabilidad local o nacional. Martín-Barbero. (2003:57).

La convergencia de medios, Internet y por sobre todo la aún desconocida e inexplorada interactividad, son elementos indispensables para conquistar y fidelizar las audiencias de sus comunidades. Entre los vaticinios de expertos se repite la idea que dice relación con que la multiplicidad de ofertas finalmente jugará a favor de los medios locales, ya que los ciudadanos privilegiarán aquellos medios buscando su propia identidad. La intención de satisfacer la necesidad de información con respecto a lo que le es propio, sus vecinos, su barrio, sus problemas y sus oportunidades. Esto es una ventaja propia de los medios locales y algo inalcanzable para las estaciones de cobertura nacional o regional.

1.2. El centralismo, una oportunidad para la TDT

Chile durante las últimas dos décadas ha experimentado una positiva evolución en el ámbito social, cultural, político y macroeconómico. Este crecimiento ha permitido que la gran mayoría de sus habitantes tenga acceso a mejores condiciones de vida, pero en algunas zonas del país sus habitantes no son partícipes de esta evolución, quedando rezagados en comparación con el resto de la población. Ya el ex Presidente Ricardo Lagos en el prólogo del libro Nueva Agenda Regional lo manifestaba, "Chile tiene una oportunidad para dar un vuelco a la manera en que aborda problemas cruciales de su integridad como país, de encarar frontalmente el lastre del centralismo y las profundas desigualdades territoriales que caracterizan al país, construyendo una sociedad más inclusiva e integrada donde el nacer en un territorio u otro no marque de manera determinante las oportunidades de las personas". Berdegué y Fernández(2014:9)

El asentamiento de la población en Chile es bastante particular dada la heterogeneidad climática y ecológica de su territorio. La amplia diversidad incluye asentamientos desde el desierto hasta el polo antártico y sus diferencias conforman las bases de la identidad de dichos asentamientos humanos. De hecho gran parte de las localizaciones de las ciudades ha ocurrido en el borde costero, con la finalidad de una mayor conectividad con el mundo y países vecinos, especialmente si se considera que gran parte de la historia económica de Chile ha estado ligada a la minería y a la

pesca, así como a la explotación de actividades agropecuarias e industria forestal. (Frigolett: 2014).

Esto explica que según datos de la Subsecretaría de Desarrollo Regional, Subdere, un 80 por ciento de la población esté concentrada entre Valparaíso y Concepción, en un tramo inferior a los 600 kilómetros de longitud entre un punto y otro. Pero qué pasa con el resto de los ciudadanos, ¿cómo logran colocar sus necesidades en la agenda mediática?, ¿qué medios los representan? Y lo que es más preocupante cómo se comunican con dichos medios.

1.3. La TDI una alternativa viable

Chile fue uno de los últimos países en aprobar la TDT en Latinoamérica, de hecho recién el 14 de septiembre del 2009 Michelle Bachelet, en su primer período gubernamental, proclamó la norma japonesa con adaptaciones brasileñas, ISDB-Tb, como la norma de transmisión de televisión digital en el país. Una decisión que se extendió por más de diez años y que fue transversal a tres gobiernos.Esta ralentización tecnológica provocó que algunas aplicaciones de las TV digital como la TVDI sean vistas como algo secundario dentro de las prioridades tecnológicas del país. De hecho ni siquiera se explicitan en el texto legal que fue recientemente aprobado.Un claro ejemplo es la ley 20.750 de mayo del 2014 y que permite la introducción de la Televisión Digital en Chile, donde la palabra interactividad o cualquiera palabra derivada de la misma no se mencionan en la carta legal. ¿Qué se puede hacer entonces?

Bueno está ausencia en la discusión no significa para nada que la interactividad no sea una excelente herramienta para potenciar la educación, la salud y la información a través de los metadatos. En ese sentido pareciera haber una tremenda oportunidad para los medios locales y regionales de potenciar estas cualidades de la TV digital, ello a través de transmisiones experimentales que se están desarrollando en Chile hace ya varios meses. De esta manera, la investigación, cuyos primeros pasos se presentanen este artículo tendrá por finalidad determinar el nivel de conocimiento que los canales de televisión locales y regionales de la Región del Bío Bío tienen de la TDI, cómo también qué elementos de ella consideran como vitales para conectarse con los televidentes, junto con ello se pretende conocer si los televidentes creen necesaria la interactividad como característica fundamental de la nueva televisión y cuál de sus requerimientos informativos ven como necesarios de ser incorporados por los canales de televisión digitales interactivos. Ello con la finalidad de entregar información, que sea un aporte para el desarrollo de la TDT en Chile.

2. METODOLOGÍA

Este estudio tiene por **objetivo general** analizar la importancia de los medios locales en el desarrollo de la identidad de las comunas de la Región del Bío Bío en Chile y un capítulo de ella está dedicado a analizar el nivel de conocimiento y penetración de la TDI en los medios de comunicación local de la Región del Bío Bío, planteándose para ello tres **objetivos específicos:** 1) Analizar el nivel de conocimiento y penetración de la TDI en los medios locales de la Región del Bío Bío; 2) Establecer la importancia de la interactividad de la televisión para los medios locales; 3) Determinar qué necesidades comunicativas del televidente pueden ser satisfechas por la TDI.

Para cumplir dichos objetivos está investigación aplicará las siguientes técnicas: recolección de información y análisis de datos.

2.1. Técnica de recolección de información

Se basará en un muestreo estratificado con afijación proporcional. Para ello se hará un catastro previo de aquellos medios de comunicación que entran en la categoría de medio de comunicación local dispuesta por el investigador y luego se subdividirán en estratos, sacando una muestra proporcional de cada estrato equivalente al 25 por ciento de él. A dicha muestra se les aplicará un instrumento que será contrastado con entrevistas no estructuradas en profundidad a directores de medios locales elegidos por su representatividad del universo. Lo que se complementará con un focus group a vecinos representantes de la comunidad.

2.2. Técnica de análisis de datos

Los resultados se analizaran con la técnica de triangulación de datos. La finalidad del análisis será contrastar los resultados de las encuestas hechas a directores de medios locales y dirigentes vecinales con las entrevistas no estructuradas en profundidad realizadas a directores de medios locales representativos del universo. En base a ello, en el capítulo denominado Análisis de Resultados, se crearan categorías temáticas con la intención de agrupar y ordenar los datos, para luego realizar un análisis en profundidad de ellos, con la finalidad de realizar inferencias respecto al nivel de conocimiento de la TDI por los medios locales, su importancia y la categorización de necesidades de los televidentes que pueden ser satisfechas a través de la TDI.

3. PRIMEROS AVANCES

Actualmente se está trabajando en el levantamiento de información documental como en la determinación de muestra, es decir paralelamente se desarrolla el contexto teórico que servirá de base a la investigación, como en el catastro de los medios que formarán parte de la investigación. Así se ha logrado establecer que son 22 los canales de televisión locales existentes en la Región del BíoBío, por lo menos en el papel, actualmente se está trabajando en clarificar cuántos de ellos al día de hoy están funcionando pues una tendencia bastante marcada en los medios locales es la relación entre un surgimiento espontáneo y una muerte súbita. De hecho muchos de ellos surgen por intereses políticos y desaparecen después de terminada la elección.

Otra complicación no menor es saber a quién le aplicaremos el instrumento, muchas veces el medio local es encabezado por un gerente que a la vez es el editor del canal y muchas veces también el periodista. Por lo tanto, es bueno filtrar bien los cargos al interior del canal. La aplicación del instrumento se hará en los meses de diciembre y enero, para tener los primeros resultados en marzo.

4. REFERENCIAS

Barker Chris. Televisión, Globalización e identidades culturales. Barcelona. Paidos.2003

Berdegué Julio y Fernández María Ignacia. Nueva Agenda Regional. Editorial Universitaria. Santiago de Chile 2014.

Castell Manuel. La sociedad red. Alianza Editorial. Barcelona 2006.

Comas Dolors. La Globalización, ¿unidad del Sistema?: Exclusión social y diferencia social en la aldea global. En Noam Chomsky (et al). Los Límites de la globalización. Editorial Ariel. Barcelona 2002.

Frigolett Hernán. Economías regionales en Chile: desigualdad y heterogeneidad. En Berdegué y Fernández. Nueva Agenda Regional. Santiago de Chile.2014.

Kellner, Douglas. "Popular Culture and the Construction of Postmodern Identities". New York. 2005 (edición digital)

Larraín Jorge. ¿América Latina Moderna?. Santiago de Chile. LOM ediciones. Segunda edición. 2011

Martin-Barbero Jesús. De los medios a las mediaciones: Comunicación, cultura y Hegemonía. Unidad editorial del Convenio Andrés Bello. Bogotá Colombia. 2003

Mc Luhan Marshall y B.R. Powers. La aldeaglobal. Barcelona. Gedisa.1996.

Vacas Francisco.(Coordinador)."Televisión y desarrollo, las regiones en la era digital". Extremadura. Consejería de Educación Ciencia y Tecnología Junta de Extremadura.2000

Licencias de televisión digital. Tensiones entre viejos y nuevos actores

Néstor Daniel González
Universidad Nacional de Quilmes
Quilmes, Buenos Aires, Argentina
nestordanielgonzalez@gmail.com

RESUMEN

Durante 2014, la televisión digital terrestre en Argentina alcanza su quinto año de implementación, es decir la mitad del tiempo planificado por el Decreto 1148/09, a fin de realizar el proceso de transición de la televisión analógica al sistema argentino de televisión digital terrestre (SATVD-T) hasta su definitivo apagón en el año 2019.

Por entonces, el Gobierno Nacional focalizó en la idea de que el acceso a las nuevas tecnologías, a la información y a las comunicaciones es un Derecho Humano. Y para garantizarlo puso en marcha una serie de políticas públicas con el objetivo de posibilitar dicho acceso a todos los habitantes de la República Argentina.

Una de las más importantes, es establecer que por vía de la TV Digital Abierta (TDA) garantiza el acceso universal a la televisión de aire de modo gratuito.

Asimismo, resulta difícil separar dicho proceso, de la aprobación dos meses después de la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual, que marca un cambio de paradigma en relación al sistema de administración del sistema de comunicación, con lo que genera tensiones significativas.

Este trabajo busca recorrer los avances y vacancias del proceso de implementación a cinco años de su puesta en marcha. La participación de actores claves que pujan por encontrar su lugar en el nuevo mapa comunicacional audiovisual, los avances en materia de interactividad y los desafíos a 5 años del apagón analógico.

Palabras clave

Televisión digital, transición tecnológica, Licenciatarios

1. INTRODUCCIÓN

Durante los cinco años que lleva adelante la implementación de la televisión digital en Argentina, la política de distribución de licencias genera tensiones entre el desarrollo del Plan Nacional de servicios de comunicación audiovisual digitales y las tensiones en la administración del espectro radioeléctrico.

Entre las garantías de transmisión a los viejos actores del sector audiovisual y las presiones de quienes pujan por ocupar un lugar proclamado por la democratización de la comunicación, más de 25 canales emiten con licencias provisorias, más de 40 presionan por ingresar, y la saturación del espectro amenaza con no cumplir los postulados de una ley celebrada como una de las más democráticas de la región.

Durante 2014, la televisión digital terrestre Argentina alcanza su quinto año de implementación, es decir la mitad del tiempo planificado por el Decreto 1148/09, a fin de realizar el proceso de transición de la televisión analógica al sistema argentino de televisión digital terrestre (SATVD-T) hasta su definitivo apagón en el año 2019, o como se prefiere decir, hasta el "encendido digital". Es importante que el Estado consolide el complejo proceso de elaboración del plan técnico que permita administrar el espectro radioeléctrico y divida el mismo en partes iguales para los medios comerciales, públicos y sin fines de lucro.

2. LOS LOGROS DEL PRIMER LUSTRO

A la vanguardia del proceso de digitalización en toda América Latina, Argentina llegó a la mitad de su proceso con 31 señales emitiendo (15 nacionales y el resto regionales), un canal de pueblos originarios, una cobertura del 83% del territorio nacional como resultado de la puesta en funcionamiento de 78 estaciones operativas de TDA y 1.300.000 decodificadores repartidos entre sectores de menores recursos económicos.

En los sectores geográficos a los que, por distintas razones no alcanza con las estaciones de retransmisión, se recurrió a la instalación de 1500 antenas satelitales en escuelas rurales y de frontera que permiten conexión a 141.000 alumnos. Y en materia de política satelital, en octubre de 2014, se lanzó el satélite ArSat-1, primer satélite geoestacionario producido por un país latinoamericano, que transmitirá a través de 24 canales en banda Ku y el equipo tendrá una vida útil de 15 años. Asimismo, transportará señales de video a operadores de cable, brindará servicio de TDH (Televisión Directa al Hogar), de transmisión de datos y telefonía, y acceso a internet por medio de antenas VSAT.

En materia de nuevas señales, se entregaron los primeros 42 reconocimientos a canales analógicos de televisión de baja potencia. El reconocimiento para emitir de manera analógica se fundamenta en un reclamo que dio sustento a la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual, que implica darle marco legal a los medios de comunicación comunitarios, alternativos, entre otros, luego de tantos años de concentración monopólica donde los medios de baja potencia fueron empujados a la clandestinidad legal.

Si bien este derecho es una reivindicación, generó diferencias entre distintos sectores, y efectivamente, los Directores representantes de las minorías electorales opositoras de la Autoridad Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual votaron en contra del otorgamiento de dichos reconocimientos. Los mismos son autorizaciones provisorias que se consustancian en concursos públicos de TV digital hacia el final del proceso de digitalización. Incluso, como establece el documento preliminar del "Plan Nacional de Servicios de Comunicación Audiovisual Digitales", la Autoridad de Servicios de Comunicación Audiovisual (AFSCA) incorporará en los pliegos de bases y condiciones de los respectivos concursos, por única vez y en carácter excepcional, un puntaje adicional a la propuesta que realice quien sea el licenciatario del mismo. Este punto del Plan

Nacional, fue propuesto en audiencia pública por organismos como la Coalición por una Comunicación Democrática, principal organismo promotor de la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual y AATECO (Asociación Argentina de Teledifusoras Pyme y Comunitaria) con el objetivo de mejorar las condiciones de los medios que históricamente vienen emitiendo y que recién ahora encuentran un marco legal.

Por otro lado, son permisos precarios que la mayoría no ingresan al servicio de cable, y en un país como Argentina que tiene una penetración superior al 80%, los canales, tanto públicos, privados o sin fines de lucro, tienen como expectativa la inclusión en las grillas de cableoperadores.

Asimismo, se otorgaros 36 reservas de televisión a estados provinciales.

Un capítulo aparte merecen las señales universitarias. Aun cuando en la historia del sistema universitario argentino las televisoras universitarias no tuvieron protagonismo en el sistema televisivo, y previamente existían solo dos universidades que cuentan con canales, pero de gestión mixta con los gobiernos provinciales. Canal 10 de Córdoba y 8 de Tucumán.

Sin embargo, en los últimos años se crearon nuevas señales televisivas de las Universidades de La Plata, Mendoza, San Juan y Chaco Austral, el Canal Cba24n (nueva señal de la Universidad de Córdoba) y el Consorcio Canal Sur perteneciente a las Universidades de Quilmes, Lanús, de las Artes, Avellaneda y Arturo Jauretche. Este último y el de San Juan están en etapas de prueba y en corto plazo comenzarán sus emisiones.

Además, se presentaron a la AFSCA otras 27 Universidades solicitando parámetros técnicos para poner en marcha sus canales.

Sin lugar a dudas el sector universitario aparece como un actor clave para la democratización, luego de haberle impreso un conjunto de políticas activas en materia de comunicación audiovisual entre las que se destacan la construcción de 22 Centros de Producción Audiovisual en Universidades de todo el país con un presupuesto de 25 Millones de Pesos y Fomento para la creación y fortalecimiento de señales universitarias. A través de este convenio se aportan al sistema universitario más de CIEN Millones de Pesos. Los mismos apuntando a:

a) Infraestructura/tecnología

b) Producción de contenidos

c) Plataforma Nacional Audiovisual Universitaria

Por último y como política de recursos humanos para las señales universitarias, el Ministerio de Educación de la Nación a través de la Secretaría de Políticas Universitarias, decidió financiar 450 puestos de trabajo directo en las señales para garantizar el desarrollo sustentable de los mismos.

3. ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO

Si bien el proceso de digitalización se puso en marcha en 2009, recién este 2014 se realizó la primera audiencia pública para la elaboración del "Plan Nacional de Servicios de Comunicación Audiovisual Digitales".

Del mismo se identifican varias novedades. En primer lugar, un conjunto de obligaciones y garantías para los titulares de licencia. En primer lugar, *"Para la prestación de sus respectivos servicios, la AFSCA definirá para los titulares de licencias un canal radioeléctrico, respetando el área de cobertura asignada a las licencias y se le asignará capacidad necesaria para emitir el mismo contenido de su servicio analógico a través del servicio digital, con definición Full HD 1080i (1920x1080) o hasta 12 Mbit/s y estarán habilitados a participar del concurso mediante el cual se adjudicara el servicio de transmisión a dispositivos móviles (one seg) convocado a tal efecto[1]"*.

Este párrafo perteneciente al art. 5 del Plan Nacional de Servicios de Comunicación Audiovisual Digitales plantea la obligación de los licenciatarios a iniciar el proceso de digitalización emitiendo en espejo su señal analógica en la digital. Este espíritu de obligatoriedad tiene tres principios, uno el derecho de los ciudadanos a acceder a los contenidos mediante el sistema gratuito de televisión digital que de no ser así, sólo se podría acceder mediante la oferta de cableoperadores, es decir, mediante la televisión paga. El segundo principio es de garantía a los licenciatarios, a los cuales se les otorga el ancho de banda necesario (12 Mbit/s) para emitir el mismo contenido de su servicio analógico a través del servicio digital, con definición Full HD.

Y por último un principio político, por el cual busca incluir a las licencias del grupo Clarín (sobretodo Canal 13) que por ser propietarios del sistema de cable más importante del país, resisten el proceso de gratuidad que establece la digitalización considerando que si la televisión digital abierta se consolida como sistema gratuito, le hará perder significativamente clientes al grupo, y por ende al sistema de televisión por cable.

Por último, este artículo tiene una novedad importante. Cuando refiere que el canal destinado a los dispositivos móviles puede ser convocado por concursos particulares, anticipa que la administración del espectro radioeléctrico puede ser segmentada, para multiplexar un canal en varios y así atender la demanda de numerosos actores que buscan incluirse en el sistema televisivo.

4. RESPONSABILIDADES DE MULTIPLEXACIÓN

El Plan Nacional, también incluye una novedad significativa en cuanto a la modalidad de prestación. Por un lado, aquellos licenciatarios que por designación de la Autoridad de Servicios de Comunicación Audiovisual serán responsables de la multiplexación y/o transmisión de su señal y de otras que fueran asignadas por AFSCA. A este grupo de licenciatarios se los denominará Obligados, y a aquellos medios que no cuenten con dicha responsabilidad se los denominará Licenciatarios Vinculados.

Más allá de la denominación técnica, el valor de dicha reglamentación apunta a respaldar la sostenibilidad de los canales pertenecientes a medios comunitarios o de baja potencia, considerando que dichos medios son sin fines de lucro o con baja inserción en el mercado televisivo como resultado de la concentración, y que los servicios de multiplexación y transmisión que ofrece la empresa estatal Arsat, tienen un costo que va desde los 5 mil a 10 mil dólares mensuales.

5. DISPOSITIVOS MÓVILES

La posibilidad de que el canal destinado a los dispositivos móviles o *one seg* se liciten de manera específica es importante

[1] ELABORACIÓN PARTICIPATIVA DE NORMAS DECRETO Nº 1172/2003. "Plan Nacional de Servicios de Comunicación Audiovisual Digitales". AFSCA. 20140

considerando que muchos actores cuentan con interés propio sobre dichos canales. Tal es así, que mediante el documento presentado por el Sistema Universitario Nacional convoca a "*Considerar al servicio del canal destinado a dispositivos móviles una herramienta de vital importancia para las estrategias de inclusión educativa y estrategias didácticas que lleva adelante el país*". Si bien no se conocen resultados al respecto, el hecho de priorizar las políticas públicas por encima de ofertas comerciales, plantea una escenario interesante que también incluirá disputas entre un sistema televisivo que proyecta estrategias hacia consumidores multipantalla y estrategia públicas tendiendes a canalizar en el nuevo medio funciones sociales, educativas y culturales.

6. CONCLUSIONES

El mismo decreto que puso en marcha la transición tecnológica hacia la digitalización, fijó el año 2019 como fecha límite para el apagón analógico. Dicho proceso no es solo responsabilidad del Estado, sino también del sector privado, que en Argentina representa el sector más dinámico de la televisión a lo largo de la historia. La contemporaneidad de la puesta en marcha de la digitalización con la aprobación de la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual generó tensiones que desbalancearon las prioridades de los sectores públicos y privados.

Por otro lado, la situación argentina que mantiene una penetración de la televisión por cable de las más importantes del mundo retiene el desarrollo de la implementación hasta que las elites de cableoperadores consideren un escenario más óptimo para sus planes de negocios y condiciones de inversión. Es por ello que el sistema argentino de televisión digital deba pensar estrategias que incluyan a la industria del cable, tanto al grupo Cablevisión que concentra la mayor parte del mercado, como a los más de setecientos cable operadores, muchos de ellos cooperativos, del interior del país.

Por último, es importante que el Estado consolide el complejo proceso de elaboración del plan técnico que permita administrar el espectro radioeléctrico y divida el mismo en partes iguales para los medios comerciales, públicos y sin fines de lucro. Por tres décadas el Estado desatendió la administración del espectro y permitió todo tipo de abusos y ocupaciones sin olvidar la aparición de los medios comunitarios hacia la década de 1980 que fueron empujados a la clandestinidad legal. Desde abril de 2013, la AFSCA comenzó una serie de estudios junto a un instituto de investigación brasileño (CPQD) que elabora instrumentos de medición para la Agencia Nacional de Telecomunicaciones de ese país (Anatel). La elaboración del plan técnico en Argentina necesita recolectar información no sólo con equipamiento de medición de ondas sino también construyendo una base de datos compuesta por los permisos de operación de licencias, los permisos precarios y provisorios y el censo de medios realizado entre 2011 y 2012.

Hacia el 2019 Argentina debe tomar nota de los resultados de países que se adelantaron al apagón. Estados Unidos dejó más de dos millones de hogares sin televisión cuando apagó las señales analógicas y México que comenzó un plan escalonado de zonas del país dejó muchos hogares sin servicio en Tijuana.

El 2015, en un año de elecciones presidenciales el Estado tiene una chance significativa de consolidar el proceso con la puesta en marcha de concursos para crear nuevas señales televisivas. Hasta el momento, la transición resulta activa principalmente promovida por el Estado. Hacia los próximos seis años debe consolidar su camino con el mismo espíritu de integración. Por un lado fomentar la inversión del sector privado, motivar la inclusión de nuevos actores al mercado y la penetración de la televisión digital en los hogares.

Por ahora, el crecimiento de los canales universitarios está siendo respaldado por el presupuesto del sistema y los convenios con organismos públicos. Es necesario generar condiciones para que los nuevos canales sin fines de lucro y los privados de baja potencia encuentren una herramienta equivalente y lograr una transición armónica y sustentable.

7. REFERENCIAS

[1] Bowman, M., Debray, S. K., and Peterson, L. L. 1993. Reasoning about naming systems. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 15, 5 (Nov. 1993), 795-825. DOI= http://doi.acm.org/10.1145/161468.16147.

[2] Albornoz, Luis; García Leiva María Trinidad (2012). La televisión digital terrestre. La Crujía.

[3] González, Néstor Daniel y Caraballo, Cristian (2012). Contenidos para la televisión digital Argentina. Políticas de Promoción y Fomento. Los Polos Audiovisuales Tecnológicos. En Gómez, L. (Compiladora). Construyendo historias. Ver para creer. Relatos y narraciones en la Televisión Digital Argentina. La Plata: EPC.

[4] González, Néstor Daniel (2013). Relatos audiovisuales de Argentina. De la crisis a la televisión digital. Tesis de Maestría en Periodismo y Medios de Comunicación, Facultad de Periodismo y Comunicación Social, UNLP

[5] Abásolo, María José; De Giusti, Armando (2012) Anales de jAUTI 2012. I Jornadas Iberoamericanas de difusión y capacitación sobre aplicaciones y usabilidad de la Televisión Digital Interactiva, Redauti. CYTED.

[6] http://www.tda.gob.ar

[7] http://www.ginga.org.ar

[8] http://tvd.lifia.info.unlp.edu.ar

[9] http://www.conectarigualdad.gob.ar

[10] http://fomento.tda.gob.ar/

[11] http://www.tda.gob.ar/contenidos/programa_polos_audiovisuales.html

[12] http://catalogo.bacua.gob.ar/

Contenidos y Aplicaciones para TVDi

Conteúdos e Aplicações de TVDi

Experiencia en la generación de contenidos televisivos y aplicaciones interactivas para la TDT en Ecuador

Kruzkaya Ordoñez
Universidad Técnica Particular de Loja
UTPL
San Cayetano Alto, Calle París
Loja, Ecuador
+593 7 370 1444
kordonez@utpl.edu.ec

Abel Suing
Universidad Técnica Particular de Loja
UTPL
San Cayetano Alto, Calle París
Loja, Ecuador
+593 7 370 1444
arsuing@utpl.edu.ec

Jorge Guamán
Universidad Técnica Particular de Loja
UTPL
San Cayetano Alto, Calle París
Loja, Ecuador
+593 7 370 1444
jeguaman2@utpl.edu.ec

Freddy Acosta
Universidad de las Fuerzas Armadas
ESPE
Av. General Rumiñahui s/n
Sangolquí, Ecuador
+593 2 3989488
fracosta@espe.edu.ec

Mónica Santillán
Universidad de las Fuerzas Armadas
ESPE
Av. General Rumiñahui s/n
Sangolquí, Ecuador
+593 2 3989488
mlsantillan@espe.edu.ec

Gonzalo Olmedo
Universidad de las Fuerzas Armadas
ESPE
Av. General Rumiñahui s/n
Sangolquí, Ecuador
+593 2 3989488
gfolmedo@espe.edu.ec

RESUMEN

Este estudio constituye un esfuerzo compartido por el Grupo de Televisión Digital de la ESPE y el equipo de comunicación de la UTPL, el cual pretende demostrar en base a la Semiótica el potencial que representa la imagen de la Televisión digital terrestre (TDT) en la fijación de conocimientos en el subconsciente del receptor, con el análisis de contenidos visuales, aplicaciones interactivas y prácticas, a través de un diseño de producción y contenido inédito para TDT interactiva en Ecuador. El estudio apunta a la generación de contenidos con el programa educativo "Miradas Somos Ecuador" integrando un componente básico de la imagen, la semiótica. La propuesta televisiva que nace en la academia, aceptada por cadenas de televisión ecuatoriana, permitió poner en análisis sus contenidos en base al color, formas e introducir interactividad. Un programa interactivo implica el tratamiento de imagen utilizando el formato (HD), lenguaje apropiado según el formato y preparación del contenido para el despliegue del botón interactivo. La integración del equipo de producción, informáticos, diseñadores y expertos en telecomunicaciones armonizó un trabajo reflejado en una pieza televisiva de 30 minutos, dividida en segmentos que trasladan a conocer el Ecuador en su dimensión, turística, científica, cultural y gastronómica, además de proporcionar información de entretenimiento cultural con su segmento ¿qué ver? ¿qué oír? y ¿qué leer? Finalmente la validación del contenido y diseño de aplicaciones en laboratorio conllevaron a obtener el piloto de un programa educativo con aplicaciones interactivas en Ecuador.

ABSTRACT

This study is a joint investigation by the Digital Television Group from ESPE, and the communication team from the UTPL, both ecuadorian universities. This pretends to show, based on the Semiotics, the potential that presents the image of the Digital Terrestrial Television (DTT) to make people reinforce knowledge in the subconscious of the receiver in relation to the analysis of visual contents, interactive and practical applications and the results obtained by the study team, including a new production desing for interactive television in Ecuador.

The study aims at generating content to the educational program "Miradas Somos Ecuador" integrating a basic component of the image, semiotics. The televised proposal comes in the academy accepted by Ecuadorian television networks allowed to put their content analysis based on color, shape and introduce interactivity. An interactive image processing involves using the format (HD), language appropriate to the format and content preparation for the deployment of interactive button. The integration of production equipment, computer, telecommunications experts and designers a mirrored harmonized work in a TV piece of 30 minutes, divided into segments that move to meet Ecuador in its dimension, tourism, science, culture and cuisine, as well as providing information with your cultural entertainment segment, what to see? Hear what? and what do you read? Finally the validation of content and design of laboratory applications entailed to get the pilot of an educational program with interactive applications in Ecuador.

Palabras Clave

Ginga, NCL, Lua, Java, GUI, Semiótica, plantilla, interactividad, televisión digital.

1. INTRODUCCIÓN

La televisión es uno de los medios de comunicación que a través del uso de imágenes, colores y sonido atraen y cautivan a sus espectadores, situación que ha sido aprovechada por las cadenas televisivas, para transferir estas funcionalidades al género del

entretenimiento lo que provoca que, su misión más profunda de: educar, formar y entretener no se observe con la formalidad necesaria, realidad que se evidencia a través de la programación que se emite. En este contexto la academia está sujeta a sugerir propuestas de contenidos educativos entretenidos que aporten a suplir esa realidad emergente por una parrilla de programación integral que propicie cultura y genere pertinencia. La experiencia más cercana que aporta a cumplir con este propósito es el programa "Miradas", un programa televisivo producido por la academia ecuatoriana, cuyos contenidos socioculturales y educativos han llegado a estudiantes de la modalidad abierta y a distancia de la UTPL con residencia en Ecuador, como también al público hispano migrante radicado en Nueva York, Madrid y Roma.

La televisión se plantea como un instrumento con enorme potencial para la educación formal e informal, al influir en opiniones, concepciones, ideologías y sobre todo en el comportamiento de los niños [1]. Miradas, un programa educativo, que aporta a la instrucción formal del espectador, se ha constituido en un atractivo para las cadenas televisivas, conscientes de que la misión real de este medio masivo, es dotar de significado a sus contenidos y democratizarlos.

Con la trayectoria y experiencia en el ámbito de la producción de "Miradas" y el afán de incorporar experiencias de interactividad, generadoras de contenidos democráticos; apoyada en la introducción de la TDT en Ecuador, se planteó un estudio de investigación compartido por el Grupo de Televisión Digital de la ESPE, el cual apoyó con su experiencia en temas como: manejo semiótico y optimización de contenidos, generación del flujo de transporte, transmisión de la señal digital interactiva y pruebas de recepción. Así pues este colectivo genera la parte teórica y técnica de la investigación, es decir la praxis obtenida por el grupo técnico de la UTPL planteada inicialmente.

En este contexto el desarrollo de contenidos, la creación de aplicaciones y su puesta en televisión, permiten una aproximación a la televisión digital interactiva, lo que requirió revisar los procedimientos a mantener y aquellos sujetos a cambio en su producción.
Este trabajo, parte con la justificación retrospectiva del análisis semiótico de los contenidos generados para "Miradas", justifica la base del color en la imagen del programa, pues de ello depende la percepción del público y su aceptación y generación del *raiting* televisivo.

2. SEMIÓTICA DE LA IMAGEN TELEVISIVA

La primacía de la imagen y el predominio de las tecnologías de comunicación (TICS), matizan y replantean al mundo, como "aldea global". En este trabajo se analizan los componentes teóricos semióticos del guión y color de imagen, en el contenido del programa Miradas.

La Semiótica definida básicamente como ciencia general de los signos [2], donde representan todo lo que se refiere a una variable y que intrínsecamente sirve para comunicar, es la base de la interpretación misma del mundo, estudia la comunicación en todas sus formas: escrita, oral, visual, gestual; por ello es necesario abordarla para iniciar cualquier análisis de trasfondo comunicativo, más aún tratándose del televisivo.

La imagen ocupa un lugar central en la cultura actual y es allí donde reside su supremacía, puesto que ella dice más que mil palabras. La gran industria y los medios masivos de comunicación producen y reproducen imágenes a una velocidad asombrosa. Las tecnologías del cine, televisión, video, internet y celulares han evolucionado la comunicación, siendo la más clásica dentro de estos la televisión. Esta evolución, sin representar únicamente un simple cambio de soporte material a través del cual se direccionan los mensajes, esconde un profundo cambio cultural, propiciado por la "imagen de la televisión".

Giovani Sartori [3] en su libro "homo videns", las sociedades teledirigidas; sostiene que la omnipresencia de las nuevas tecnologías de la comunicación ha desencadenado una "primacía de la imagen" sobre la palabra, y es allí donde reside la fuerza del conocimiento que se transmite socialmente a través de ella, una imagen fija el conocimiento en el cognitivo en un 70%, este factor sumado a la interactividad propia de la TDT genera una fuente de gran dinamia. Lotman [4] ropone la *dinámica* del sistema semiótico basada en seis pares de conceptos que funcionan como elementos correlaciónales, es decir, establecen relaciones que estructuran al sistema semiótico. Los pares *sistémico/extrasistémico, unívoco/ambivalente, núcleo/periferia, descrito/no descrito, necesario/superfluo y modelo dinámico/lenguaje poético* establecen, por tanto, el comportamiento y la posible configuración de los elementos que intervengan en un fenómeno semiótico determinado. En este caso en el contenido que se genera dentro de determinado programa de televisión. Estos conceptos son citados únicamente para plantear algunas nociones generales sobre su configuración y sus relaciones, dado que en ellas rompen finalmente con la estaticidad de los sistemas semióticos y, por ende, proponen un modelo de análisis para la semiótica en la televisión, que involucra la dinámica misma de los sistemas, manifestando aleatoriamente como elemento central de discusión la cultura, componente intrínseco a la educación parte del contenido del programa Miradas, sincrónicamente con la propuesta de cuatro segmentos planteados. La "dinámica" de Lotman constituye la base misma de la televisión digital la cual se refleja a través su interactividad, pues la misma a parte de democratizar, innova los contenidos, y fragmenta la coercitividad usual de los mismos.

La TDT constituye un espacio de interacción social por excelencia, dentro del cual se encaja al espectador, respaldándose en factores como su estructura productiva, distribución, características y modalidad de fruición.

Segura Contrera [5], menciona una "mediosfera", donde el alcance planetario o de aldea global, genera un sincretismo semiótico; es decir nuevos modos y hábitos perceptivos y cognoscitivos, produce una profunda transformación social; su nivel de penetración es invasivo; es decir de irrespeto a la privacidad, consolida una nueva sintaxis cultural; trae a colación géneros base de una manera saturada como el impresionismo y surrealismo como lo hizo Buñuel.

La estructura discursiva de la televisión interactiva, se encuentra caracterizada por la presencia simultánea de fragmentación y

continuidad, a lo que se denomina "macrodiscurso", crea un "simulacro de comunicación" basada en la tensión entre estas unidades sin aparente final. Genera una relación emocional con el receptor, al provocar sentido de identificación y pertinencia, factor que se pretende aprovechar mediante el programa para estimular el nacionalismo, esta relación planteada se justifica posteriormente con base a las ideas de Kandinsky sobre la resistencia ante el materialismo.

El análisis del discurso en el guión de la TDT del programa, advierte intrínsecamente su relación interactiva con el público situado espacial y temporalmente; esta dicotomía radica en la confluencia de imágenes estandarizadas y polisémicas y las múltiples condiciones de su recepción por parte del espectador. Contiene un mensaje al que se denomina televisivo y un discurso que cabe dentro del espectáculo y la creatividad, para el cual Porcher [6] plantea como base la ubicuidad; es decir el dinamismo de los órganos de los sentidos como ojos y oídos catalizadores del mundo exterior, como Lotman y Kandinsky. La inmediatez; puesto que elimina distancia y tiempo y permite idear un mundo real análogo, la brevedad; impone su propia simetría, es aquí donde los contenidos de la TDT, se tornan democráticos debido a su valor de interactividad. La caducidad; plantea un mensaje efímero, es otro punto que se trata dentro de este trabajo, el manejo de contenidos pertinentes para educar al público en base al dinamismo que se potencia en ella.

Según Sánchez Noriega [7] el discurso televisivo del guión parte de la veracidad e información de los hechos, lo que se conoce como "informativo", o a su verosimilitud "dramáticos"; de la opinión, valoración de la información; de lo ajeno, los mensajes acaparan todo tipo de géneros y medios; oncológico, el cual constituye el principio de la medialidad; es decir es un producto real todo lo que refleja la pantalla, aunque para semiólogos importantes como Barthes, constituya lo contrario, y no sea esa ventana abierta al mundo, al continuar, menciona de la presencia, plantea la necesidad de los medios como el ruido ambiental como base de equilibrio del cotidiano, donde se genera lo audiovisual, que se profundiza con Kandinsky; de lo propio, elabora su propia realidad y modalidades comunicativas (videoclips, películas, spots publicitarios), sin ser un valor real; del ensueño, absorbe los viejos mecanismos de narración; del espejo, se transmite como una ventana abierta al mundo; del estrellato, mensajes encaminados a atraer la atención independientemente de la calidad; del espectáculo, entretenimiento sobredimensionado.

Todo lo mencionado constituye parte del análisis de la observación de campo y praxis del guión de Miradas, a continuación se examina Kandinsky con la intensión de trasladarlo a los contenidos audiovisuales del programa, así pues: plantea que un cuadro, antes que un objeto o una anécdota, "es una superficie de colores, agrupados en un orden concreto". Observa la concepción de una pintura abstracta en la que los colores y las formas tuvieran un efecto comparable al de la música.

En su obra eje "de lo espiritual en el arte" Kandinsky [8] descubre que "la pintura puede desarrollar las mismas fuerzas que posee la música", trasladando los fundamentos de Kandinsky a la TDT, análogamente la pintura es el color de la imagen, potenciada con la música; connotativamente esta es el color dotado de movimiento y música.

El poder de lo "espiritual", de la voz interior, es para Kandinsky la autoridad determinante al captar sentimientos internos, es el motor una obra artística. La obra de Kandinsky consta de dos partes, la segunda es un tratado sobre el color, tema propuesto en este trabajo; para el contiene fuerzas secretas inherentes. "La fuerza que la TDT, transmite en sus imágenes reforzadas por el color".

Adicionalmente plantea la obra de arte como reproductora de estados anímicos o sentimientos, protectora del alma de un embrutecimiento, ese que se aleja de los contenidos significantes, y mantenerla en un cierto tono, "como el diapasón a las cuerdas de un instrumento", esta es la armonía del ruido ambiental como base de equilibrio del cotidiano, y una de las bases de lo audiovisual de Sánchez Noriega. Retomando a Kandinsky, Miradas cataliza el rol de reproductora de estados del ánimo y protectora al educar, informar y distraer.

Este teórico, menciona los efectos sicológico y de color, que "provoca una vibración anímica". En consecuencia, no afecta solo al órgano de la visión, sino a todo el cuerpo humano como organismo físico; ya que determinados colores evocan asociaciones muy concretas y amplían el espectro de sentimientos. Aparte de esta capacidad de asociación, el color dispone de medios para ejercer un efecto directo sobre el alma: " El color es la tecla. El ojo, el macillo. El alma es el piano, con muchas cuerdas". Entonces el artista es la mano que, por esta o aquella tecla, hace vibrar el alma humana, según el principio de la necesidad interior. Si se analiza la puesta en escena de cada uno de los programas de "miradas", se puede analizar que se ha pretendido plasmar en cada efecto visual y manejo de cámara esta base profunda manifestada por Kandinsky y ese ejercicio positivo del color en el estado del ánimo del receptor.

Este autor, plantea la necesidad interior a partir de tres "necesidades místicas": la personalidad del artista, el estilo de la época y lo puro y eternamente artístico que, como elemento principal del arte, no conoce espacio ni tiempo, esto se traduce a la sincronía y diacronía de la TDT.

El arte "pierde el alma" si es utilizado con fines materiales, y es parte de lo que plantea este programa de matiz propio, inyectar cultura, para no perder su esencia; en cuanto a los colores simples aislados, se ha llevado a la práctica la interpretación simbólica de su esquema con sus variaciones de frío y calor, oscuridad y claridad, en donde el amarillo es el color típicamente cálido, y el azul el color típicamente frío. El amarillo tiene un movimiento excéntrico que irradia hacia afuera mientras que el azul, uno concéntrico, que se aleja del espectador. Al aclarar el amarillo con blanco, se potencia su efecto, lo mismo que el efecto del azul se intensifica mezclándolo con el negro, estas bases sumadas al manejo de luz y cámara han generado ese ambiente de calidez y empatía propio del programa.

Junto a otros efectos físicos, los colores poseen también cualidades espirituales: el amarillo es un color inquietante y penetrante y posee un tono agudo, es el típico color terrestre. El azul, por el contrario, el color típicamente celeste, sugiere al

hombre lo infinito y despierta en él el anhelo de lo puro e inmaterial. Desde el punto de vista musical, el sonido del azul es comparable al del órgano grave.
El verde, mezcla de azul y de amarillo, anula en sí todos los movimientos extremos de estos colores contrapuestos y es un color pasivo y completamente sereno que alivia, aunque puede resultar tedioso, se puede observar como un color de fondo casi ausente dentro de los contenidos del programa.
El rojo se caracteriza como un color enormemente vital, inquieto y enérgico, con una riqueza de recursos interiores y múltiples efectos síquicos y simbólicos muy variados. El rojo claro nos hace pensar, en la música, al sonido de los clarines, en tanto que el rojo escarlata al de la tuba y el rojo granza al de los tonos altos del violín, este constituye el color de más connotación dentro del Programa. Kandinsky halla además imposible reproducir con palabras lo esencial del color. "por eso las palabras son y serán siempre meros indicadores, etiquetas externas de los colores", de las imágenes; traduciendo estos valores los colores dentro del mismo programa generan la música, imperceptible en el cognitivo del receptor, y contribuyen a fijar el conocimiento del texto transmitido mediante el anclaje propuesto por Barthes [9]. Las palabras son únicamente lo que menciona como relevo, se utilizan como complemento de la imagen y para generar el elemento de interacción a través de los menús.

Para Kandinsky, la época actual exige "contradicciones y contrastes". La composición que se apoya en esta, es una yuxtaposición de formas cromáticas y gráficas, independientes como tales, que se sitúan fuera de la necesidad interior y forman en la vida una totalidad llamada "cuadro" análoga a la "televisión".

Así, por ejemplo, la combinación de rojo y azul, colores considerados hasta ahora como inarmónicos, crea una de las armonías más fuertes, ya que se basa en el principio del contraste que en todos los tiempos fue el máximo principio del arte, contemplados hoy en día con la misma finalidad, ese empleo de colores en "Miradas" constituye esa praxis del arte, esa lucha por la esencia de la misión de la televisión como medio de comunicación masiva, esa lucha por educar.

La Semiótica aplicada a la TDT, se refleja en el estudio de la serialización que requiere del conocimiento de la estructura de sus componentes figurativos. Observar la construcción de identidades que acumulan diversidad de aspectos como la historia compartida; los hábitos culinarios, musicales, etc. son parte de las ideas de Sartori y Lotman también contempladas en este estudio sobre el contenido del "programa miradas" en uno de sus cuatro segmentos y de sus aplicaciones y praxis como se muestra a continuación.

3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada es de carácter cualitativo y cuantitativo. La primera se evidencia a través del análisis semiótico descrito en la sección anterior y en base a la praxis de la producción televisiva con instrumentos como bitácoras, cuya estructura se presenta en la Tabla 1. En lo que respecta a la parte cuantitativa fueron diseñadas e implementadas aplicaciones interactivas en Ginga-NCL [10] sincronizadas en los diferentes segmentos del programa Miradas. Para las pruebas de transmisión se realizó la correspondiente multiplexación y generación del *Transport Stream*, el mismo que fue grabado para su debida distribución en los laboratorios de TDT de las Universidades participantes. El contenido fue transmitido y validado en primera instancia por el grupo de producción.

Tabla 1.- Estructura de las Bitácoras.

Producción audiovisual	Pitch/Concepto
Estructura y organización	
Propuesta interactiva	
Tratamiento por segmento	Producción/Interactividad

4. BITÁCORAS DE PRODUCCIÓN

Miradas presenta contenidos educativos en base a lo que señala la marca país de Ecuador [11]; aborda temas sociales, culturales, turísticos, gastronómicos. El planteamiento audiovisual es de servicio universidad sociedad, con tinte humano y de aporte al desarrollo educativo y cultural del país, en relación a uno de los planteamientos de Kandisky [8].

El programa rescata el valor humano como elemento de pertinencia y genera con cada interlocutor una experiencia y de cada experiencia una reafirmación de identidad. Los reportajes se estructuran en base a los testimonios del público y propician memorias narradas por gente nativa. De esta manera, proyecta el país desde su recurso humano, desentrañando sus estilos de vida, tradiciones, costumbres, comportamiento, trabajo, alimentación, entre otras temáticas que permiten generar turismo [12].

La propuesta en sus inicios fue diseñada para estudiantes de la modalidad de estudios abierta y a distancia de la UTPL que residen dentro, como fuera del país y transmitida a través de la señal de Ecuavisa Internacional a partir del año 2006 al año 2011 con un total de 207 programas emitidos en formato SD. Posteriormente fue transmitida por Telerama del año 2012 al año 2013, con un total de 58 programas emitidos en formato HD. Adicionalmente, cabe mencionar que desde el año 2006, los 265 programas antes mencionados siempre se transmitieron a través de Youtube [13].

4.1 Bitácora de Estructura y organización

El programa Miradas "utiliza el género del reportaje [14] como columna vertebral en su estructura organizativa y se consideran cuatro segmentos: Ecuador Turístico, Ecuador Científico, Ecuador con Sabor y un espacio de entretenimiento: que recomienda al televidente ¿Qué ver?, ¿Qué oír? y ¿Qué leer?.

El contexto educativo es la prioridad en su producción, circunstancia que le permite aproximarse a las cadenas televisivas ecuatorianas. Miradas en su propuesta recoge las funciones base de la comunicación, tales como: informar, educar y entretener. Sus contenidos se estructuran además en relación a los lineamientos que propone la TDT en el Ecuador, como son [15]:

- Auspiciar la igualdad, cohesión e integración social y territorial en la diversidad;

- Respetar y promover el pluralismo religioso, cultural, lingüístico y étnico, y;
- Proteger la juventud, la infancia y grupos vulnerables.

La producción y creación de contenidos educativos, con discursos nuevos, diferentes e innovadores pueden resultar muy atractivos para el negocio de la televisión, siempre y cuando el factor económico no los impere. Por ello, el diseño y la producción de contenidos para la TDT no deben estar relegados a temáticas efímeras y materialistas como la publicidad, tal y como lo menciona Wasily Kandinsky, ya que en el medio educativo, existe un gran abanico de posibilidades a explorar y campos de acción que pueden ser de gran utilidad para contextos especializados de preponderancia sociocultural [16].

Por otra parte, la interactividad que conocemos es aquella que la televisión de pago por cable y vía satélite propone para acceso a algunos servicios, donde el telespectador puede hacer algo más que *zapping* y decidir qué ver. La interactividad requiere predisposición a determinada acción, donde los espectadores permutan su actitud estática por una actitud activa, y este es el fundamento vital de la TDT, esa dinamia propuesta por Lotman, así pues los proveedores se obligarán a ofrecer productos que presenten equilibrio entre entretenimiento e interactividad, tornando este espacio pensado y equitativo [17] .

La interactividad para TDT exige equipos de producción conformados por comunicadores, diseñadores y expertos en telecomunicaciones e informática que deben elaborar contenidos integrales para nuevos entornos. Las actividades interactivas que la televisión ecuatoriana desarrolló antes de la TDT, como mensajes SMS, llamadas telefónicas y envío de correspondencia, fueron utilizadas en programas de noticias, farándula y deportes, constituyendo una práctica arcaica en relación a la propuesta de la TDT[17].

En el programa Miradas, la interactividad se establece durante la emisión y se relaciona con los contenidos de cada segmento, provoca una sincronía previamente establecida en las etapas de preproducción, producción y posproducción de la pieza audiovisual. Para el desarrollo de la interactividad se consideró dos grupos: *target* (edad, sexo) y contenidos (género del programa). El receptor permutará su rol estático como uno de los efectos de la TDT y que este se constituya en un aprendiz activo, que reduzca la brecha entre educación y entretenimiento, y aumente el desarrollo y la aplicación de nuevos sistemas que integren nuevas y novedosas soluciones de comunicación es uno de los mayores retos de la TDT [16].

En este artículo se presenta el diseño de los contenidos interactivo en el programa Miradas, en base a una Escaleta con duración de 30 minutos para un programa en HD, la misma que es presentada en la Tab. 2.

Tabla 2.- Escaleta

Segmento	Duración	Contenido	Interactividad
Inicio	00.00.32	Animación	
Presentación conductor	00.01.08	Saludo de inicio	Presentación botón inicio de interactividad *Logo del programa* *Información del programa*
Contenido	00.00.30	Breve resumen de lo que tendrá el programa en el presente capítulo	
Inicio de espacio publicitario	00.00.02	Animación	
Fin del espacio publicitario	00.00.02	Animación	
Presentador conductor	00.01.20	Paso a reportaje "monos aulladores".	Aparece botón de interactividad para recordar su utilización *Información del programa*
Cortinilla Ecuador turístico	00.00.05	Animación cortinilla	
Ecuador turístico	00.04.01	Los monos aulladores del "bosque seco"	Botón de interactividad. *Mapa de ubicación de la zona en donde vive el mono aullador .* *Fotografías* *Audio: aullido del mono*
Inicio de Espacio Publicitario	00.00.02	Animación	
Fin del Espacio Publicitario	00.00.02	Animación	
Presentador	00.00.13	Presentación de reportaje	Aparece botón de interactividad para recordar su utilización *Información del programa*
Cortinilla Ecuador ~~e~~ientífico	00.00.05	Animación cortinilla	
Ecuador científico	00.03.45	Energía eólica	Botón de interactividad. *Datos generales* *Fotografías del sitio*
Presentador	00.00.22	Presentación final de reportaje	
Inicio de ~~e~~spacio ~~p~~ublicitario	00.00.05	Animación	
Fin del ~~e~~spacio ~~p~~ublicitario	00.00.05	Animación	
Presentador	00.00.14	Presentación de reportaje	Aparece botón de interactividad para recordar su utilización *Información del programa*
Cortinilla Ecuador ~~a~~rtístico	00.00.05	Animación cortinilla	
Ecuador ~~a~~rtístico	00.04.19	Fernando Mieles	Botón de interactividad. *Datos generales* *Fotografías*
Corte comercial	00.00.05	Animación salida a comerciales	
Entrada de comerciales	00.00.05	Animación salida a comerciales	
Presentador	00.00.21	Presentación de reportaje	Aparece botón de interactividad para recordar su utilización *Información del programa*
Cortinilla Ecuador Científico	00.00.05	Animación ~~c~~ortinilla	
Ecuador con Sabor	00.05.27	Ancas de ~~r~~ana	Botón de interactividad. *Receta*
Cortinilla ¿Qué ver?, ¿Qué oír?, ¿Qué leer?	00.00.05	Animación cortinilla	
Qué ver?, ¿Qué oír?, ¿Qué leer?	00.01.03	Entretenimiento	Botón de interactividad. *Temas del siguiente programa, texto e imagen relacionados con temas de segmento*
Presentador	00.00.49	Despedida	

Créditos	00.01.17	Avances	
Total	00.24.31		

Los contenidos interactivos se distribuyen en una serie de eventos sincronizados que se activarán conforme las acciones del televidente y la línea de tiempo del programa, tal como se muestra en el diagrama UML de la Fig.1. Para iniciar la interactividad se presenta en pantalla el logo del programa, el mismo que hace referencia a presionar el botón rojo del control remoto para iniciar. Como acción se despliega en pantalla el menú de opciones presentado en la Fig. 2, el mismo que referencia a cada segmento: Ecuador Turístico, Ecuador Científico, Ecuador Artístico, Ecuador con Sabor y ¿Qué ver?, ¿Qué oír? y ¿Qué leer?. Cada una de estas opciones se activan de acuerdo al *timeline* del programa; es decir, cuando inicie un segmento del programa determinado. El televidente realizará la selección a través del botón de navegación (arriba, abajo, derecha, izquierda), y ok/enter. En cualquier instante podrá finalizar la aplicación, a través del botón rojo.

a) Ecuador Turístico

Incluye localización de los sitios más exóticos del Ecuador, que permitan trasladar al espectador, renovar el valor de la naturaleza, proyectar los atractivos turísticos propios de cada lugar y generar entretenimiento a través de la pantalla.

Para el rodaje se utilizaron movimientos de cámara: *travelling*, *tilt up*, *tilt down*, paneo de planos generales y planos detalle. Según los casos, se usa instrumentación como Dolly, pluma, cámara acuática, cámara aérea y trípode.

Para el montaje, al igual que una bitácora de viaje, se insertan las imágenes de forma consecutiva. Es el realizador quien mediante una voz en *off*, narración en primera persona da a conocer los detalles del viaje. Es muy importante la incorporación de efectos visuales y sonoros, el uso adecuado de estos recursos refuerzan la intención a conseguirse con la fotografía que genera esa fijación de conocimiento que se planteó inicialmente. El reportaje turístico muestra la naturaleza en forma vistosa y llamativa para conseguir una propuesta atractiva, a lo que se suma la combinación de movimientos de cámara rodaje, escenarios, tratamiento del color en la edición. Los efectos sonoros se consiguen con la narración y la intencionalidad obtenida de las fuentes principales y la música remoza la imagen como lo plantea Kandinsky, genera su misma fuerza, todo lo expuesto constituye la Semiótica de la TDT.

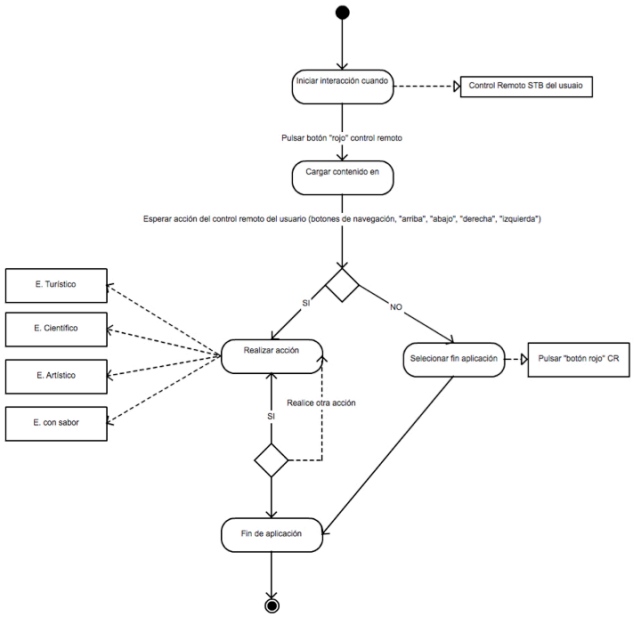


Figura 1: Esquema general de la aplicación interactiva "programa Miradas"



Figura 2: Esquema general de la aplicación interactiva del "programa Miradas".

Con el diseño establecido se incorpora la aplicación interactiva en base a la estructura presentada en la Fig.3, a través de las opciones de menú que se activan de acuerdo al *timeline* del programa en el segmento Ecuador turístico. En la pantalla aparece el botón de interactividad, el mismo que despliega en pantalla las tres opciones navegables descritas a continuación:

- Mapa/ información: mapa del hábitat del mono aullador.
- Fotografías: carrusel de imágenes, mono aullador, con opción de visualización.
- Audio: sonido del aullido del mono; duración 5''; audio del programa quedará en modo *mute*.

b) Ecuador Científico

La investigación es uno de los componentes principales del crecimiento y calidad en la educación, de allí la importancia de manejar estos contenidos a través de televisión, puesto que propicia romper el paradigma científico: inaccesible y tedioso, poco interesante y fortalecer el compromiso de entregar programas educativos entretenidos que ayuden a reconstruir las

parrillas de programación de las cadenas televisivas del país, para de esta forma, desplazar modelos poco formativos de la televisión comercial.

En el rodaje, los planos generales, medios, cortos y el detalle son los componentes principales de la imagen, su utilización permite un tratamiento acorde al contenido, donde el televidente se informa y se educa en el tema. Para movimientos de cámara se usa Dolly. La narración a utilizarse es en tercera persona, como apoyo o complemento a la parte testimonial que se establece en este caso para el reportaje científico.

La propuesta interactiva se presenta en la Fig. 4., así al iniciar el segmento Ecuador Científico, aparece en pantalla el logo del programa, el que permite iniciar la interactividad a través del botón rojo. Con los botones de navegación, el televidente desplegará en pantalla tres opciones navegables que a continuación se describen:

- Mapa: al seleccionar ésta opción se despliega una imagen del mapa de ubicación del Parque Eólico Villonaco.
- Fotografías: carrusel de fotografías con elección de visualización
- Texto: información adicional sobre la energía que generan; altitud del parque; operadores, etc.

c) Ecuador Artístico

En este segmento se relata a manera de biografía, en género crónica, la historia del personaje, la narración la toma el protagonista. Los personajes son artistas del medio ecuatoriano, de trascendencia internacional.

En el rodaje se utilizan los primeros planos, planos generales, planos medio y planos detalle. La intención es expresar la sensación de un espacio artístico por lo tanto la semiótica traducida al uso de la composición en los planos es muy importante. Se utilizan como complemento tercios dorados, composición simétrica y asimétrica según el uso de la intención. Enfoques y desenfoques. En el tratamiento de imagen se cuida el color, la saturación y la exposición. Se cree necesario colocar efectos (vignette) para dar la apariencia de histórico.

La estructura de la interactividad se muestra en la Fig. 5, e inicia con el logo del programa. A través del botón rojo se activa la opción *Ecuador artístico*, la que muestra en pantalla dos opciones navegables:

- Fotografías: carrusel de imágenes del artista; elección de visualización.
- Texto: entrega de información biográfica del artista invitado.

d) Ecuador con Sabor

Segmento gastronómico, cuya información se presenta a través de una reseña histórica de la preparación de platos típicos del país, este espacio es propicio para el rescate de costumbres y tradiciones lo que permite redimir la proximidad entre el medio y la audiencia.

Para el rodaje se utilizan primeros planos, planos detalle y generales. Los planos detalle permiten un acercamiento a la preparación del plato además de obtener una vistosa imagen de los ingredientes: colores y formas. En la narración se provoca una dualidad, voz en off y testimonio del protagonista (Chef).

En este segmento aparece el televidente: seleccionará y ejecutará la opción activa *Ecuador con sabor* de acuerdo al esquema de la Fig. 6, donde aparecerán en pantalla dos opciones navegables:

- Fotografías: muestra en pantalla un carrusel de imágenes del plato preparado por el chef, en donde el usuario podrá elegir una fotografía para visualizarla.
- Texto: la opción mostrará información importante del segmento, e incluirá la receta utilizada por el Chef.

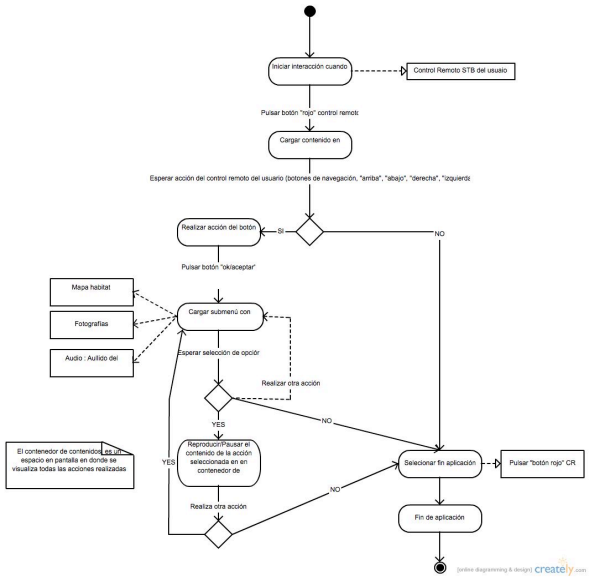


Figura 3: Esquema de Ecuador turístico.

e) Segmento de entretenimiento

En este segmento se presentan recomendaciones sobre la actualidad musical, publicación y distribución libros y obras cinematográficas con la marca Ecuador.

El montaje se generará con una narración en off y se apoyará con en fotografías y videos.

La interactividad se estructura según el esquema de la Fig. 7, donde se despliegan las siguientes acciones:

- ¿Qué ver? Muestra en pantalla una sinopsis de la pieza cinematográfica.
- ¿Qué oír? Se despliega en pantalla texto informativo del grupo musical al que se hace alusión.
- ¿Qué leer? Se presenta una breve biografía del autor del libro recomendado.

4.2 Pruebas de laboratorio

Posterior a la producción de los contenidos interactivos y la grabación del programa Miradas, se incluyó todo el contenido en un único flujo de transporte TS a través del multiplexor de laboratorio de la ESPE y se realizaron pruebas de transmisión para verificar la sincronización de las aplicaciones interactivas. El grupo de producción de la UTPL valido su contenido en base al guión y verificó la usabilidad de la interactividad. El TS listo se encuentra disponible para pruebas a través de canales de televisión locales. En la Fig. 8 se puede observar la validación de las aplicaciones interactivas en laboratorio.

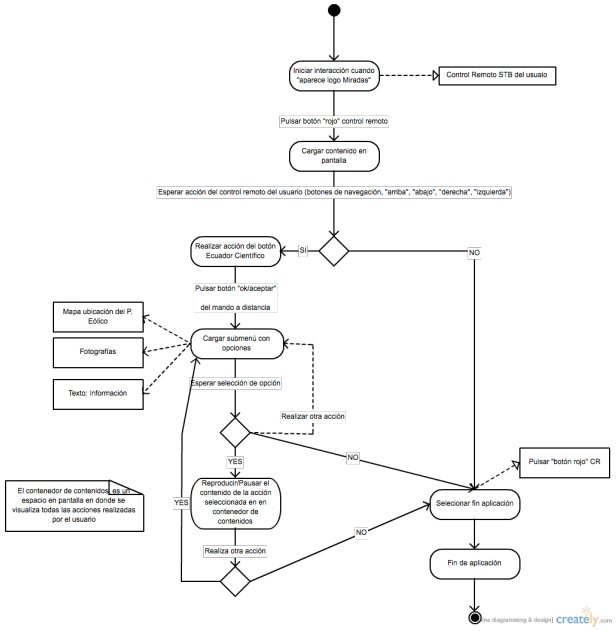


Figura 4: Esquema de Ecuador científico.

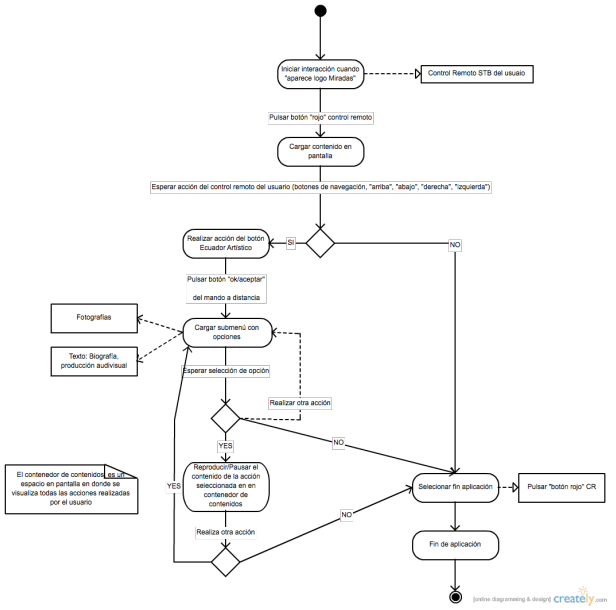


Figura 5: Esquema de Ecuador artístico.

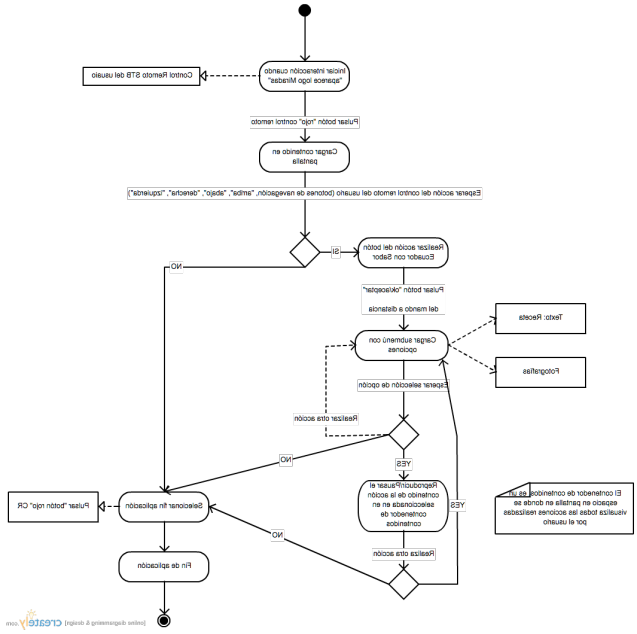


Figura 6: Esquema de Ecuador con sabor.

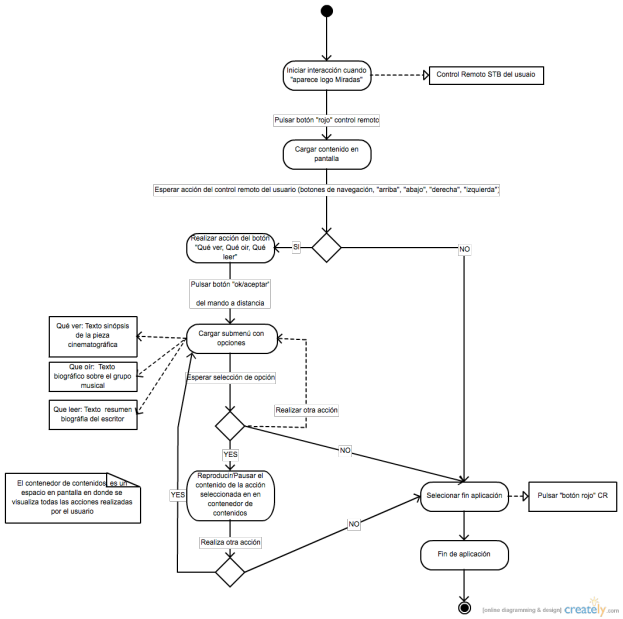


Figura 7: Esquema de entretenimiento.



Figura 8: Pruebas de laboratorio.

5. CONCLUSIONES

El contenido expuesto constituye parte del análisis teórico para la puesta en praxis del guión y aplicaciones del Programa, el cual cumple con la función base de informar, educar y entretener, con énfasis en fomentar la cultura a través de su contenido integral que aprovecha y potencia la imagen y su color como un dispositivo que fije este conocimiento en el cognitivo del receptor de una manera relevante, al explotar y potenciar la naturaleza propia de la TDT interactiva de: protagonismo, nitidez y sobre todo multidireccionalidad; estas características clave generan ese gran impacto en el subconsciente del receptor como lo demuestra este trabajo en relación a las mismas.

Tras las implementaciones tal y como se muestra en este texto, subyace la señal que incluye la interactividad en un único TS encapsulado preparado para ser transmitido tanto en los laboratorios como en las cadenas televisivas estatales, como es el caso. Así pues las aplicaciones fueron validadas por el equipo de producción de la UTPL en base al diseño del guión y sincronización de las aplicaciones interactivas probadas teóricamente en su praxis por el grupo de investigadores de la ESPE, para de tal manera validar y cumplir el objetivo de esta investigación colectiva.

6. REFERENCIAS

[1] Gutiérrez, A. “Educar para los medios en la era digital”, Adenda ,2007.
[2] Stepanov Y.S. “Seimótica” Lenand, 2014.
[3] Sartori “Homo videns”, II Edición, Taurus, 2012.
[4] Lotman, “Texto, memoria y cultura”, El Espejo Ediciones, segunda edición, Cordoba-Argentina, 2005.
[5] Segura Contrera, “Mediosfera”, Arcibel, 2013.
[6] Porcher L. “Texto televisivo, cultura y educación”, Cincel, 1980.
[7] Sánchez Noriega J. L. Critica de la seducción mediática: comunicación y cultura de masas en la opulencia informativa. Tecnos 2001.
[8] Kandinsky W., “De lo spiritual en el arte”, editorial Premia, Quinta edición, México, 1989.
[9] Barthes R. “La cámara lúcida”, Paidós, Buenos Aires,2012.
[10] Soares L., Barbosa S., “Programando en NCL 3.0”, PUC-RIO, 2012.
[11] Marca país, http://amalavida.com.ec/ Recuperado al 19 de septiembre de 2014.
[12] MIER, Catalina y PORTO-RENÓ, Denis, 2009.
[13] Archivo audiovisual UTPL; canal www.youtube.com/utpl, recuperado al 17 de septiembre de 2014.
[14] Martínez, J. V., “Manual básico de tecnología audiovisual y técnicas de creación emisión y disfusión de contenidos”. España: Ediciones Paidós Ibérica, 2004.
[15] CONATEL, Informe CITDT 2012.
[16] Abadía, I., “Revisión de lineamientos para el desarrollo de contenido educativo para la televisión digital interactiva”. S&T , 10 (20), 2011.
[17] Suing Abel, M. C., “Interactividad, dividendo digital e información en la implementación de la TDT, estudio de Ecuador”. Latina, 2014.

La TVdi: concepto y factor de impulso de los Sistemas de Alertas Tempranas. Un caso práctico: Proyecto Remediando

Douglas A. Paredes Marquina
Universidad de Los Andes
Universidad Nacional Experimental de la Fuerza Armada
Mérida Venezuela
dparedes@ula.ve

RESUMEN

La discusión durante los últimos años sobre la norma técnica de transmisión de televisión digital Interactiva (tvdi) en Venezuela ha dejado prácticamente de lado la importancia y el potencial que hay detrás de la creación de aplicaciones interactivas para la televisión abierta.

El aumento de la experiencia televisiva, el desarrollo de mejores interfaces gráficas y el acceso a funciones por medio del televisor son aspectos que pueden hacer de la interactividad la gran apuesta de la televisión digital terrestre pública (Tvdi-p)

La Televisión Digital interactiva (tvdi) implica cambios en el modelo de entender y producir contenidos para televisión, puesto que integra servicios de valor añadido siendo el más relevante la interactividad. El proyecto *¨Remediando¨, sobre Alertas Tempranas* pretende dar a conocer la difusión de aplicaciones interactivas asociadas a los eventos catastróficos, como de los mecanismos técnicos para activar o desactivar sistemas eléctricos que por su potencialidad de daño hay que tomarla en cuenta e n esos eventos .

Palabras claves

tvdi, alertas tempranas, eventos catastróficos, interactividad.

1. INTRODUCCIÓN

El proveer información concreta en momentos de emergencias colectivas es clave para reducir el riesgo y evitar un mayor número de pérdidas humanas.

La comunidad internacional ha discutido y debatido durante décadas sobre el tema de la reducción de desastres naturales cómo, con la colaboración internacional y acciones coordinadas, puede reducirse la pérdida de vidas y daños a propiedades, así como la disrupción económica y social causada por desastres naturales.

El énfasis de la comunidad internacional con relación al control y manejo de riesgos, desastres y emergencias, ha evolucionado a lo largo de los años, del desarrollo de una capacidad para la respuesta a desastres, hacia la necesidad de fortalecer la reducción de riesgo así como los mecanismos y las normas de control.

En tiempos más recientes, la atención en el diseño e implementación de mejores sistemas de alerta como un importante mitigador de desastres naturales, ha puesto un creciente énfasis en el mejoramiento de la ciencia y tecnología.

Estas consideraciones fueron el foco de atención de la Década Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (IDNDR por sus siglas en inglés), declarada por los países miembros de las Naciones Unidas en 1989. Como resultado de este enfoque, ahora existe un considerable acervo literario relacionado con el tema de Alertas Tempranas y una gran variedad de iniciativas locales han sido establecidas exitosamente.

1.1 ¿Qué es una Alerta Temprana?

El papel de la alerta temprana, dentro del contexto del manejo y control de emergencias, puede entenderse más fácilmente si reenfocamos la discusión en términos del problema físico (en otras palabras, el acontecimiento peligroso). El acontecimiento peligroso es real; toda persona, desde la comunidad internacional de expertos y especialistas hasta los individuos que viven en áreas donde sucede el acontecimiento, pueden hablar de ello en términos tangibles. Respecto al acontecimiento peligroso, estos términos tangibles se relacionan con dos modos operacionales o funcionales, ya sea:

La preparación ante el peligro si éste ocurre (Estado de Preparación), o - Enfrentar el acontecimiento peligroso cuando este ocurra (Estado de Acción).

El acontecimiento peligroso en sí ocasiona nuestra transición de un estado a otro; cuando ocurre, nos enfrentamos con él y cuando hemos lidiado con él, nos preparamos en caso de que ocurriese nuevamente.

Esta comparación, simple y tangible, puede comunicarse claramente.

Es comprensible por todas las posibles culturas, géneros, niveles de educación, características demográficas y modos de vida del público objetivo.

Esta representación proporciona una estructura realista dentro de la cual podemos manejar la miríada de detalles de percepción, educación, científicos, tecnológicos, políticos logísticos requeridos para prepararse y enfrentar acontecimientos peligrosos.

También proporciona un punto básico de referencia para los gestores de emergencias, planificadores, políticos, científicos, tecnólogos, y medios de comunicación; si sus acciones no ayudan

a prepararse ante un acontecimiento peligroso por si éste ocurre, o no ayudan a enfrentar un evento peligroso cuando este ocurre, entonces, ¡no están ayudando!

Esta representación también nos ayuda a reposicionar y simplificar nuestro entendimiento y expectativas de una capacidad para alertar anticipadamente dentro del contexto de la preparación y confrontación con los eventos peligrosos.

Uno de los objetivos más importantes de la capacidad para alertar anticipadamente, es maximizar el beneficio de nuestros planes y estrategias de preparación ante peligros mediante la minimización del tiempo que transcurre desde la detección o sospecha de algún acontecimiento peligroso al inicio de las acciones apropiadas de la población en respuesta a tal acontecimiento. La ciencia y la tecnología deben mejorar continuamente el diseño de sistemas y procesos para detectar con precisión, ayudar en la interpretación humana, y reportar un acontecimiento peligroso lo más temprano posible.

La población debe garantizar, a través de su vigilancia y participación, que la información de los sistemas científicos y tecnológicos sea ampliada y confirmada por el conocimiento y las observaciones locales; en muchos casos, la naturaleza del acontecimiento peligroso puede dictar que tal conocimiento u observaciones locales sean la única capacidad de la población para ser alertada anticipadamente.

La puntualidad y calidad de la información disponible para los gestores de emergencias es crucial para que éstos se movilicen efectivamente y coordinen las medidas de respuesta planeadas. Los gestores de emergencias deben tener establecida una infraestructura que integre una tecnología de comunicaciones de vanguardia con los métodos tradicionales de comunicación, de tal manera que puedan enviar alertas, notificaciones e información crítica sobre la respuesta a emergencias hasta el último lugar de cualquier población y persona en riesgo. (Shah, p. 1-2).

La palabra –temprana- en alertas tempranas enfatiza la necesidad de mejorar, no solo la ciencia y la tecnología, sino también la capacidad humana durante esta serie de interacciones. En este contexto, la palabra ―temprana‖ no significa simplemente el hacer las cosas más rápido, sino de manera igualmente importante, significa hacer las cosas efectivamente.

Un ejemplo, que se debe considerar como trascendental, es el Terremoto de Chile 2014, que por ser un país ubicado dentro del ―Cinturón de Fuego del Pacífico‖, se encuentra constantemente amenazado de terremotos. Solo es ahora, cuando ha ocurrido el mayor desastre de los últimos 50 años, los ingenieros han procurado hacerse de tecnologías que permitan mitigar los impactos. A este caso nos apuntala el concepto del Proyecto **Remediando.**

Por otra parte, la experiencia adquirida de los técnicos de Japón, que han diseñado todo un sistema de alertas tempranas que desde 1985 funciona**,** y hoy en día usan la interactividad en medios de difusión masivos para formar continuamente a la población e informar sobre los acontecimientos de alertas de tsunamis y terremotos en tiempo real. Dicho sistema fue empleado con éxito en el último terremoto y evitó una tragedia que pudo haber sido aún mayor. Este sistema transmite la alerta a televisores, radios y hasta celulares, sin importar que el receptor esté encendido o no, enviando la información a más usuarios y más rápido.

2. FINALIDAD DEL PROYECTO "REMEDIANDO"

El proyecto Remediando- TVdi tiene como objetivo el desarrollo de un conjunto de aplicaciones interactivas asociadas a los eventos catastróficos con el fin de informar y capacitar ante una situación inesperada.

Se le ofrece al usuario/a información en tiempo real; así como la posibilidad de participar en su formación ante situaciones difíciles de determinar. Todo ello controlado por el espectador a través de su mando a distancia y, en la otra transmisión, en las que el espectador recibe en su pantalla la información de urgencia ante la situación inesperada.

Las aplicaciones desarrolladas en el Proyecto permiten por ejemplo, que los espectadores vean un sinnúmero de datos e información sobre cómo actuar, sus medidas preventivas ante una situación de emergencia. Y por otra parte, desarrollar una aplicación tecnológica que permita desactivar circuitos eléctricos en los sistemas de distribución de electricidad segundos antes de producirse un evento sísmico.

El proyecto cubre el Estado Mérida, cuyo índice poblacional y vulnerabilidad es alta. El fin de esta investigación pasa por:

Contribuir a la capacitación de la población a través del medio televisivo específicamente utilizando aplicaciones interactivas.

– Ofrecer un conjunto de aplicaciones y servicios interactivos para TDT y TV Digital en general que ofrezcan un valor añadido y favorezcan la difusión de los servicios interactivos entre los espectadores.

–Determinar técnicamente la viabilidad de diseñar sistemas que permitan desconectar los circuitos de distribución eléctrica en los primeros segundos de iniciarse el evento.

Además, implica la participación de varias organizaciones, aspecto fundamental en el nuevo modelo organizacional que debe aparecer con la implantación de la televisión interactiva. En este caso, están implicados la Universidad de Los Andes, Universidad Experimental Politécnica de la Fuerza Armada, ULA TV, TATUY TV, CEAPRIS, y la colaboración externa de empresas venezolanas líderes en los campos de información y energía eléctrica; así como la participación del grupo de investigación GITEL (Grupo de Investigación en Telecomunicaciones) de la Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela.

La TV es el mejor medio para integrar la información con interactividad pertinente para situaciones de Emergencia con el consumo habitual de televisión. La orientación de los desarrollos realizados en el proyecto hace posible la exportación de los resultados, una vez que estas aplicaciones han estado en emisión y pruebas durante un lapso prudencial de tiempo. La experiencia también sirvió para diseñar aplicaciones para eventos de otro tenor para plantear estrategias de influencia en plataformas como cable o IPTV.

3. INDICADORES DEL IMPACTO DE LA ACTUACIÓN

El proyecto tiene varios indicadores básicos para la mediación del impacto de la actuación en dos periodos: Enero de 2014 a Mayo de 2014:

– La evaluación directa a través de entrevistas a usuarios del servicio en la población de Tabay (ubicación con más de 50 receptores TDT Interactivos).

– Evaluación a 5 profesionales de la Gestión de Riesgo (a quien se les facilitará un receptor TDT interactivo).

– El número de fabricantes de receptores interactivos que incluyen información de las aplicaciones en sus embalajes.

– El número de receptores interactivos entregados por el Estado o Vendidos.

4. ACCESIBILIDAD, METODOLOGÍA Y DISEÑO

Para la incorporación en el diseño de las aplicaciones interactivas de los elementos necesarios de accesibilidad y usabilidad, el proyecto cuenta con la ayuda de la UNEFA (Ingeniería de Telecomunicaciones).

En el proyecto están incorporados los niveles de accesibilidad que cumplen los criterios y condiciones básicas establecidas en las leyes venezolanas, por el que se aprueba las norma sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información.

En esta primera experiencia el proyecto se centró en cubrir los siguiente área: Sísmica e inundaciones.

Por otro lado, dado el elevado número de vulnerabilidades se hace necesaria una plataforma que reduzca el esfuerzo y facilite, además, posibilidades de reutilización del conocimiento, ya que estas transmisiones son más o menos iguales independientemente de la zona del país en el que se realizan.

Las aplicaciones interactivas para alertas tratan de mejorar de forma efectiva la experiencia del usuario, cercana al videojuego, por lo que uno de los aspectos más importantes del proyecto es el diseño, entendiendo este por funcionalidades y tipo de información a mostrar:

– Diseño Gráfico.

– Interfaz de usuario.

La metodología de análisis que siguió el Proyecto Remediando para Alertas Tempranas consistió en definir las aplicaciones mediante estudio de un *mix* de tres sistemas ya existentes:

– Los gráficos actuales utilizados en las emisiones de televisión.

– La información disponible en la web, especialmente cuando ésta se muestra en tiempo real.

– Los videojuegos de simulación.

Las aplicaciones mostraron tres tipos de información:

– Estadísticas de eventos catastróficos pasados.

– Estadísticas de eventos pasados más próximos.

– Datos en tiempo real

Seguramente las aplicaciones de televisión interactiva relacionadas con los Alertas Tempranas sean las que más valor añadido y entretenimiento pueden ofrecer a los usuarios actuales y, especialmente, a los potenciales usuarios de televisión interactiva por el hecho mismo que las catástrofes son parte importante de la Historia de la Humanidad.

El hecho de tener un decodificador de TDT que permite seguir la información seleccionada por el usuario, y no el realizador. El tipo de información que desea consultar en pantalla, simplemente utilizando el mando a distancia, es un buen argumento para apoyar la adquisición de receptores interactivos con este tipo de aplicaciones.

Otra gran ventaja de estas aplicaciones, muchas de ellas no necesitan conexión de canal de retorno para mostrar la información en tiempo real en pantalla, por lo que son muy universales en el colectivo de usuarios de TDT-MHP.

Los eventos catastróficos que se escogieron para el proyecto fueron elegidos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

– La disponibilidad y facilidad de acceso de los datos estadísticos y en tiempo real en la ejecución de las pruebas en las emisiones en directo.

– Su importancia local

– El número de emisiones en TV y su interés general en términos de audiencia al margen de la cotidianidad o no de la ciudad, que permita garantizar la continuidad del proyecto a través de las emisiones de los diferentes canales de TV.

– Aportación del servicio interactivo a la transmisión de emergencia:

Si bien el proyecto se pensó con el objetivo principal de su difusión a través de la plataforma de televisión digital terrestre de ulatv sus características junto a la experiencia de los participantes en el proyecto, permiten orientar el mismo hacia su uso en otras regiones del país y/o Latinoamérica

5. RESULTADOS

Las acciones específicas desarrolladas en el proyecto son las siguientes:

– Las herramientas, aplicaciones y servicios dentro de un piloto que facilitan la creación de aplicaciones interactivas para eventos catastróficos.

– El sistema de gestión y parametrización de dichas aplicaciones para su control por parte del equipo de producción de un programa o evento, debido a las exigencias de transmisión por parte de la Legislación Venezolana.

– El conjunto de aplicaciones interactivas con un mínimo de 10 Mensajes de Alertas, con sus correspondientes historias.

– Las pruebas del sistema durante la emisión de los noticieros de mayor audiencia de ulatv.

6. CONCLUSIONES

Actualmente, el desarrollo de aplicaciones para eventos catastróficos se realiza de forma tradicional, tratando cada caso como una aplicación separada y sin reutilización de código. Por otro lado el envío de información en tiempo real a receptores MHP no está muy extendido y presenta problemas técnicos que hay que resolver.

La plataforma resultante de la ejecución del proyecto pretende resolver estas problemáticas que, por otro lado, son de carácter global en el mundo de la TV Interactiva Multiplataforma (no son sólo del estándar MHP y la TDT).

Un dato claro de la poca generalización de la interactividad en televisión procede del número de receptores Set top box. Este número cada vez es menor y no ha alcanzado unas mínimas cuotas que permitan el lanzamiento de servicios más extensos. El problema se agrava, puesto que si no hay demanda, el precio sube y ni siquiera estará disponible en muchos establecimientos.

La difusión de aplicaciones interactivas asociadas a los eventos de situaciones de emergencia, en espacios con considerables cuotas de audiencia, puede ayudar a eliminar la percepción de "aburridas" de las aplicaciones interactivas (aplicaciones de asistencia al gobierno) frente al entretenimiento de la televisión. Por lo tanto, encontrar una forma de facilitar el desarrollo y la difusión de servicios interactivos puede ayudar de forma definitiva a convertir la actual TDT en una TDT realmente interactiva.

Las aplicaciones interactivas asociadas a los eventos catastróficos permitirán adicionalmente contactar con un público no acostumbrado a la utilización de sistemas on-line o de TV Interactiva, lo que servirá de "entrenamiento" y facilitará la utilización por parte del usuario de receptores interactivos en aplicaciones de la Sociedad de la Información y la administración electrónica.

7. REFERENCIAS

BRETZ, R. (1983) *Media for Interactive Communication*. Beverly Hill, CA, Sage.

DOWNES, E.J. y S.J. MCMILLAN (2000) "Defining Interactivity: A Qualitative Identification of Key Dimensions", *New Media and Society* 2(2).

STROMER-GALLEY, J. (2000) "Online Interaction and Why Candidates Avoid It", *Journal of Communication* 50(4): 111-32.

WALTHER, J.B. y J.K. BURGOON (1992) "Relational Communication in Computer-Mediated Interaction", *Human Communication Research* 19(1): 50-80**.**

WU, G. (1999) "Perceived Interactivity and Attitude Toward Websites", paper presented at the Annual Conference of the American Academy of Advertising in Albuquerque, New Mexico, March.

Shah, Haresh. "The Last Mile: Earthquake Risk Mitigation Assistance in Developing Countries",

publicado en Julio 15, 2003 (www.radixonline.org)

Viewbook, Early Warning System Workshop, "Early Warning Systems Do's and Don'ts", 20 – 23 Octubre, 2003, Shanghai, China.

Maskey, Andres (1989) El Manejo popular de los Desastres Naturales. Estudios de Vulnerabilidad y Mitigación

Hypervideo, Augmented Reality on Interactive TV

Toni Bibiloni, Miquel Mascaró, Pere Palmer, Antoni Oliver
Universitat de les Illes Balears – Departamento de Matemáticas e Informática
Laboratorio de Tecnologías de la Información Multimedia, LTIM
Palma de Mallorca, Illes Balears, España
{toni.bibiloni, mascport, pere.palmer, antoni.oliver}@uib.es

ABSTRACT
In this paper, an Augmented Reality system for the Interactive and Connected TV is presented through the implementation of a Hypervido platform. This platform consists of two modules that enable editors and viewers to enjoy an AR experience on current generation Interactive TVs.

Two modules are introduced: the first provides the producers tools to manage the audiovisual content and points of interest, while the other is used by the viewers, in order to play the audiovisual production and obtain additional information about the points of interest that appear on the video.

This work presents an innovative way to mix these three technological concepts: interactive video, augmented reality and connected TV. The paper concludes with some improvement possibilities and extensions.

Categories and Subject Descriptors
H.5.1 Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Multimedia information systems—Artificial, augmented, and virtual realities.

H.5.4 Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Hypertext/Hypermedia—Architectures, Navigation.

General Terms
Design, Experimentation.

Keywords
Augmented Reality; HbbTV; Android TV; Smart TV; Hypervideo

1. INTRODUCTION
A Hypervideo, or "interactive video" [1], is defined as an audiovisual content stream that is offered to the user with a non-linear navigation. The viewer is able to interact with the content through hyperlinks, which are complemented with other mechanisms, such as searching, additional information, sequence or content skipping, etc. all focused to improve the access to the information and with the goal to bring the viewer from a passive to an active state [2].

When mixing the hypervideo concept with real images, we are approaching to augmented reality (AR) applications. AR is the term used to define a direct or indirect vision of the real world, whose elements are combined with virtual elements to create a mixed reality.

In this paper, the development of an interactive video platform, the Hypervideo Platform, is presented. It is capable to deliver an AR experience to the viewer, through current generation Interactive TV solutions, such as HbbTV [3], Android TV [4] or Samsung Smart TV [5].

In the following chapters, the Hypervideo structure is presented, and the process needed to create and view a Hypervideo is shown, as well as the modules developed to enable that are also described in detail. Finally, this paper ends proposing some future work ideas, and the conclusions extracted from doing this work are presented.

2. TECHNOLOGICAL SITUATION
One of the first implementations performed of a hypervideo was in [6], where the links between the scenes of the video let the spectator choose the scene change. In [7], [8], a change in the link behavior is proposed: these can be used to obtain additional information about the content being played at that moment, taking a step towards AR.

In [9] the design and evaluation of "Hvet", a hypervideo environment for teaching veterinary surgery, are presented, which conclusions show the potential of these kind of environments in education systems.

The LinkedTV project [10] suggests a hypervideo platform based on industry web and broadcast specifications (HTML, HbbTV), assimilating additional information automatically accessing the data available in the WWW through LinkedData.

The current trend is the interactive media, as interactive image services show, such as Thinglink [11], or interactive video, such as Wirewax [12], although only a few technological platforms that aimed for interactive audiovisual content creation could be detected.

This situation and the lack of hypervideo productions with educative, promotional or informative purposes motivated the creation of this project: specify and develop a platform destined to interactive audiovisual content production, distribution and visualization on current generation TV technologies.

3. THE HYPERVIDEO SOLUTION
In this project, a hypervideo solution based on video streaming has been chosen, making use of a triple reality:

- An audiovisual track.
- A collection of points of interest.
- The markers that represent these points of interest over the audiovisual track.

3.1 The audiovisual track
First, the real world vision is represented in an indirect way through the visualization via streaming of audiovisual content through the Internet. This video track drives the user through the points of interest.

The audiovisual content can be made on purpose as well as an existing product can be used, taking into account that it has to represent adequately the points of interest.

3.2 The collection of points of interest

Next, the additional information shown in this hypervideo matches the data collected from the points of interest (PoI) represented in the video track:

- Textual information: name and description.
- Typological information: category.
- Visual information: pictures.
- Complementary information: web page, GPS location.

All this data should be gathered before starting the hypervideo creation, in order to assure a better organization.

3.3 The markers

Finally, the hyperlinks of our hypervideo approach are also called *markers*. They are always associated with a point of interest and they accomplish a double function:

- As markers or *hot-spots*, they indicate the point on the screen where a point of interest appears.
- As hyperlinks, they enable the user to browse to the additional information related to a certain point of interest.

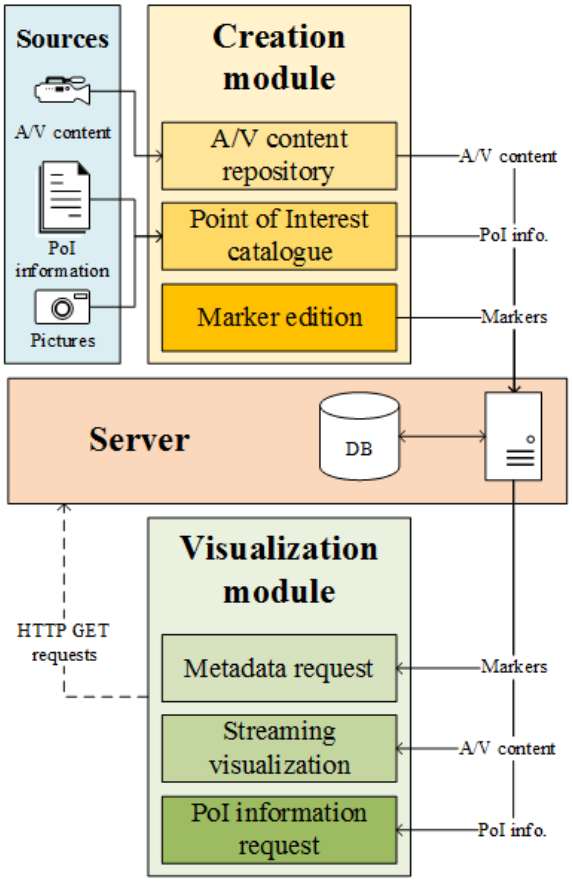


Figure 1. Hypervideo platform general architecture diagram.

4. HYPERVIDEO PLATFORM

In this section, the hypervideo content creation, publishing and visualization platform architecture is presented. As shown in Figure 1, the proposed architecture is composed of two modules that interact with a server in the middle, which stores and serves the needed data to create and play hypervideo productions.

These two modules are described below, and will be further explained in the following sections. In this section, the data model used by the platform is presented, as well as the communications of these modules with the hypervideo server.

4.1 Creation module

The creation module comprises the tools needed to create a hypervideo, starting by managing the audiovisual repository and inserting new data in the points of interest catalogue.

Once these steps have been completed, the spatiotemporal metadata needed to link the PoIs identified in the media with their markers position is generated.

4.2 Visualization module

The visualization module is represented by a hypervideo player application, which is able to playback the video track via streaming, represent the markers over it and show the additional information of the chosen points of interest.

A multiplatform development has been followed, being implemented in HbbTV, Android TV and Samsung Smart TV technologies.

4.3 Data model

The information used by the platform –audiovisual content, points of interest and markers– is stored in a MySQL database, following the data model shown in Figure 2, detailed below:

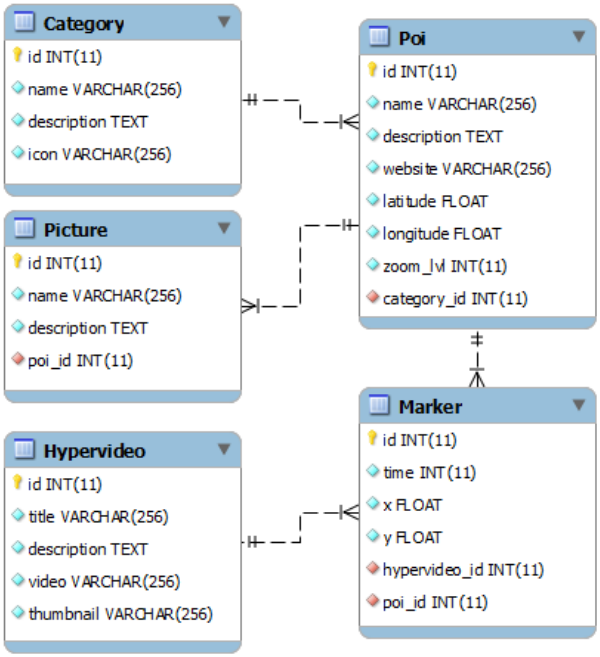


Figure 2. Hypervideo platform data model.

The *Hypervideo* class stores the basic information to identify and playback the audiovisual content. The *video* attribute contains the video track path to be streamed.

The *Poi* class represents, together with the next two classes, the additional information related with a point of interest. In this class, textual –*name* and *description*– and complementary –*website* and *latitude*, *longitude* and *zoom_lvl*– information is stored.

The *Category* class groups the points of interest according to a certain criteria, representing the typological information of a PoI. The *icon* attribute contains the image used to represent the markers whose related PoI belongs to a certain category.

The *Picture* class stores the visual information of a point of interest. Note that a PoI can have more than one picture.

Finally, the appearances of the points of interest on the hypervideo are expressed in the *Marker* class, pointing out the position (*x*,*y*) tracking through the lifetime of a marker of a PoI. Also note that the same point of interest can appear independently on multiple hypervideos.

4.4 Server and module communication

The hypervideo server acts as an intermediary between the creation and visualization modules with the database. The Apache server gets the HTTP requests of both modules: the first stores the data with HTTP POST requests, while the second gets that data with HTTP GET requests in JSON format.

While the HTTP POST requests from the creation module are pretty straightforward, the HTTP GET requests from the visualization module responses are more complex and are shown next.

In Figure 3, the hypervideo list request response body encoded in JSON format is shown. The *hypervideoList* key contains an array of hypervideos. Each of these have the properties defined in the data model –*id*, *title*, *description*, *thumbnail* and *video*–.

```
{
  "hypervideoList": [
    {
      "id": 1,
      "title": "This is an example",
      "description": "A description",
      "thumbnail": "http://server/thmb.png",
      "video": "http://server/video.mp4"
    },
    {
      "id": 2,
      "title": "This is another example",
      "description": "Another description",
      "thumbnail": "http://server/thmb2.png",
      "video": "http://server/video2.mp4"
    }
  ]
}
```

Figure 3. Hypervideo list request response body encoded in JSON format.

The *metadata* is the information required to play a hypervideo. The *hypervideo* property defines an object, whose keys can be put in 4 groups, as shown in Figure 4:

- Audiovisual content location: *title* and *video* properties.
- Category list: the *categories* property contains an object, whose keys are the identifiers of the categories of the PoIs that appear in the production. For each of these categories, its *name* and *icon* are provided.
- Points of interest and their category: the *pois* key contains an object, whose keys are the identifiers of the PoIs that appear in the production. For each of these points of interest, the identifier of its category is provided.
- Marker tracking: the *markers* key contains an object, whose keys match the seconds where a marker has to be rendered on the screen. For each of these seconds, another object is defined, whose keys are the identifiers of the points of interest that marker represents. For each of these, an object is defined, containing the *x* and *y* properties that specify the point on the screen where the marker has to be rendered.

```
{
  "hypervideo": {
    "title": "This is an example",
    "video": "http://server/video.mp4",
    "categories": {
      "1": {
        "name": "First category",
        "icon": "http://server/cat1.png"
      },
      "2": {
        "name": "Second category",
        "icon": "http://server/cat2.png"
      }
    },
    "pois": {
      "4": 1,
      "5": 1,
      "6": 2,
      "7": 2
    },
    "markers": {
      "21": {
        "4": {
          "x": 29.27,
          "y": 18.12
        },
        "5": {
          "x": 62.55,
          "y": 18.12
        }
      },
      "22": {
        "4": {
          "x": 28.34,
          "y": 18.47
        },
        "5": {
          "x": 63.64,
          "y": 18.33
        },
        "6": {
          "x": 13.82,
          "y": 36.89
        }
      }
    }
  }
}
```

Figure 4. Hypervideo metadata request response body encoded in JSON format.

Finally, Figure 5 describes the PoI additional information request response body, encoded in JSON format. As the PoI typological information is already known, the following data is received as properties of the *poi* key:

- Textual information: *name* and *description* properties.
- Visual information: the *pictures* property defines an array of picture URLs.
- Complementary information: the *website* property contains the PoI webpage URL, which is also encoded in a QR code, using base64 in png format and stored in the *qr* property. The *location* key defines an object, with *latitude*, *longitude* and *zoom_lvl* properties, used to display a map.

```
{
  "poi": {
    "name": "This is the name",
    "description": "Why it is important",
    "pictures": [
      "http://server/pic1.jpg",
      "http://server/pic2.jpg",
      "http://server/pic3.jpg"
    ],
    "website": "http://poi.com",
    "qr": "...",
    "location": {
      "latitude": 39.637,
      "longitude": 2.644,
      "zoom_level": 10
    }
  }
}
```

Figure 5. PoI additional information request response body encoded in JSON format.

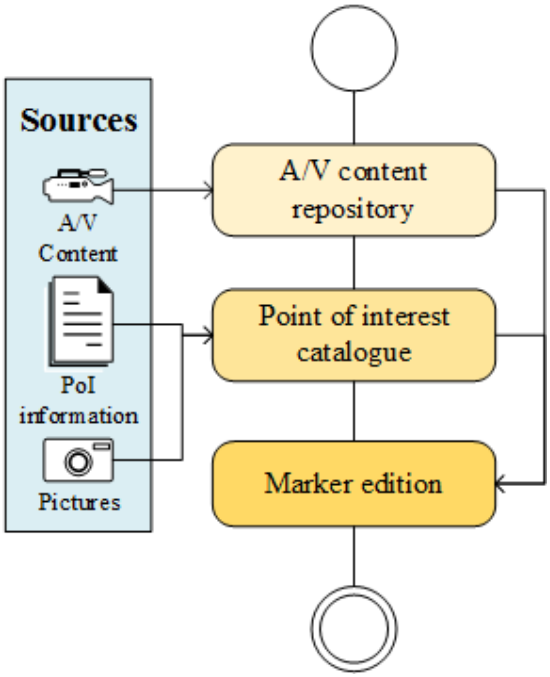


Figure 6. Creation Module detail.

5. CREATION MODULE

The goal of this module is enable the user to create hypervideos through three steps: manage the audiovisual content repository, create the point of interest catalogue and edit the placements of the markers. These steps are shown in Figure 6 and are defined below:

5.1 Audiovisual content repository

In order to guarantee compatibility with the specifications used in the visualization module –HbbTV 1.0 [13], Android [14] and Samsung Smart TV 2012 [15]–, multimedia content must meet the following specification:

- Video codec H264/AVC
- Audio codec HE-AAC
- Container MP4

This multimedia file is uploaded to the platform through the audiovisual repository management interface, as shown in Figure 7, enclosing descriptive information about the hypervideo.

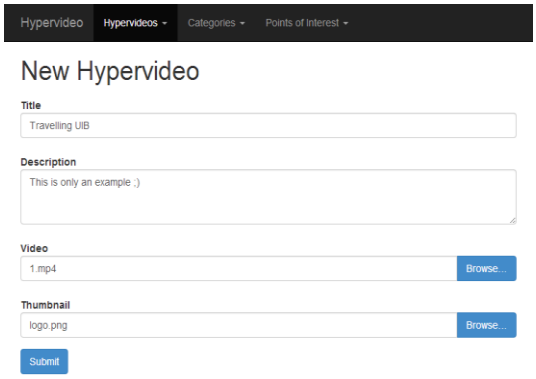


Figure 7. A/V repository management interface.

5.2 Point of interest catalogue

The PoI catalogue is based on categories. First, categories are created as needed through the category management interface, attaching its name and icon.

The category icon must be in PNG format with transparent background, and its size must be 36x72px. In the first half of the image the "inactive" category icon will be placed, while the "active" icon will be placed in the lower half.

In Figure 8 the category management interface is shown, as well as an example of category icon.

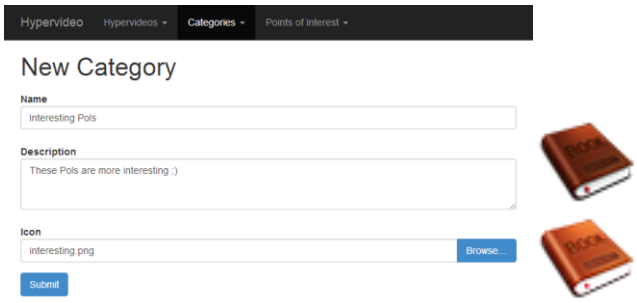


Figure 8. Category management interface & icon example.

Once needed categories are created, the editor inserts the new points of interest in the platform. As shown in Figure 9, the form

is filled with the PoI data: name and description (textual information), category (typological information), pictures (visual information), web page URL and location, selected with an interactive map (complementary information).

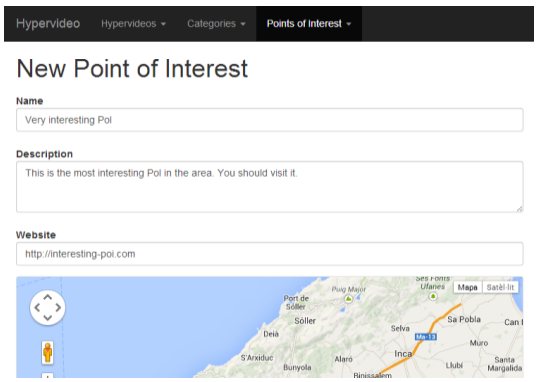


Figure 9. Point of Interest management interface

5.3 Marker edition

The markers purpose is to position the points of interest over the video images. In order to ease the marker edition, a tool inside the creation module is developed and shown in Figure 10.

This tools lets the producer browse the media content, select the temporal intervals where a point of interest appears, and specify its position, pointing out as many key positions as needed.

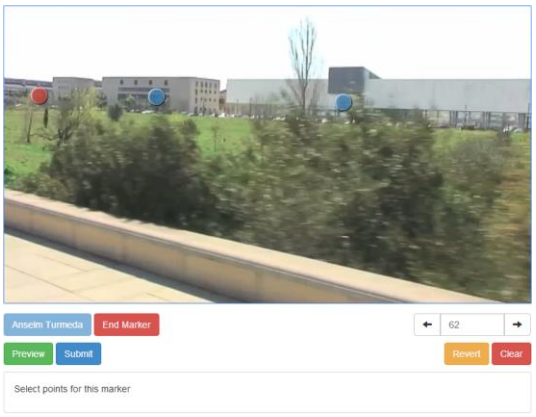


Figure 10. Hypervideo marker edition interface

Once the positions are defined, intermediate positions are generated through lineal interpolation, at a position per second frequency. If it is needed, the editor is able to correct these automatically generated positions.

The result of specifying the markers is stored in the database as the temporal tracking of the markers as a tuple, described in (1): in function of the hypervideo *h*, the second *t* and the PoI *p*, what position (*x*,*y*) relative to the video size a marker has.

$$f(h,t,p) = (x,y) \quad (1)$$

6. VISUALIZATION MODULE

The visualization module is represented by the Hypervideo player, developed as a multiplatform application for the following interactive TV technologies: HbbTV 1.0, Android 4.0 and Samsung Smart TV 2012.

These technologies introduce a type of application known as "Web Application" [16] or "Javascript Application" [17] that eases multiplatform development. Having all the TV technologies using similar development model makes it suitable to code a single application logic, with an abstraction layer for every TV technology. The individual web technologies that this module makes use of are shown in Table 1.

Table 1. Web technologies used by Interactive TV

	Interactive TV technology		
	HbbTV 1.0	***Android WebView***	***Samsung Smart TV***
Markup	CE-HTML [18]	HTML5	
Style	CSS TV Profile 1.0 [19]	CSS3	
Interactivity	ECMAScript (Javascript)	Javascript	

6.1 Application states

The hypervideo player states sequence is shown in Figure 11 and the behavior of the application in each of these states is described next:

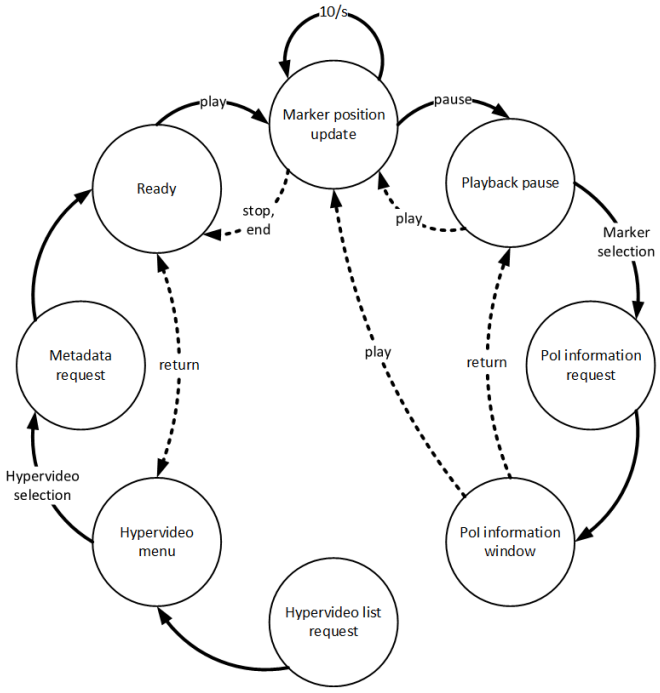


Figure 11. Sequence diagram of the module states. Dotted transitions denote backwards transitions.

In the first state, *hypervideo list request*, an HTTP GET request is done to the server via the XMLHttpRequest object [20]. When the application gets the response, the hypervideo menu is built and the application enters the next state.

In the second state, *hypervideo menu*, the user can select which hypervideo wants to play, heading into the *metadata request* state.

The application asks the server for the selected hypervideo metadata in the third state, named *metadata request*. This is done as before, through an HTTP GET request via the XMLHttpRequest object. When the reponse arrives to the application, the data structures needed to play the hypervideo are prepared and the application state changes to *ready*.

The fourth state, *ready*, shows the user that the hypervideo streaming can be played when it presses the *play* key, entering the next state.

In the fifth state, *marker position update*, the streaming playback is going on while the markers are shown over it. Their position is calculated synchronously via linear interpolation ten times per second, in order to smoothen their movement.

As shown in Figure 12, the current position is calculated from the position for the current second and the position for the following second.

```
t = current_second;
d = current_second % 1;
// for every PoI that is going to appear
p0 = position_in(t);
p1 = position_in(t + 1);
p = {'x': (p1.x - p0.x) * d + p0.x,
     'y': (p1.y - p0.y) * d + p0.y};
```

Figure 12. Marker position interpolation pseudocode

While in the fifth state, the user is able to filter the markers that appear by their category, through the category menu. In order to select a point of interest, following the link of a marker, the user first has to press the *pause* key, entering the next state.

In the sixth state, named *playback pause*, the user can select the marker(s) that appear on the hypervideo, if there is any marker. By pressing the *enter* key, the user follows the link denoted by the marker to the point of interest, entering the following state.

The application performs an HTTP GET request to the server in the seventh state, *PoI information request*, through the usual mechanism. When the application gets the response, the point of interest information window is built and the application enters the last state.

In the eighth and last state, *PoI information window*, the additional information of the selected point of interest is shown. The user is able to browse the textual information, as well as the visual information (pictures). The complementary information is shown as a QR-code (website) and a Google Static Map [21] (location).

6.2 User interface

Player user interface is described in the following figures, showing the different parts of the application, as well as the changes in the interface on state changes.



Figure 13. Hypervideo menu user interface

Figure 13 shows the user interface for the second state, *hypervideo menu*, in which the user is able to select the desired hypervideo using *left* and *right* keys.

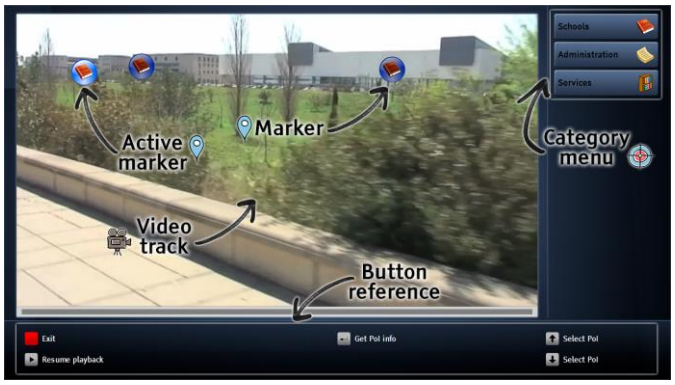


Figure 14. Point of interest selection user interface

The interface for states 4, 5 and 6 is shown in Figure 14. It has been divided in three areas: video and markers area, category menu and button reference. In the first area, the markers overlay the video streaming, representing the points of interest that appear in the video. If the user is selecting markers to access their additional information, these appear as "active" markers. On the right, the category menu lets the user filter the markers that appear by their category. Finally, at the bottom, the button reference informs the user of which buttons can it press and what is its function.

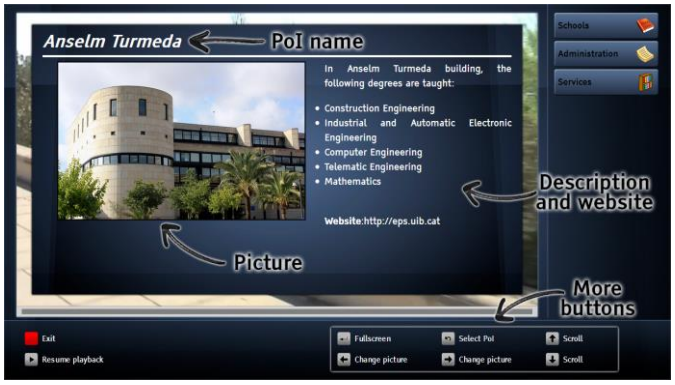


Figure 15. PoI information window user interface

When the user gets the additional information of a point of interest, entering the eighth state, that data is arranged in a window, showing the PoI textual information (name, description and website) and a picture, as shown in Figure 15.



Figure 16. PoI picture full size user interface

The user can navigate through pictures with *left* and *right* buttons, as well as rendering them taking up the entire window by pressing the *enter* key, as described in Figure 16.



Figure 17. PoI complementary information user interface

Finally, as represented in Figure 17, the user can get the complementary information in a visual way, navigating across pictures: the point of interest location is shown in a Google Static Maps image and the website URL is encoded in a QR. Both of these images can be displayed taking up the entire window as well.

The user interaction with the interface is done mainly via the remote buttons: the D-pad (*up*, *right*, *down*, *left* and *enter*), the VCR buttons (*play*, *pause* and *stop*), the *return* button and the *red* button, used to close the application in any state.

In addition to these buttons, the application has been developed bearing in mind the gestures enabled in Samsung Smart TV, displaying a cursor where the user puts its hand, introducing hover, selection and drag in the interface.

6.3 Multiplatform development

As introduced before, the visualization module has been developed as a web application. In order to make it compatible for HbbTV, Android and Samsung Smart TV it was necessary to introduce an abstraction layer over the application itself for each TV platform.

In the end, each of these versions of the same application will be accessed in different ways: the HbbTV application is hosted in a web server and requested by HbbTV decoders; the Android version is requested from a WebView [22] in an Android application; while the Samsung application is packed in a zip file [23] and uploaded to the Smart Hub.

These abstraction layers are coded as Javascript constructors, named *HbbTV*, *AndroidTV* and *Samsung*, introducing virtual key definitions (such as *VK_LEFT*, etc), the following methods: *init*, *addKeyDownListener*, and *exit*, and the constructor *SystemPlayer*, which wraps the behavior of an mp4 streaming player by exporting the following methods: *play*, *pause*, *stop*, *seek*, *playState*, *currentState*, *duration*, *setOnPlayStateChange* and *setOnPlayPositionChanged*, and the *PLAY_STATES* object.

The HbbTV layer makes use of the elements *video/broadcast* and *application/oipfApplicationManager* present on the DOM, while the *SystemPlayer* introduces an <*object*> element with type *video/mp4* to stream the video.

The Android layer talks with the Java application that contains the *WebView* which is displaying the web app. The communication in Javascript to Java direction is made through the *window.AndroidInterface* object, which shows the method *destroyApplication*; the communication in Java to Javascript direction is obtained via the *window.android* object, whose *keydown* method is called by the Java application when a key is pressed. The *SystemPlayer* introduces an HTML5 <*video*> element to stream the video playback.

Finally, the Samsung layer makes use of the proprietary objects *Common.API.Widget* and *Common.API.TVKeyValue*, while the *SystemPlayer* follows the HTML5 way, just as the Android version.

All this layer choosing work is done by a tool that we built specially for this purpose: *TVmake*. It enables the developer to generate different versions of the same application, by including certain files in each version. It also is able to parse the files to be included with the PHP parser, so in the <*head*> of the *index.html* only the necessary Javascript files are included.

7. FUTURE WORK AND CONCLUSION

In this section, a series of future work proposals have been identified and are discussed below. Finally, the conclusion of this work ends the paper.

7.1 Future work

It has been noticed that during the PoI catalogue creation process, 3rd party information sources are checked in order to complete the PoI addition information. For this reason, and to ease the entire process, we are integrating the creation module with the point of interest database of Open Street Map, accessing its public API [24].

Another aspect that is going to be improved is the marker edition process. The manual model introduced in this paper can lead to mistakes and is a hard task in long videos. In order to automate this process, two techniques have been conceived, depending on the audiovisual content nature:

When working with a multimedia content recorded in the outdoors, with points of interest that can be identified and distinguished with their GPS position, such as buildings, the marker edition can be automated following a location-based process. The camera GPS position and orientation needs to be recorded during the content filming. This data is used together with the volume of the point of interest in GPS coordinates to calculate the viewing frustum (Figure 18), to know if a point of interest appears on the screen and which (*x*,*y*) position takes.

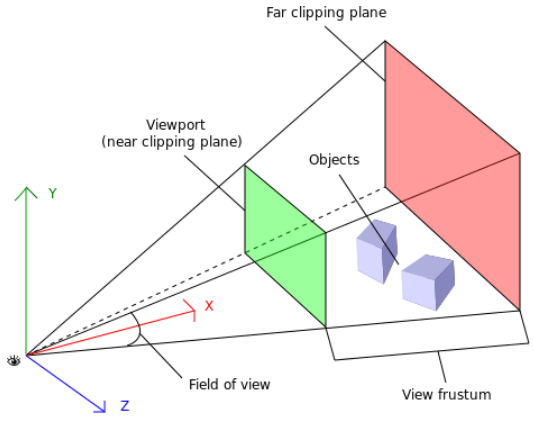


Figure 18. Viewing frustum to automate the marker positioning

However, when recording content in the interiors, with steady filming conditions, an alternate technique can be used: object contour detection and shape tracking. Examples of points of interest can be artwork in a museum. In order not to detect every object in the content, a picture of the desired PoIs needs to be supplied.

When applying any of these techniques, a reviewing process has to be introduced so as not to make the user experience worse.

In order to improve user interaction with the audiovisual creations, non-linear hypervideo navigation through their points of interest is presented:

- Intra-hypervideo navigation: a PoI links to a related PoI in the same content, enabling the user to explore other points of interest of the same topic.
- Inter-hypervideo navigation: a PoI links to its apparition in other hypervideo, enabling the user to look into that point of interest from another topic.

Currently, visualization module has been developed in three interactive TV technologies: HbbTV, Android TV and Samsung Smart TV. It is planned to make it compatible with more platforms and devices, such as Internet browsers and tablets, through its implementation in HTML5, iOS and other technologies.

One of the interactive TV technologies used, HbbTV, allows the development of live broadcast-based applications. It is wanted to deliver the audiovisual content through the broadcast channel and enabling marker selection and the PoI information window over it. It is being studied whether to pause the video track when selecting a PoI and then continue via streaming or not doing so, in conjunction with next proposal.

A common trend among interactive TV applications is the introduction of a second-screen application [25]. This application has many different uses, from replacing remote controller to social networking. The requirements for the hypervideo second-screen application are focused on a multi-user model:

- Obtain the additional information of a PoI: the PoI information window will be represented in the mobile application, so as not to disturb other users pausing the video and with additional information of a PoI that is not of their interest.
- Share the additional information of a PoI: the PoI information window goes back to the TV, so a user can share its experiences.
- Complementary information access: the user is able to access the additional information of the PoI directly from its device.
- Social networking: like and share hypervideo content, such as content snapshots or points of interest.

Finally, 360-degree video [26] support is being studied, largely improving user interactivity with the content.

7.2 Clonclusion

The results of the testing stage between audiovisual producers and university students has been very positive, emphasizing the added value of hypervideo productions destined to educative, promotional or informative purposes. Two key aspects were identified: 1) the importance of the audiovisual sources, revealing the need write down a filming script, listing the points of interest that are wanted to be displayed, and 2) it is essential keeping in mind the user perception in the visualization of a hypervideo: the time interval while the markers are alive has to be long enough to allow the users to see them and these cannot appear too piled up. These aspects ensure the system usability, easing the user to focus on the markers and tell them apart.

A test amongst users, University students, has been very successful, two factors being: 1) the increase in interest for making use of audiovisual content in an interactive way, and 2) the valuation of links between hypervideos, proving that the navigation through topics of interest via the points of interest is accepted and understood by the user.

8. ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by project ConTVLab IPT-2012-0871-430000 of the Spanish Government.

9. REFERENCES

[1] N. Sawhney, D. Balcom, and I. Smith, “Hypercafe: Narrative and Aesthetic Properties of Hypervideo”, *in Proceedings of the seventh ACM conference on Hypertext*, 1996. p. 1–10.

[2] G. Landow and P. Kahn, “Where’s the Hypertext? The Dickens Web as a System-Independent Hypertext”, *in Proceedings of the ACM conference on Hypertext*, 1992. p 149–160.

[3] *HbbTV* [website]. 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://hbbtv.org/.

[4] *Android TV* [website]. 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://www.android.com/tv/.

[5] *Samsung Smart TV* [website]. 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://www.samsung.com/smarttv.

[6] N. Sawhney, D. Balcom, and I. Smith, “Authoring and navigating video in space and time”, *IEEE Multimedia*, no. 4, pp. 30–39, October-December 1997.

[7] J. Doherty et al., “Detail-on-demand hypervideo”, *in Proceedings of the 11th ACM international conference on Multimedia*, 2003, pp. 600–601.

[8] F. Shipman, A. Girgensohn, and L. Wilcox, “Combining spatial and navigational structure in the hyper-hitchcock hypervideo editor”, *in Proceedings of the fourteenth ACM conference on Hypertext and hypermedia*, 2003, pp. 124–125.

[9] C. Tiellet et al., “Design and evaluation of a hypervideo environment to support veterinary surgery learning”, *in Proceedings of the 21st ACM conference on Hypertext and hypermedia*, 2010, pp. 213–222.

[10] *Proyecto LinkedTV* [website]. 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://linkedtv.eu.

[11] *Thinglink* [website]. 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: https://thinglink.com/

[12] *Wirewax* [website]. 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: https://wirewax.com/

[13] ETSI, “HbbTV specification Version 1.0”, 2010. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://www.hbbtv.org/pages/about_hbbtv/specification.php.

[14] Google, “Supported Media Formats | Android Developers”, 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://developer.android.com/guide/appendix/media-formats.html.

[15] Samsung, “Player Specification”, 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://www.samsungdforum.com/Guide/rel00010/index.html.

[16] Google, “Web Apps | Android Developers”, 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available: developer.android.com/guide/webapps.

[17] Samsung, “Coding Your JavaScript Application”, 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://www.samsungdforum.com/Guide/art00011/index.html

[18] W. Dees, P. Shrubsole, “Web4CE: accessing web-based applications on consumer devices”, *in proceedings of the 16th ACM international conference on World Wide Web*, 2007, pp. 1303–1304.

[19] W3C Consortium, "CSS TV profile 1.0", *W3C Candidate Recommendation*, 2003. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://www.w3.org/TR/css-tv.

[20] WHATWG, "XMLHttpRequest", *Living Standard*, 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://xhr.spec.whatwg.org/.

[21] Google, "Google Static Maps API V2", 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: https://developers.google.com/maps/documentation/staticmaps/.

[22] Google, "Building Web Apps in WebView | Android Developers", 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://developer.android.com/guide/webapps/webview.html.

[23] Samsung, "Testing Your Application on a TV for 2014", 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://www.samsungdforum.com/Guide/art00121/index.html.

[24] OpenStreetMap Foundation, "OpenStreetMap API v0.6", 2014. [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/API.

[25] C. Courtois, and E. D'heer, "Second screen applications and tablet users: constellation, awareness, experience, and interest.", *in Proceedings of the 10th ACM European conference on Interactive tv and video*, 2012, pp. 153–156

[26] Kolor, "360º video solotuions", 2014 [Accessed: 1 August 2014]. Available on: http://www.kolor.com/video.

Architecture for SiestaTV IPTV and Unity based VR with Kinect Interaction: The WeTakeCare Project

José Miguel Ramírez Uceda[1]
Centro de Producción Multimedia para la Televisión Interactiva, S.L.
Edificio CIESA
Glorieta de los Países Bálticos
14014. Cordoba Spain
josemiguel@cpmti.es

Remedios Robles González
[1]EATCO Research Group
University of Cordoba. Spain
Edificio Leonardo da Vinci
Campus de Rabanales 14071
Cordoba. Spain
robles@uco.es

Enrique García Salcines
EATCO Research Group
University of Cordoba. Spain
Edificio Leonardo da Vinci
Campus de Rabanales 14071
Cordoba. Spain
egsalcines@uco.es

Rakel Poveda Puente
Instituto de Biomecánica de Valencia. Spain

Ricard Barberá
Instituto de Biomecánica de Valencia. Spain

Heidrun Becker
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
Switzerland.

Inge Schädler
Vereinigung aktiver Senioren – und Selbsthilfe-Organizationen der Schweiz. Switzerland.

Arno Wienholtz
Kaasa Health GmbH. Germany.

Carlos de Castro Lozano
EATCO Research Group
University of Cordoba. Spain
Edificio Leonardo da Vinci
Campus de Rabanales 14071
Cordoba. Spain
ma1caloc@uco.es

ABSTRACT

This document describes a solution for an elderly people interactive training solution using IPTV (SiestaTV), Siesta Remote (iFreeMando), Unity and Kinect.

First, we will describe a web platform that will cover the entire interface and back-end services except the physical exercises to be performed by users and administrators. Secondly, to exercise, it will be developed a local binary application that will run the different exercises and will access the motion recognition peripheral (Kinect).

Finally, both subsystems will be invoked from a local application that will manage the communications between the interface in the cloud and the local stand-alone application.

The final result will be solution allowing instant evolutionary upgrade of services and capabilities, with the power to access to hardware acceleration, versatility and portability advantages.

Keywords

IPTV, Siesta TV, ambient assisted living, ambient intelligence, usable, adaptive, accessible, dependent, elderly people, cultural, sustainability, energy efficiency, unity, virtual reality.

1. INTRODUCTION

WeTakeCare is an EU project funded by the European Commission under the AAL Joint Program and its national counterparts.
Comprises the collaboration of 3 countries –Spain, Germany and Switzerland-, it is leaded by the Institute of Biomechanics of Valencia (IBV), and a consortium of partners: IBV, Kaasa Health, CPMTI, Zhaw – School of Health Professions Institute of Ocupational Therapy and Vasos /Fares. Bajard, Seniorer I Tiden and the Mislata Municipality are non-partner collaborators.
WeTakeCare aim is to enable the care of the elderly people and the non-professional caregiver, focused in promoting independent living of elderly people.
Final users are persons aged 50+ years presenting an initial loss of capabilities and with light to moderate physical disability.
WeTakeCare:

- Develops an interactive and multimodal system.
- Integrate final users in the center of the developing and validation process.
- Develops an easy to use, intuitive, motivating and accessible service.
- Promotes the autonomy to carry out daily life activities by training and maintaining mobility using technology.

In this document we will describe the systems and protocols used in WeTakeCare Platform. Following, the main technologies used both on the client, server and local application are described.

2. FUNCTIONAL COMPONENTS

Wetakecare is a cloud based platform with several scenarios of use.

Cloud ecosystem

The majority of the services of Wetakecare are implemented in HTML5 and are cloud based. This provides the following benefits: instant deployment of new functionalities, centralized maintenance, easiness to provide new services and fast migration to another business models.

Final users

Final users will use the system with a TV, a Kinect 2, a remote control (iFreeRemote) and the Exercises engine which requires

the installation of a Unity stand-alone executable specifically developed for the project.

Family, caregivers and professionals

Family, caregivers and professionals have 2 possibilities to use the social and the digital content part of Wetakecare, excluding exercising:

- PC. In that case only it is required to connect to the address of Wetakecare in the cloud.
- Tablet and mobile. There will be developed an optimized Android application that allows using Wetakecare in Android compatible hardware.



Figure 1. Functional components, users, devices and peripherals in the Wetakecare ecosystem

3. SYSTEMS

The WeTakeCare Platform divides among the following subsystems:

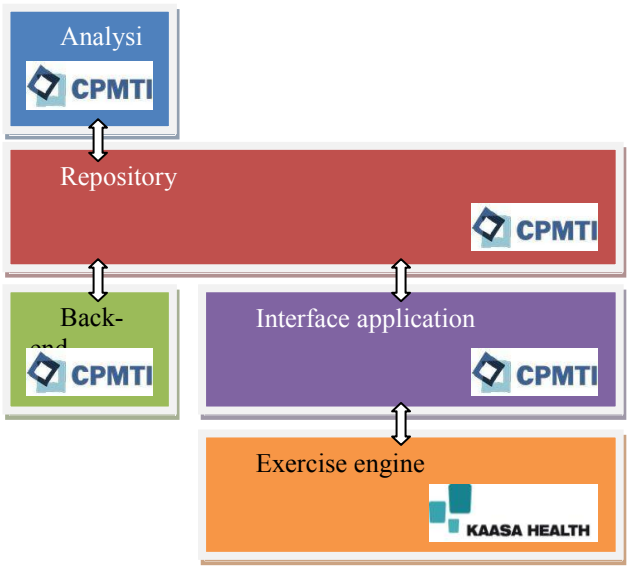


Figure 2. WeTakeCare Platform subsystems

- Interface: Interface allows navigating the different exercises, access to extra video based content, social networks, preferences, etc. It is being developed in HTML5 and runs using a light application that embeds a web browser and a communication protocol to the exercise engine.
- Exercise engine: Runs exercises of the exercise plan to the users.
- Back-end: Allows managing users, exercise plans, profiling, etc.
- Repository: Storages all the data.
- Analysis: This subsystem allows generating personalized recommendations and content to each user based on its profile.

3.1. Interface

Concept desktop is a design philosophy to provide a friendly and comfortable interaction to the user of a computer. The software is a complete solution. Provides GUI, icons, toolbars, and integration between applications with skills: like, click, drag and drop.

The main idea of concept desktop, is to allow the interaction between systems and people in situations of dependency (disabled, elderly, not connected), accessible, usable and adaptive.

All this philosophy is called SIESTA.

3.1.1. Elements

To achieve this goal, SIESTA has made a classification of different types of elements or concepts of the interface between these concepts can be distinguished: Ontologies, categories, stages, galleries, displays, applications, resources, activities, content, metadata, semantic Web and intelligent multi-agents.

We define these concepts from the point of view of human-computer interaction (HCI). Ontology: The computer ontology term refers to the formulation of an exhaustive and rigorous conceptual schema within one or more domains given, in order to facilitate communication and information exchange between different systems.

3.1.2. Categories, layouts and services

A category is one of the most abstract and general notions by which entities are recognized, differentiated and classified. By categories, a hierarchical classification of entities concept desktop is intended. Very similar and entities with common characteristics form a category, and in turn several categories with similar characteristics form a higher category.

Scenarios: Each interface concept comprises basic units of information called scenarios. A scenario is a template that contains different types of interfaces that determine the interactivity and how to navigate the particular scenario. There are different types of scenarios.

Galleries: One way to present a collection of items of information is through the gallery content.

Viewers: Once selected a gallery item it may be showed using a viewfinder type scenario.

Applications: In computing, an application is a type of computer program designed as a tool to allow a user to perform one or several types of work. We can distinguish two types of applications, local (e.g. exercise system) and Web applications

(e.g. social network). Local applications integrated into SIESTA are adapted to the Concept Desktop.

Contents: texts, pictures, photos, videos, learning objects, etc...

Metadata literally "on data" is data that describes other data. In general, a metadata group refers to a group of data, called resource. Metadata concept is analogous to the use of indexes for locating data objects instead. For example, in a library records that specify authors, titles, publishers and places to look for used books. Thus, metadata help locate data.

Semantic Web: the "Web of Data". It is based on the idea of adding semantic and ontology to the World Wide Web metadata. That extra information describes the contents, meaning and relationship. Data must be provided in a formal way, so that automatically evaluate for possible processing machines. The objective is to improve the Internet expanding interoperability between computer systems using "intelligent agents".

Intelligent agents are computer programs that seek information without human operators.

3.1.3. Concept Desktop Screen Design

This scenario consists in the four most important categories arranged in the top of the screen, and the black triangle shaped button on the right side, and a selectable randomized video content.

Every Screen from the Concept Desktop will consists of the following parts:

Current Scenario Zone: In this zone the options concerning the current scenario are shown. This area is off when Quick Access Toolbar is active.



Figure 3. SIESTA Desktop

Quick Access Toolbar: This bar will be represented by icons selection, the main options of the application so that the user can access them quickly without having to click repeatedly the Back button or Back. This bar will become visible or invisible on the screen depending on the push of a button on the remote.

This generic scenario shown in Figure 3 is customized in WETAKECARE personalization of the desktop as show in Figure 4.

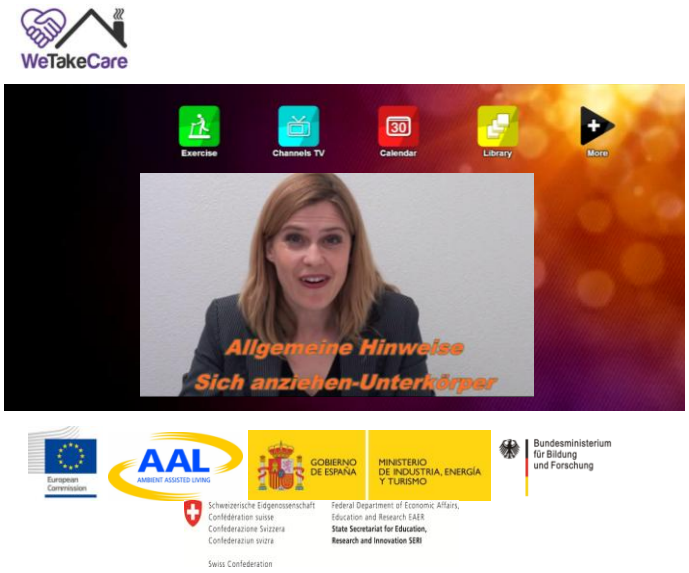


Figure 4. WETAKECARE Personalization

3.2. Exercise engine

3.2.1. Exercise engine components

The game engine is composed of two parts:

- Unity3D game engine (graphics and gameplay)
- Kinect plugin

All assets required by the games are imported into the Unity framework and converted to Unity's native formats.

Because the availability of Kinect 2 drivers is currently limited to Windows 8 and Xbox One, Windows is chosen as the platform for development.

3.2.2. Unity3D game engine

The graphical representation of the game is handled by Unity3D. All gameplay features are implemented using C# within the Unity environment.

Unity3D's main advantage is the simple portability of games to any common platform.

3.2.3. Kinect plugin

For a flexibility and higher performance the interface to the Kinect sensor is realized in native C++ and linked into the Unity game engine as a dynamic link library. Of course his library needs to be recompiled for the different platforms and care must be taken during implementation to use only platform independent functions or to provide all variants for the targeted platforms.

Two Kinect controlling APIs exist for the Kinect 1:

- Microsoft Kinect SDK (on Windows and Xbox platforms)
- OpenNI (on Windows, Linux and MacOS platforms)

To this date there is only one API to control a Kinect 2:

- Beta version of Microsoft Kinect 2 SDK (on Windows and Xbox platforms, currently only available through the restricted early developper program, public release is expected for summer 2014, together with the device)

This approach makes possible to reuse all the Kinect 1 related code that was developed by IBV and Kaasa for the "iStoppFalls" project until the Kinect 2 SDK is available. It is expected that the Kinect 2 API will be very close to the API controlling the Kinect 1.

An abstract interface allows the game to use the feature set that is common to Kinect 1 and 2 transparently as well as to exchange the underlying Kinect API.

The already realized Kinect 1 code base contains all features required to create interactive games with the Kinect sensor:

- Initialization and shutdown of the sensor
- Retrieval of sensor data such as the 3D representation of the players' body
- Filtering of sensor data
- Mapping of the skeleton data to a 3D avatar in several modes
  - Mirrored or not
  - Fixed position (or controlled by the game) in the scene or freely controlled by the player
  - Fixed orientation (or controlled by the game) in the scene or freely controlled by the player
  - Simple voice commands recognition

The Kinect plugin contains following modules:

- KinectDevice: Responsible for initialization and shutdown of the device, turns on required device features (video streams, audio stream, skeleton stream)
- KinectVideo: Interface to access the various Kinect video streams (color, depth, player mask)
- KinectAudio: Interface to access the audio stream of the microphone array, this stream can be fed into a speech recognition API to enable voice control
- KinectSkeleton: Interface to access the 3D-coordinates of the tracked players body parts
- KinectFilter: Interface to filter the skeleton coordinates to reduce jittering or eliminate impossible body configurations, several filters have been implemented, a filtering chain can be realized
- KinectPoseMapper: Performs the conversion of the skeleton coordinates to a specific avatar 3D model, this allows to represent the player's movements on a 3D avatar

3.2.4. Communication between Unity and Siesta

An executable application would be provided letting anyone run Chrome as an embedded browser and a Unity application as show in figure 5.

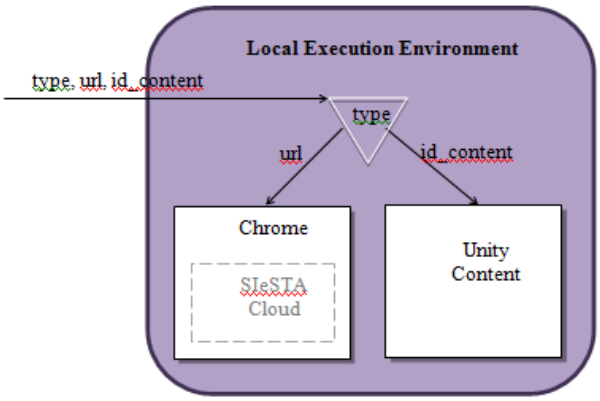


Figure 5. SIESTA-UNITY Communication

Figure 6 shows the navigation flow that arises within the integrated scheme of SIESTA platform with the native applications that have been developed:

The proposed navigational flow is as follows:

1. The user would normally operate with SIESTA platform within a browser instance2. The client would maintain self-communication with the server for the maintenance of a regular "*client-server*" session.

3. When the user accesses to a Unity content -via the navigation flow of the platform- that is not directly viewable within the browser, it gives control to the native application that will act as a player and then close.

4. The application that will perform the Unity content reproduction receives as parameters:

   • The identifier of the content item to be loaded for playback.

   - A list of setup parameters to be passed to the Unity application for this to be configured according to its own programming.
   - The destination URL to which the control will be returned once the application reproduction finishes along with the connection data needed for the resumption of the user session.

5. The application will be able to exchange information with the server at any time during the execution through the Protocol of Communication with the Server, which is described below.
6. Once the user has finished with the execution of the Unity application, it invokes the opening of a new instance of browser that automatically redirect the destination URL that was passed as a parameter with the data required for resuming the previous user session. After that, the execution of the Unity application ends.

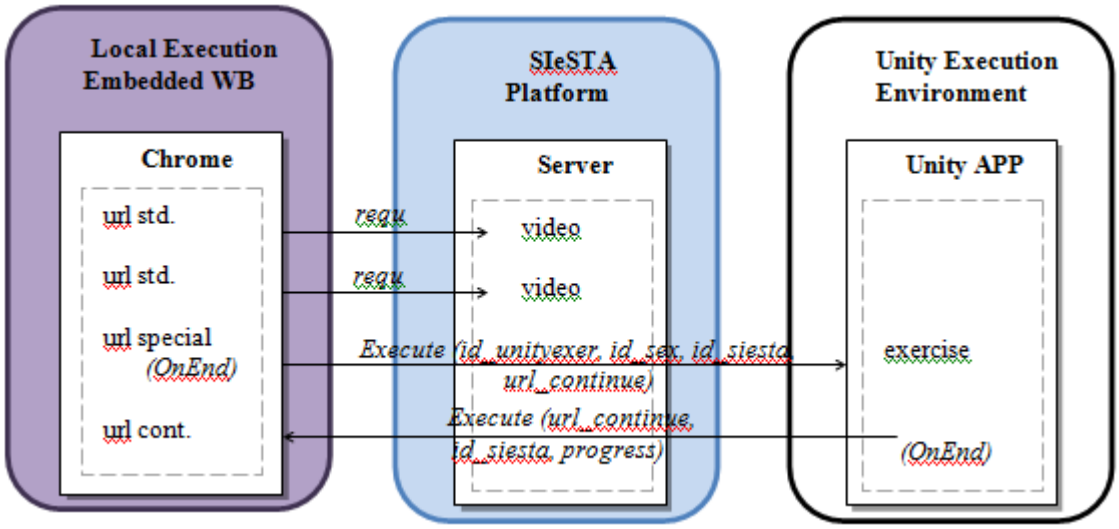


Figure 6. SIESTA-UNITY Communication

The following describes the URLs utilized by the browser within the scheme mentioned above:

A standard URL: It is used in the platform for the access to a certain content intended to be displayed in the browser within the normal flow of the course completion. It is illustrated through the following scheme:

http://{*dominio*}/courses/me/{*curso*}/subject/{*modulo*}/{*unidad*}/homeworks/{*id_ejercicio*}

For example:

http://we-take-care.iternox.es/courses/me/exercise-plan/subject/tema-1/unit-1/homeworks/2701

A special URL. It is to be used to reference a Unity type content that will be run as a separate process. Since the content is not available on the server, the URL does not correspond to any valid URI within the domain, so that access to that URL will produce a 404 error (Page not Found):

http://{*dominio*}/external?idUnity={IdUnity}&urlCont="http://{dominio}/courses/me/controller?idSiesta={IdSiesta}"&param1={Param1}&...

This error can be used to display a customized page for a user to access the course through a conventional browser.This error could be used as well to detect that, within the embedded browser, it does not correspond to a standard URL and, therefore, it should be parsed to determine whether it is a special URL and then perform the process of invoking the external Unity application. Other alternatives to inform the system of local execution -with embedded browser- to start the process of changing application would be to make a call to a JavaScript method to forward the special URL to the main application (triggering the process) or place its value in a browser variable that can be accessed by the main application.

The fixed part, corresponding to the URL address, determines whether it is a special URL:

http://{*dominio*}/external

the rest of the URL would be the parameters that have to go to the Unity application using command line:

idUnity. Unity exercise identifier to be played. The local system will be using it to reference the various Unity content.

urlCont. The base URL that will connect the embedded browser when restarted again from the Unity application. It will have the form of:

http://{dominio}/courses/me/controller?idSiesta={IdSiesta}

where Siesta is the identifier of the exercise within the Siesta platform that owns the Unity content to be played. This identifier could eventually be matched with the idUnity so that both identifiers could unite as one.

It should be added, to this base URL, the parameters for progress information within the Unity application.

param1..**param*n***. A variable list of parameters for the initial configuration of the Unity application. At the moment, **Param1=avatartype.**

A URL to continue.

Once finished the Unity application, this will invoke, via command line, the application that contains the embedded browser. This application will have to initiate the navigation at the following URL, which is formed by the base URL that was passed to the Unity application through the urlCont parameter, plus the information of progress:

http://{dominio}/courses/me/controller?idSiesta={IdSiesta}&progress={Progress}

Figure 7 illustrates the different elements that shape the system:

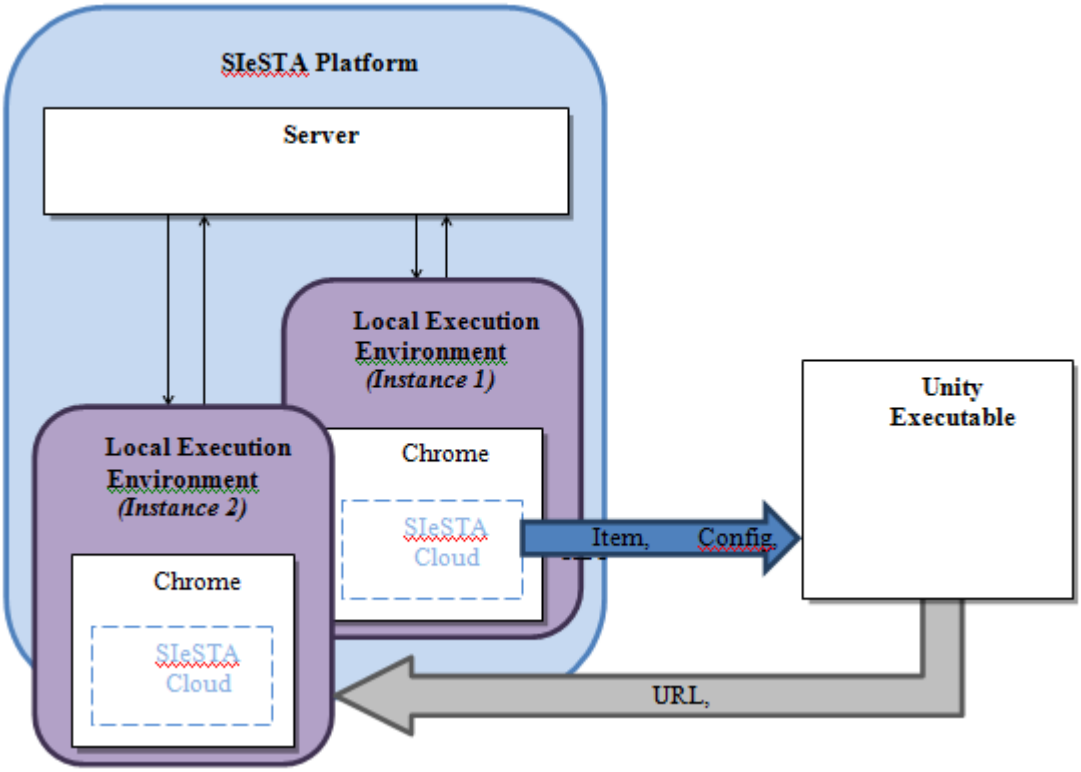


Figure 7. SIESTA-UNITY Communication

	Tablet	PC	TV + STB + KINECT2	Smart-Phone	TV + XBOX + KINECT2
Admin Back-end		X			
User Front-end	X	X	X	X	X
User Back-end	X	X			
Exercises			X		X

Table 1: Portability scenarios

Given that the Unity application will be running as a separate process from the browser instance (and this will close once it launches the player), the possibility of interaction between the Unity application and the Siesta interface included in the web client will be lost. Therefore, all the interface elements needed for the user interaction at both the play and the global navigation system level (which in this case would be reduced to leave the game and return to the normal flow of the platform) should be implemented as part of the application logic.

For consistency with the Siesta interface, It could be used the Unity controls based on the Siesta interface currently being developed.

4. CONCLUSIONS

The Platform is composed of several services and is designed to be used in different scenarios. Table 1 shows some of them and how they will be handled by the solution.

Portability and the hybrid cloud-local architecture is a key aspect to avoid different technical risks at the actual moment:

- What device will be the preferred one by the public at the moment of entering the market?
- There will be technological restrictions linked to it?
- Will it be open or privative?
- Will it require a “10 foot interface” or a mobile device interface?
- Will it interface to external peripherals easily?

Although in the beginning of the past decade there was no controversy about device risks, because PC was the king of the competition and Microsoft Windows has enormous penetration, actually, the world is very polarized. There are different PC possibilities (Apple, Windows, Linux), Tablets and Smartphones (Apple, Android based), Smart-TV systems (Apple, Google, Samsung, LG, Sony, Panasonic, etc), Game systems (XBOX, PS4, WiiU).

We have taken in account all that restrictions and chosen an architecture where:

- Interface does not depend on the device and is designed for every device as a design philosophy (HTML5+API).

- Local exercises engine application depends on the device but it is portable to different devices (UNITY).

- The Kinect plugin to the games depends on the chosen platform, but is kept abstract and needs to be recompiled for the different platforms

- Does not depend on the privative technology of any device ecosystem.

- The solution can be used from different devices actually existing or existing in the future.

Next step will be to define the ontology and the map of functionalities and services of WETAKECARE in further works.

5. REFERENCES

Colaboración para el autocuidado entre las personas mayors con dependencia y sus cuidadores. Formación para mejorar la autonomía en las actividades de la vida diaria. **Poveda, R. et al.** SEGG CONGRESS 2014

Usable Interface Design for Everyone. **Castro, C. de, et al.** pp. 157-172, Springer : HCITOCH 2010, LNCS, 2011, Vol. 6529.

SIeSTA:Aid Technology and e-Service Integrated System. **Catro, C. de, et al.** pp 1559-170, Springer : ADNTIIC 2010, LNCS, 2011, Vol. 6616.

Siesta:From Concept Board to Concept Desktop. **Castro, C. de, et al.** pp. 173-183, Springer : HCITOCH 2010, LNCS, 2011, Vol. 6529.

Televisión Digital en ciudades ubicuas. **Ramírez, J.M; de Castro, C.; Robles, R.M.; García, E.; Burón, F.J.** http://sedici.unlp.edu.ar/. [En línea] 2012. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/25933.

Usability Inspection Methods. **Nielsen, J. y Mack, R.L.** New York : John Wiley, 1994.

Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests. **Rubin, J.** New York : John Wiley, 1994.

Usability testing and System Evaluation: A giude for Designing Useful Computer Systems. **Lindgaard, G.** London : Chapman & Hall, 1994.

http://www.simplit.es. [En línea] Instituo de Biomecánica de Valencia. **Instituo de Biomecánica de Valencia.** http://www.simplit.es/index.php/es/component/docman/doc_download/5-simplit-si-es-bueno-para-todos-es-bueno-para-ti.html.

Mando a distancia virtual usable para la interacción con la televisión ubicua. **Burón, F.J., y otros, y otros.** 7(3), La Habana : s.n., 2013, Vol. Revista Cubana de Ciencias Informáticas.

Aplicativo para Tv Digital e One-Seg como desenvolvimento estratégico da cultura

Raphael Irerê A. Leite
Universidade Católica de Brasília
W5 Norte, Brasília - DF
70790-160, Brasil
irere.r@gmail.com

Cosette Castro
Universidade Católica de Brasília
W5 Norte, Brasília - DF
70790-160, Brasil
cosettecastro2012@gmail.com

RESUMO
Este artigo de ordem prático-teórica trata das possibilidades interativas do aplicativo cultural Prokovô, de autoria de Raphael Irerê. O serviço digital interativo foi desenvolvido em software livre para famílias de baixa renda e pode ser utilizado na TV digital, nos celulares com one seg e também em computadores com acesso a internet, o que caracteriza um serviço voltado para a convergência de mídias. Além do aplicativo, o texto trata da TV digital no Brasil e sua utilização no campo da cultura, a partir das políticas culturais desenvolvidas desde 2003. Teoricamente, o artigo utiliza os conceitos de Castells, McLuhan, Islas e Castro para desenvolver suas reflexões..

Palavras-Chave
Comunicação, TV digital, cellular, interatividade, cultura

1. INTRODUÇÃO
Dentre as tecnologias de TV Digital existentes no mundo, o padrão brasileiro - conhecido como Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) - é o único que oferece recursos diferenciados em código aberto por ser um software livre, tornando-o livre de royalties e permitindo que a programação seja desenvolvida com novas aplicações a partir do código em uso. Além disso, impulsiona novas produções, serviços e aplicativos[1].

O SBTVD-T disponibiliza ao público – a partir de aparelhos móveis que tenham o sistema One-Seg (1-Seg) embarcado, uma transmissão pelo ar que permite que - mesmo em movimento - seja recebido o sinal da TV digital aberta sem interferência, sem queda na qualidade e com os mesmos recursos interativos proporcionados em outros receptors fixos. Isso faz com que a medição das audiências percam suas referencias tradicionais, pois as medições ocorriam na casa das audiências e hoje, com o sistema One-Seg, os públicos estão disperses e móveis, podendo acessar televisão digital ou internet a qualquer momento, desde que possuam aparelhos com essas funções e, no caso da internet, possam pagar para utilizá-la[1].

Neste artigo consideram-se aparelhos de recepção móveis do sinal de TV Digital (SBTVD-T) aberta as mini TVs, os celulares, os smartphones, os tablets e os aparelhos de GPS (figura 1). Essas tecnologias digitais de recepção móvel possuem grande penetração na população, sendo que em 2013 foram vendidos 10,4 milhões de smartphone dos 1739 milhões de celulares, segundo o site da Teleco[2]. Consideradas como extensões do corpo por Marshall MacLuhan (1960), as tecnologias digitais aprofundam essa relação através dos aparelhos de telefonia móvel, pois passam adquirir novas funções. Para além de receber e fazer chamadas, esses dispositivos são multifunções, permitindo acessar agenda de trabalho, ser utilizado como despertador, tirar imagens fixas (fotos), em movimento (vídeos), gravar documentos sonoros, acessar internet, fazer cálculos, assim como assistir televisão.



Figura 1. TV Digital no celular

2. SOCIEDADE MÓVEL E CULTURA
Considerado mídia desde 2006, quando pesquisadores britânicos se deram conta da possibilidade da população produzir e circular conteúdos audiovisuais através das tecnologias móveis, os celulares e featurephones também mereceram a atenção de pesquisadores como o catalão Manuel Castells que deixou de pesquisar a Sociedade em Rede para pesquisar a Sociedade em Rede Móvel [3]. A crise econômica mundial de 2008 tratou de referendar os celulares e smartphones como novas plataformas de comunicação a partir dos movimentos mundiais realizados particularmente por jovens em busca de perspectivas de emprego e/ou liberdades democráticas.

Embora tenham nascido no berço das telecomunicações, essas tecnologias digitais ajudaram a reduzir as fronteiras entre telecomunicações e comunicação, obrigando que as análises sobre as mídias digitais móveis tenham uma abordagem complexa[2] já que transitam entre duas áreas, envolvendo infraestrutura, produção e circulação e conteúdos audiovisuais digitais. Para Manuel Castells [3], as tecnologias digitais móveis são um fenômeno que favorecem os jovens e a comunicação rápida. Diz o autor que *"Gracias a las nuevas tecnologías de la comunicación,*

[1] Essa licença dá o direito de executar, estudar, redistribuir e aperfeiçoar o programa e obriga a redistribuição gratuita do código ou de novo código nele baseado deve ser regida também pela licença GPLv2. Licenciamento completo do Ginga disponível em: http://www.softwarepublico.gov.br/. Acesso em 02/09/2014.

[2] Conforme Edgar Morin

la cultura juvenil crea tendencias de. comportamiento que influyen en las personas de todas las edades. (...) podemos considerar a los jóvenes de hoy como los precursores de la sociedad móvil en red, aunque somos conscientes que el contexto del grupo de edad modificará su comportamiento en el futuro. (...) al observar las actuales prácticas de comunicación móvil entre los jóvenes, estamos echando un vistazo hacia el futuro, aunque con cierta distorsión provocada por el sesgo de edad, sin tener que aventurarnos en el incierto terreno de la sociedad por venir[3].

Essa mudança no comportamento chegará a ponto de influenciar nossa sociedade de tal forma que os que melhor se adaptarem a essas novas linguagens e estiverem mais abertos às tecnologias são os que mais facilmente se integrarão a essa mudança da sociedade, pois mais do que sua extensa implantação social, modificam e são modificados pela vida cotidiana como afirma Maria de La Torre (2012), impondo transformações nos negócios, entretenimento, educação, serviços e cultura [4].

O conceito se expande para incluir a Comunicação, a Educação e a Cultura como espaços de inovação. Assim sendo, o presente trabalho debate - desde o ponto de vista da comunicação - as tecnologias móveis e a oferta de bens culturais para televisão digital aberta. Isso é possível porque, para além da reflexão teórica, trata da oferta de aplicativo em código aberto, voltado para inclusão social e para pessoas de baixa renda, que só têm condições de aceder a bens culturais de forma gratuita. Na academia noção de cultura apresenta vários conceitos e não é uma unanimidade. Neste artigo, ela é abordada como uma rede de significados constantemente vivida e modificada pelas pessoas, como aborda Cosette Castro [1] ao analisar como o fluxo de troca de experiências e vivências de uma sociedade, resignificam conteúdos, valores, usos e costumes devido à própria natureza interativa e interconectada das pessoas. O impacto que a apropriação das Tecnologias de Informação e da Comunicação (TICs) realiza nesse intercâmbio contínuo, permite discutir a possibilidade de interatividade via sinal de TVD aberta e gratuita através do uso de tecnologias móveis e assim contribuir com as políticas públicas voltadas para as metas do Plano Nacional de Cultura (PNC)[3].

Consequentemente, a proposta de aplicativo para ser usado na TV digital e nos aparelhos móveis que sera apresentada neste artigo poderia contribuir para o aumento no número de pessoas que recebem informações e dicas culturais gratuitas, ampliando a frequência a museus, centros culturais, salas de cinema, espetáculos de teatro, circo, dança e música [5].

3. CONSUMO DE BENS CULTURAIS NO BRASIL

Estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) sobre o consumo cultural das famílias brasileiras [6], revela que a desigualdade social afeta o consumo de bens culturais. Além disso, esse consumo é pouco orientado para as chamadas "belas artes", como o teatro, espetáculos ao vivo, museus e cinema.

O estudo foi realizado a partir dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares entre 2002-2003 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que entrevistou 48.470 domicílios nas regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Legre e as cidades de Goiânia e Brasília.

O estudo de DA SILVA, ARAÚJO, & SOUZA (p. 128) mostra que 85,5% dos domicílios possuem televisão em cores; sendo que nas classes com renda mais altas (A/B) essa presença é de 99,6%, enquanto nas classes D/E é de74%%.

"No entanto, as formas de organização dos espaços de consumo acentuam as distâncias sociais e o isolamento das famílias no domicílio. Os espaços públicos são escassos e pouco acessíveis. Ademais a dinâmica da vida urbana, com espaços e deslocamentos confusos, desorganizados e caros impede ou não incentiva o uso intensivo dos espaços urbanos para o entretenimento, lazer e práticas culturais." [6].

A pesquisa sobre Públicos de Cultura coordenada pelo Serviço Social do Comércio (SESC) e Fundação Perseu Abramo [7], realizou 2.400 entrevistas em 139 municipios de 25 estados do Brasil. O estudo mostra que 36% dos entrevistados se informam sobre atividades culturas pela divulgação na mídia e 25% pela internet. Do total de pesquisados, 62% possui apenas TV Aberta e 77% afirma que a TV Aberta é seu principal meio de informação.

Esses dados são corroborados por uma pesquisa da empresa Arris de 2014 sobre o Indice de Entretenimento do Consumidor (IEC) realizada em 19 países que entrevistou 10.500 pessoas sobre os hábitos de consumo de mídia. O estudo revela que 96% dos entrevistados assiste TV Aberta e 65% estão interessados em um serviço e/ou aplicativo que permita assitir os programas de TV por qualquer dispositivo, em qualquer lugar.

4. A CULTURA EN TEMPOS DE INDÚSTRIA CRIATIVA

No governo Dilma Houssef, o Ministerio da Cultura adotou o conceito de indústria criativa, criado na Ingraterra no fim dos anos 90. De acordo com o conceito britânico, as indústrias criativas incluem todas as formas artísticas que vão da alta cultura a cultura popular, como o artesanato e a alta costura, o design e as antiguidades, a moda, as editoras, o vídeo, os softwares, o design gráfico e de mobília, o patrimônio cultural e o turismo cultural, as equips culturais (teatros, cinemas), assim como o trabalho conjunto da cultura, o turismo, os museus, a arquitetura. Segundo o informe Creative Economic Report de 2010 da United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [8], Indústria Criativa pode ser assim definida:

"A cadeia produtiva é composta pelos ciclos de criação, produção e distribuição de bens e services que usam criatividade e capital intelectual como insumos primários (...) compreendem services intelectuais ou artísticos tangíveis e intangíveis com conteúdo criativo, valor econômico e objetivos de mercado e ficar na encruzilhada ou o artesão, serviços e setores industrial (...)".

No Brasil esse conceito é apoiado pelo Mapeamento da Indústria Criativa no Brasil realizado em 2012 pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), sendo formada por três grandes áreas:

[3] As metas do PNC relativas a esse artigo são:

Meta 10 Aumento do impacto dos aspectos culturais na média nacional de competitividade dos destinos turísticos brasileiros.

Meta 28 Aumento no número de pessoas que frequentam museu, centro cultural, cinema, espetáculos de teatro, circo, dança e música.

Meta 45 Grupos, comunidades ou coletivos beneficiados com ações de Comunicação para a Cultura.

Meta 53 Participação do setor cultural brasileiro no Produto Interno Bruto (PIB). [5]

- Núcleo Criativo: centro de toda a Cadeia Produtiva da Indústria Criativa, é formado por atividades econômicas que têm as idéias como insumo principal para geração de valor;
- Atividades Relacionadas: provêm diretamente bens e serviços ao núcleo; são representadas em grande parte por indústrias e empresas de services fornecedoras de materiais e elementos fundamentais para o funcionamento do núcleo;
- Apoio: ofertantes de bens e serviços de forma indireta ao núcleo [9]

Nessa análise da FIRJAN, constam que 5,6 mil estabelecimentos e 19 mil profissionais formalizados estão envolvidos com a produção de bens e serviços do Núcleo Criativo no Distrito Federal [10] e 243 mil empresas e 810 mil profissionais [9] auxiliando o Brasil a ficar entre os cinco países que possuem uma maior participação no PIB. Já o Índice de Criatividade nas cidades lançado pela Federação do Comércio do Estado de São Paulo (FECOMERCIO-SP), em 2012, indica, por exemplo, que o Distrito Federal possui as características necessárias para expandir a Economia Criativa, atraindo e retendo profissionais da área com qualidade de vida e remuneração. Em segundo e terceiro lugar se encontram Rio de Janeiro e São Paulo (figura 2) [11].

Principais resultados - Estados

UF	ÍNDICE GERAL		GERAL ECONÔMICO		GERAL SOCIAL		GERAL CRIATIVO	
DF	1	100,0	1	89,4	1	72,5	2	84,1
RJ	2	84,6	3	65,9	4	58,5	1	100,0
SP	3	77,0	2	65,9	2	62,9	3	61,5
RS	4	73,1	4	65,4	3	59,6	5	51,4
SC	5	72,3	5	61,9	5	56,6	4	61,4
MG	6	55,6	8	48,6	6	44,4	6	43,4
ES	7	52,8	6	51,6	8	34,0	7	39,8
PR	8	51,8	7	50,6	7	37,9	13	32,3
MS	9	47,3	10	46,8	9	32,1	15	31,7
GO	10	44,0	11	45,3	10	27,9	17	28,3
MT	11	43,0	9	46,9	11	18,9	11	33,5
SE	12	36,6	19	35,4	12	17,5	8	37,5
RN	13	35,9	17	36,0	14	14,9	9	37,2
RO	14	35,3	12	40,7	22	8,0	12	33,2

Figura 2. Índice de Criatividade das Cidades [11]

Pensados como estratégia de desenvolvimento, os Arranjos Produtivos Locais (APLs)[4] e polos industriais das indústrias criativas no Brasil -enquanto parte do processo de produção de conteúdo audiovisual digital desenvolvido por Cosette Castro [1] - reforçam a ideia da necessidade de desenvolvimento tecnológico. Esse desenvolvimento tecnológico é importante para a criação de uma cultura digital que estimule a adaptação às novas tecnologias, o uso da interatividade e a captação de sinal via dispositivos movies.

O que tentamos mostrar aqui é a outra ponta da estratégia de desenvolvimento: Os projetos culturais podem ser incentivados e unir políticas públicas como as leis de incentivo, o fomento à produção da indústria criativa e o canal de serviços públicos digitais gerenciado pela EBC. Tudo isso pode ser vivenciado a partir de conteúdos audiovisuais digitais interativos que promovam o crescimento de produções independentes, como foi proposto no aplicativo "Pronkovô" para One-Seg [12].

5. O APLICATIVO PRONKOVÔ

O Aplicativo Pronkovô é uma ferramenta interativa e gratuita que pode ser utilizada em celulares e em TVs digital com middleware Ginga (figura 3). Esse aplicativo informa os dados sobre os projetos culturais de uma cidade (ou mais) permitindo uma busca por data, local, horário e preço. Se acessado desde um dispositivo móvel o sinal via One-Seg permite o canal de resposta no próprio aparelho. O midlleware Ginga embarcado no celular pode acionar e se comunicar com as funcionalidades de aplicativos que rodam no sistema operacional e já são amplamente usados, como as redes sociais digitais Facebook, Twitter e outros mobile apps[5]. Com isso, oferece a integração com outros serviços como a indicação de rotas em mapas, divulgação espontânea em redes sociais digitais, e até aquisição de ingressos e produtos. Se o telespectador estiver acessando uma rede wi-fi grátis, conhecida em inglês pelo nome hotspot wi-fi, disponibilizada em cafés, restaurantes e hotéis, por exemplo, poderá aproveitar a rede de apoio à Indústria Criativa, com oferta de serviços ligados ao turismo. Em tempos de grandes eventos no país, essa é uma estratégia de divulgação fundamental, gratuita e de fácil compreensão para os diferentes grupos sociais.



Figura 3. O Aplicativo Pronkovô

Particularmente, atende as necessidades da população de baixa renda em adquirir acesso à informação sobre projetos culturais, o acesso gratuito para quem tenha um aparelho que possua o receptor de sinal de TV digital aberta e sem a exigência de possuir serviços da internet. Além disso, está de acordo com as políticas públicas de inclusão social e cultural; acesso à informação e incentivo a práticas de práticas cidadãs para a sustentabilidade. Essa ferramenta também pode atuar como mecanismo de responsabilidade social das empresas patrocinadoras e permitiria que o Ministério da Cultura desenvolvesse indicadores mais eficazes de alcance do publico alvo. O aplicativo Pronkovô permite rápida divulgação dos eventos para quem visita uma cidade e quer conhecer os eventos e pontos turísticos, assim como para quem se interessa pelas manifestações artísticas locais,

[4] Aliado a este fator está o programa, desenvolvido pelo SEBRAE, de apoio à Micro Empreendedores Individuais, que atende a alguns técnicos e profissionais autônomos da área criativa. Facilitando a formalização simplificando o recolhimento de taxas e impostos, garantindo direitos trabalhistas e diminuindo a incidência da prática de compra e venda de nota fiscal, que muitos desses profissionais não possuíam [13].

[5] Mobile apps ou apps são programas desenvolvidos para serem executados em smartphones, tablets e outros dispositivos móveis. O termo "app" é uma abreviatura do termo "software aplicativo"[14].

incentivando o consumo (gratuito ou pago) de bens e serviços disponíveis.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o ponto de vista macro, as estratégias de Governo Federal para estimular o consumo cultural entre os brasileiros de baixa renda podem encontrar entraves dentro de outros ministérios, atrasando o acesso e desenvolvimento de celulares e smartphones com Ginga, middleware que permite a interatividade, embutido. Até o final deste artigo, celulares e smartphones com Ginga embutido constituíam menos de 1% dos modelos do total de 122 comercializados no país [15].

Um desses entraves é oriundo do Ministério do Desenvolvimento que, em maio de 2014, abriu consulta pública propondo alterações no Processo Produtivo Básico (PPB) de celulares. Uma das propostas existentes é a retirada da obrigação de carregar o Ginga, dos aparelhos com recepção compatíveis com o SBTVD-T. Por outro lado, existe uma proposta de aumento de isenções para a produção dos aparelhos que utilizem o middleware Ginga. Isso mostra que, mesmo dentro do governo ainda não existe uma posição oficial e nem políticas públicas em defesa da única tecnologia de telecomunicação e informação desenvolvida no Brasil, em software livre, reconhecida pela União Internacional de Telecomunicações (UIT) como o melhor do mundo: o middleware Ginga. Essa tecnologia nacional pode ser usada tanto em aparelhos fixos como móveis, como aponta o estudo "Ginga Mobile", mostrando a aplicabilidade do Ginga em dispositivos que possuam o sistema operacional Android [16].

Nesse embate, se o resultado depender apenas da participação popular, as organizações da sociedade civil terão de trabalhar em dobro já que a indústria de recepção e as companhias de telefones celulares estão unidas para tirar a gratuidade e os recursos interativos das plataformas digitais – fixas e móveis- reduzindo o espaço do middleware Ginga e da televisão digital aberta interativa que qualquer plataforma tecnológica. As incertezas e especulações também têm retraído os investimentos tecnológicos na área, particularmente em um ano de eleição presidencial. Observa-se a disputa pela hegemonia econômica da produção de equipamentos por parte das fabricantes de televisão que preferem colocar sua lojinha e oferecer produtos pagos nas smart TVs desestimulando a produção de conteúdo audiovisual interativo por parte das emissoras. Nesse sentido, cabe a emissora pública federal, representada pela Empresa Brasil de Comunicação (EBC) e a TV Brasil, o incentivo ao desenvolvimento de conteúdos audiovisuais digitais tanto para televisão (plataforma fixa), como para aparelhos movies (como celulares, smartphones e minis TV digitais) que incluam campanhas de divulgação sobre as vantagens da interatividade para população. No que diz respeito às produções audiovisuais digitais independentes considera-se que essas são o ponto chave para alavancar a demanda e o interesse dos públicos que, por sua vez, ao assistir e divulger os conteúdos, incentivam indiretamente o investimento tecnológico em novas narrativas interativas que podem ser utilizadas em plataformas individualizadas ou de. Em um país de proporções continentais como o Brasil e sem infraestrutura de internet e nem de banda larga, a interatividade gratuita proporcionada através de aparelhos movies nas transmissões pelo ar podem garantir o acesso a informações e a participação popular de, pelo menos, 50 milhões de brasileiros que participam do programa Bolsa Família, que possuem um aparelho de TV em casa e pelo menos um aparelho de celular pré-pago.

7. REFERENCES

[1] CASTRO, Cosette. "A Produção de Conteúdos Digitais Interativos como Estratégia para oDesenvolvimento – um breve estudo sobre a experiência latino-americana em TV digital." XXXIV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - INTERCOM, 2011.

[2] TELECO. Teleco. 26 de 07 de 2013. http://www.teleco.com.br/smartphone.asp (acesso em 29 de 07 de 2013).

[3] CASTELLS, Manuel FERNÁNDEZ ARDEVOL, Mireia, LINCHUAN QIU, Jack, SEY, Araba. "Comunicación móvil y sociedad, una perspective global". Disponível em http://www.eumed.net/librosgratis/2007c/312/CONCLUSION%20LA%20SOCIEDAD%20MOVIL%20EN%20RED.htm. Acesso em 02/09/2014.

[4] ISLAS, Octavio. In: Razon y palavra, n61, disponível http://www.razonypalabra.org.mx/espejo/2008/mar03.html . Acesso em 02/09/2014

[5] MINISTÉRIO DA CULTURA. Plano Nacional de Cultura. 2013. http://www.cultura.gov.br/documents/10877/35301/2%C2%AA-edi%C3%A7%C3%A3o-As-Metas-do-Plano-Nacional-de-Cultura-vers%C3%A3o-final-espelhado-para-o-site-19MB.pdf/01b4d316-6b8e-4d38-817c-9e05cc1c94ac (acesso em 10 de 07 de 2013)

[6] DA SILVA, Frederico Barbosa, Herton Ellery ARAÚJO, e André Luiz SOUZA. O consume cultural das famílias brasileiras. Vol. 2, em Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas, por Fernando Gaiger SILVEIRA, Luciana Mendes SERVO, Tatiane MENEZES, Sérgio Francisco PIOLA e (Org.), 552. Brasília: IPEA, 2007.

[7] Sesc. Pesquisa sobre Publicos de Cultura. http://www.sesc.com.br/portal/site/publicosdecultura/ (acesso em 20 de 05 de 2014).

[8] ONU 2010

[9] FIRJAN.Indústria Criativa: Mapeamento da Indústrioa criativa no Brasil. 2012a. http://www.firjan.org.br/economiacriativa/pages/default.aspx (acesso em 02 de 09 de 2014).

[10] Análise Especial: Distrito Federal. 2012b. http://www.firjan.org.br/economiacriativa/download/Analise_Especial_Distrito_Federal.pdf (acesso em 02 de 09 de 2014).

[11] FECOMERCIO. 29 de 03 de 2012. http://www.fecomercio.com.br/arquivos/arquivo/Indice_de_criatividade_das_cidades_a2z5yaaaaa.pdf (acesso em 14 de 07 de 2013).

[12] LEITE, Raphael Irerê Almeida. aplicativo em TV digital para dispositivos móveis: 1-seg como meio de incentivar o acesso à cultura. Universidade Católica de Brasília. 03 de Outubro de 2013.http://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/1947/1/Raphael%20Irer%C3%AA%20Almeida%20Leite.pdf (acesso em 02 de Setembro de 2014).

[13] REDESIM. 1999. http://www.portaldoempreendedor.gov.br/mei-microempreendedor-individual/beneficios (acesso em 17 de 07 de 2013).

[14] WIKI MOBILE APP. https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app (acesso em 02 de 09 de 2014).

[15] MOBILE TIME. 2013. http://www.mobiletime.com.br/07/06/2013/menos-de-1-dos-modelos-de-smartphones-no-brasil-tem-tv-digital/343367/news.aspx?__akacao=1438313&__akcnt=8f1f3509&__akvkey=1bcc&utm_source=akna&utm_medium=email&utm_campaign=MOBILE+TIME+News+-+07%2F06%2F2013+19%3A39 (acesso em 02 de 09 de 2014).

[16] G. DAHER et alli, 2010.

Ñandutí Agua

Documental transmedia sobre la problemática del agua en la región de la Triple Frontera

Lic. Hernán Cazzaniga
Coordinador de UNAM Transmedia, Secretaría de Extensión
Universidad Nacional de Misiones
Ruta Nacional Nro. 12, km 7,5
Campus Universitario Posadas, Misiones (3300), Argentina
+54 376 4480348
hernan.cazzaniga@campus.unam.edu.ar

Lic. Sergio Romero
Director del CeDeALab, Laboratorio de Contenidos Digitales Audiovisuales, de la UTN-San Rafael
Sgto Cabral 847 6° 10
Godoy Cruz, Mendoza, Argentina
+54 9 261 316 9200
sromero@cedealab.com.ar

Julio Bertolotti
Director del i-pcom, Instituto de Políticas de Comunicación
UNTREF
Av. Santa Fe 794 Piso 3
(C1059ABO) Ciudad de Buenos Aires, Argentina
+54 9 11 5049 5125
jbertolotti@untref.edu.ar

ABSTRACT

Ñandutí es un proyecto transmedia coproducido por varias universidades e instituciones de la Triple Frontera, aprovechando las diferentes plataformas de comunicación disponibles. Busca documentar interactiva y colaborativamente los temas de interés para la región, mixturando saberes producidos en la academia con los provistos por otros espacios sociales; producir contenidos desde la perspectiva regional fomentando el diálogo, el análisis y la reflexión colectiva acerca de la vida en la zona de frontera.

El primer tema a abordarse es el Agua: la experiencia documental explorará las distintas concepciones y relaciones de los habitantes de la región con el Agua como fuente de sustento, energía, cultura y comunicación.

Categories and Subject Descriptors

H.5 Information interfaces and presentation; H.5.4 Hypertext/Hypermedia **General Terms**

Experimentation.

Keywords

Transmedia, radio, television, internet, documental colaborativo, webdocumentary, media, comunicación, televisión digital, interactividad, social media.

1. INTRODUCTION

Ñanduti es una voz guaraní que significa tela de araña con la cual se denomina a un tejido artesanal característico de la región (principalmente en Paraguay).

Sobre bastidores las agujas urden las tramas que producen formas típicas que pueden encajarse unas con otras y con otros objetos a los cuales se pueden adosar los ñandutis.

La imagen de este tejido es emblemática de la región y a su vez representa la concepción de este proyecto que pone a disposición de la comunidad los bastidores tecnológicos construidos por las áreas de producción de las distintas universidades participantes para urdir tramas narrativas en forma colaborativa.

El proyecto Ñanduti se propone contribuir a la producción y difusión de conocimientos relacionados con las temáticas propuestas por las redes universitarias constituidas en el área de contacto de Argentina-Brasil-Paraguay a través de la producción de experiencias narrativas de carácter transmedial. El primero de los proyectos de esta propuesta es Ñanduti Agua.

El proyecto Ñandutí contempla abrir otro temas progresivamente que pueden surgir de la misma experiencia de los usuarios participantes.

Ñandutí pretende tejer las historias, desarrollar la trama que permita aumentar la conexión entre nuestros países hermanos: Brasil, Paraguay y Argentina.

2. MARCO INSTITUCIONAL Y ANTECEDENTES

En 2013, a partir de un proyecto financiado por la VI Convocatoria de Redes Internacionales impulsada por la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación Argentina, la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) invitó a las Universidades Públicas del Nordeste Argentino (NEA) y del área de contacto con Brasil y Paraguay a conformar la Red Transfronteriza de Áreas Audiovisuales Universitarias (Argentina-Brasil-Paraguay).
El objetivo general fue impulsar experiencias de cooperación para el desarrollo y fortalecimiento de las áreas o espacios audiovisuales y de comunicación de las universidades públicas de esta extensa región donde convergen los tres territorios nacionales.

Para ello se propusieron una serie de objetivos específicos tendientes a generar propuestas compartidas de capacitación, investigación y desarrollo de proyectos productivos de carácter colaborativo, sostenibles en el tiempo.

2.1. Políticas públicas para el desarrollo

Esta propuesta se inscribe en el marco de las políticas públicas orientadas a promover y garantizar el derecho a la comunicación que está impulsando el Estado Argentino mediante la democratización de la distribución de los medios y a través de

acciones que facilitan la accesibilidad a los mismos y a las tecnologías digitales en todo el territorio nacional.

Nos referimos al proceso en el cual confluyen la decisión política de promulgar la Ley 26.522 que regula los medios de servicios audiovisuales y la de ejecutar una importante inversión económica destinada a la implementación de la Televisión Digital Abierta (TDA) y otros planes relacionados con la accesibilidad a contenidos y tecnologías digitales como "Argentina Conectada" e "Igualdad Cultural", como parte de políticas de inclusión social y cultural.

En este contexto las Universidades Nacionales de la Argentina han sido convocadas a ser protagonistas de estas políticas, la propia Ley de Servicios de Medios Audiovisuales les asigna el derecho a disponer de canales de TV Digital y participan de numerosas acciones como el diseño y desarrollo de aplicaciones interactivas, el monitoreo de la implementación del Plan "Conectar Igualdad" o bien, la coordinación de políticas de promoción del desarrollo del sector audiovisual como el Programa Polos Audiovisuales Tecnológicos que se implementó en todas las regiones del país a partir de un convenio firmado entre el Consejo Interuniversitario Nacional y el Ministerio de Planificación Federal (consejo asesor para la implementación de la TDA).

Desde 2010 la UNaM coordina regionalmente el Polo Nea articulando su acción con la Universidad Nacional de Formosa y la Universidad Nacional del Nordeste para generar espacios de desarrollo para la comunidad audiovisual de la Región Nea.

A su vez esta Universidad colaboró con el Consejo Consultivo de la Sociedad Civil de la Cancillería Argentina en la articulación con diferentes actores del campo de la comunicación para el fortalecimiento de La Reunión Especializada del MERCOSUR.

Por otro lado la UNaM en 2012 impulsó con apoyo de la SPU la Red de Integración Regional Universitaria de la Triple Frontera (Brasil, Paraguay y Argentina) ámbito en el cual se están impulsando acciones compartidas sobre diferentes ejes temáticos (agua, energía, identidad, migraciones) y en el cual se acordó impulsar acciones de articulación en materia de comunicación que dieron origen al proyecto de conformación de la red transfronteriza de áreas audiovisuales convocada en 2013.

De este modo se conjugaron en este espacio transfronterizo el proceso más amplio de integración internacional de las universidades que se fue desplegando con múltiples propósitos y las articulaciones específicas que se venían dando en la región entre áreas audiovisuales que dieron lugar a este ámbito de trabajo interuniversitario conformado por las cuatro universidades nacionales con sede en la Región NEA (UNaM, UNNE, UNCAUS y UNAF) la Universidad de Integración Latinoamericana (UNILA), el Parque Tecnológico Itaipú; y la Universidad Nacional de Itapúa (UNI-Encarnación, Paraguay).

En este sentido la red transfronteriza de áreas universitarias de comunicación audiovisual proyectaba su desarrollo definiéndose como un espacio transversal articulado con las otras redes convocadas en torno a temáticas definidas como estratégicas para la región.

2.2. Desarrollo de la Propuesta

Como se señaló anteriormente la propuesta original tenía como finalidad afianzar los vínculos interuniversitarios existentes fortaleciendo el proceso de desarrollo que se está dando en el campo audiovisual dentro y fuera del sistema universitario en esta extensa área de contacto o Región Transfronteriza entre Argentina-Brasil-Paraguay.

Sin embargo ya en la primera reunión, desarrollada en Mayo de 2013 en el campus universitario de la UNaM, en la cual participaron referentes de las áreas audiovisuales y de las áreas de informática y académicas de las instituciones participantes, se observó la necesidad de replantear conceptualmente la propuesta.

A partir de las primeras reflexiones compartidas se decidió reformular la denominación de la red nombrándola desde entonces Red Universitaria Transfronteriza de Contenidos Digitales.

EL cambio de nominación llevó implícito el pasaje desde una concepción de la producción de contenidos audiovisuales realizado por o para emisoras analógicas tradicionales o *broadcasting* a un paradigma basado en la convergencia de dispositivos digitales de producción y transporte de contenidos por medio de redes informáticas que han dado lugar a la posibilidad de tornarlos accesibles a través de múltiples plataformas y establecer nuevos usos y maneras de narrar.

En su devenir la Red, con la asesoría de CEDeaLab de la Facultad de San Rafael de Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional y de la Universidad Nacional de Tres de Febrero, se propuso desarrollar experiencias transmediales. Es decir experiencias de producción de contenidos digitales apoyadas en el empleo de múltiples plataformas que convergen tecnológicamente y posibilitan ampliar la participación de colaboradores más allá de los claustros universitarios y la ubicación geográfica de los participantes (convergencia social) y establecer, a su vez, puentes entre universos de significación (convergencia cultural).

El Proyecto Ñanduti es el marco propuesto para desarrollar esta clase de experiencias promovidas por la red en relación con las temáticas estratégicas definidas en el la red de la triple frontera.

3. PERSPECTIVA TRANSMEDIA

3.1. Convergencia tecnológica y discursos transmediales

Desarrollaremos brevemente, a continuación, los basamentos teóricos de la perspectiva transmedia adoptada.

La convergencia tecnológica ocurrida a partir de la digitalización, conllevó, según Henry Jenkins a una convergencia cultural, en lacual los viejos y nuevos medios se amplifican y resignifican como un juego de espejos, las audiencias migran de una plataforma a otra en forma constante, y cada vez es más lábil la frontera entre productor y espectador.

En este escenario, se recorta claramente la noción de "contenido", con características narrativas intrínsecas, despegado cada vez más de la lógica particular de un medio, lo que demanda el ajuste y la reconfiguración de los modelos de narración, producción y rentabilización de dichos productos.

A su vez, toda esta situación nos interpela fuertemente acerca del rol y perfil de profesional de la comunicación que esta nueva

ecología de medios, plataformas y servicios demanda, sobre todo si se intenta pensarlo desde una ética y un proceder que ponga en tensión la visión capitalista pura y dura de las empresas de noticias.

Entendiendo, con Manuel Castells que esta Sociedad, por él denominada "Sociedad Red", se asienta sobre un paradigma tecnológico "informacionalista", caracterizado por las *"tecnologías del procesamiento de la información y el impacto de esta tecnología en la generación y aplicación del conocimiento"* , cuyos rasgos distintivos son su posibilidad "*de aumentar por sí mismas la capacidad de procesamiento de información en cuanto a volumen, complejidad y velocidad*; *su capacidad recombinatoria y la flexibilidad distributiva*"; paradigma que condiciona el modelo social emergente en la tradicional de la teoría de Marx acerca de la relación estructura / superestructura, es fácil entender que la convergencia tecnológica digital condicione / posibilite / demande nuevos modelos narrativos para estos nuevos modelos sociales emergentes.

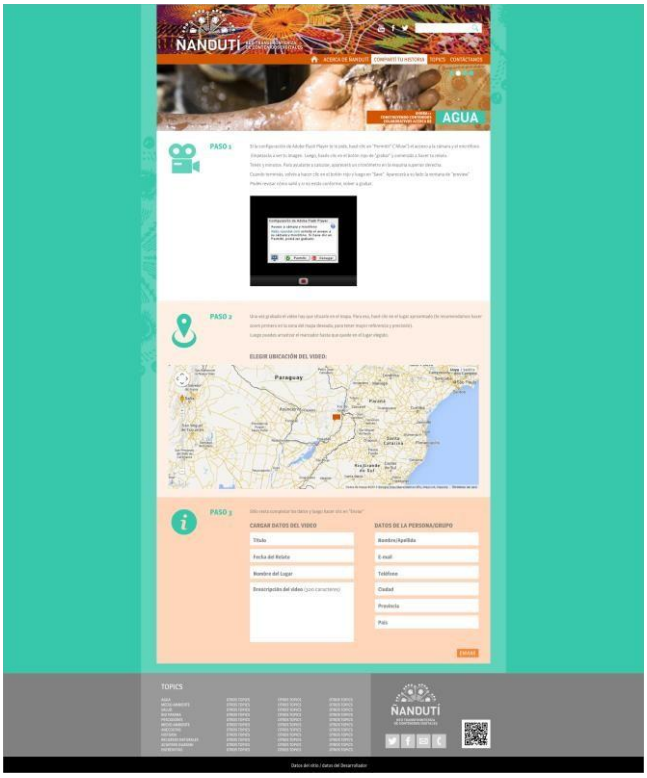
Siguiendo en el par tecnología / discurso emergente, hemos visto a lo largo del Siglo XX y lo que va del XXI un desarrollo de los siguientes pares: *medio único / discurso lineal; multimedio / discurso no lineal - paralelo; hipermedio / discurso interactivo; multiplataforma / discurso transmedia*.

La enunciación de estos pares no significa evolución, sino que, aplicando el concepto proveniente del psicoanálisis de *"Aprèscoup"*–dimensión de la temporalidad y causalidad de la vida psíquica que consiste en el hecho de que hay impresiones o huellas mnémicas que pueden no adquirir todo su sentido, toda su eficacia, sino en un tiempo posterior al de su primera inscripción - , la aparición de un nuevo par resignifica las relaciones de todos los anteriores

Así, y siguiendo a Max Giovagnoli, entendemos que un proyecto *transmedia* cuando:

- *"Involucra múltiples medios en un proyecto de publicación, manteniendo las características y el lenguaje de cada uno, aun si todos ellos son parte de un único sistema integrado de comunicación"* *"Hace que los contenidos de un proyecto estén disponibles en diferentes plataformas tecnológicas, sin solapamientos, mientras se administra la historia experimentada por audiencias diferentes."* *"Permite que los múltiples medios cuenten diferentes historias pero explorando un tema común, aun cuando éste sea experimentado a través de múltiples perspectivas narrativas."*
- *"Acuerda dar una parte de la autoría y de la responsabilidad de la historia a la audiencia y a otros narradores en orden a crear una historia sinérgica y participativa que aporte experiencias a las diferentes audiencias del relato."*

Nótese la correspondencia entre las características del paradigma informacionalista, enunciadas por Castells y las características del discurso transmedial, lo que abona positivamente nuestra tesis.



3.2. Plataformas, canales y contenidos

Una vez definida la adopción de la perspectiva transmedia, y tras analizar las plataformas mediales disponibles en la región, se decidió desarrollar y utilizar una plataforma web de documental colaborativo que permitiese la recolección de testimonios autogenerados por los diversos participantes en audio y/o audio y video, que se localizaran en un mapa, y se organizaran por diversas categorías temáticas que permitiesen la navegación por afinidad.

A su vez, la extensa red de radios de la región hizo que se eligiese esa plataforma medial como la principal de difusión y convocatoria a la participación en la Experiencia.

Tal como se plantea en las características de participación de un proyecto transmedia, la producción de los micros radiales de difusión y de contenido, a partir de los testimonios dejados por los participantes en la web, sumados a los de especialistas, académicos, políticos, permiten ampliar el espectro de abordajes del tema tratado y la posibilidad de escuchar los modos de encarar las problemáticas, las percepciones, las emociones, no como un absoluto, sino en toda su dimensión subjetiva. Describiremos con más detalles este tema en el punto siguiente.

Los contenidos se realizan en todos los casos, en primera persona. En el caso del audiovisual, fijamos dos o tres formatos – desde el "*selfie*" hasta el P.O.V. que enfatizan la posición subjetiva.

A su vez, los métodos tecnológicos de recolección de contenidos, privilegian el uso de la tecnología disponible – webcams, celulares, tabletas, cámaras fotográficas digitales, etc. -.

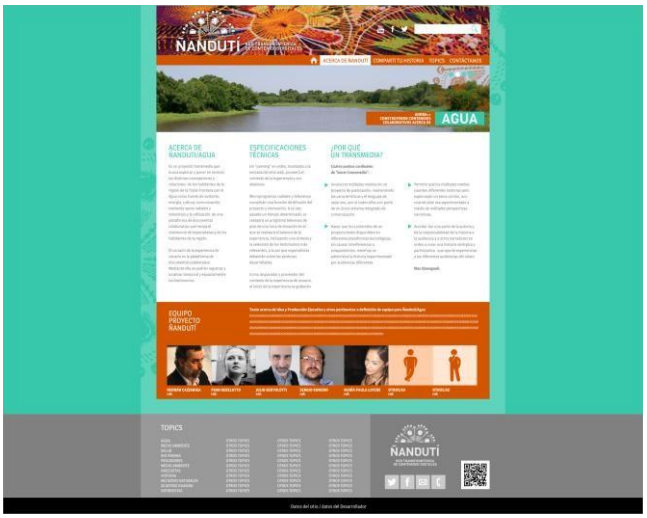
4. LA PRODUCCIÓN

Ñandutí contempla la producción de contenidos diversos y en múltiples plataformas tecnológicas. Los principios claves que nos hemos planteado son: a) establecer criterios de producción con dispositivos y tecnologías de fácil acceso o de uso generalizado; b) generar los contenidos de manera abierta y colaborativa; c) promover la difusión, distribución y adaptación de los contenidos a los distintos sistemas de medios de la región poniendo especial atención a las radios y canales de televisión comunitarios; d) vincular el proyecto y los productos que se generen con instituciones educativas de los distintos niveles.

Para facilitar la planificación de la producción de los contenidos hemos definido una serie de productos que se interrelacionan entre sí, con el objetivo de retroalimentarse y potenciarse, buscando, además, una mayor penetración en los medios de comunicación zonales. Pretendemos que estos productos tengan consignas claras que permitan la participación activa de los usuarios, prosumidores.

Describiremos aquí algunos de estos productos. Debe considerarse que cada uno de ellos está integrado en una trama contextual que les da una dimensión significativa mayor a la que pueda tener cada uno por separado.

Creemos en un abordaje sistémico a este tipo de producciones; abordaje que requiere e incentiva la participación multidisciplinaria, la incorporación de nuevos actores con poca o mínima experiencia en la producción de contenidos, el debate permanente, la visión complementaria y la concreción y fortalecimiento de lazos y vínculos comunicacionales que superen el entramado de medios para extenderse a la vida cotidiana de la región.



4.1. La aplicación web interactiva

Ñandutí es un **proyecto audiovisual multiplataforma** que comprende, primordialmente, un portal web cuya aplicación principal permite a los visitantes y usuarios participativos subir testimonios en primera persona grabados con la misma webcam instalada en la computadora, o mediante otros dispositivos como celulares, cámaras de pequeño formato o cámaras fotográficas. El objetivo es reflexionar, registrar, recuperar y mantener la memoria y la visión colectiva sobre, en este caso inicial, el agua como elemento vinculante y significativo para los habitantes de la región. La plataforma permite fijar los testimonios a los puntos geográficos en los que se registraron o grabaron los distintos testimonios. El proyecto propone generar una gran base de datos dinámica y participativa en la que queden fijadas imágenes, historias, ideas, reflexiones y biografías, tal como si se instalarán "hitos digitales". Estos videos son ubicados espaciotemporalmente mediante una línea de tiempo y un mapa interactivo.

Dicho portal es complementado por otra aplicación que haciendo uso de diversas tecnologías interactivas disponibles en las distintas pantallas –TV digital, Web, *Smartphones*-, permite a los usuarios acceder a información enriquecida, participar, hacer comentarios y dialogar sobre los temas afines.

Con el material en video generado de esta manera se producirán series de micros de 2 (dos) minutos cada uno. Estos micros, a su vez, potenciarán el proyecto generando difusión y convocando a los ciudadanos a cargar información.

A su vez con todos los materiales se diseñará una instalación interactiva en la que se proyectarán en una gran pantalla los videos y podrá navegarse para buscar historias particulares mediante una interface de navegación para poder consultará en distintos espacios públicos aprovechando la organización de eventos locales: fiestas populares, conferencias, congresos, etc.

Esta instalación interactiva podría completarse en una segunda etapa con recorridos virtuales y de realidad aumentada dentro de distintos lugares relacionados con el proyecto, por ejemplo; las represas hidroeléctricas de la región, los lugares turísticos o los museos. Estos recorridos virtuales sumarán imágenes, testimonios y documentos ubicados en los sitios de interés del predio o las veredas mediante cartelería y gráfica con códigos QR que permitirán acceder a la información con dispositivos de telefonía móvil y tabletas.

El equipo de trabajo del proyecto está desarrollando otra producción de similares características involucrando a varias productoras en relación al aniversario del nacimiento del escritor argentino Julio Cortázar.

4.2. Producción de Radio Dual

La radio es el medio con mayor cantidad de emisoras en la región. Estas radios, la mayoría de ellas comunitarias, ya participan de varias redes, entre otras la red ARUNA que nuclea a las radios de las universidades argentinas de la región del noreste del país. Asimismo, la UNILA (Universidad de Integración Latinoamericana) con sede en la ciudad brasileña de Foz do Iguazú viene desarrollando junto con el Parque Tecnológico Itaipú (PTI) un activo trabajo de integración con las emisoras radiales de la zona de la Triple Frontera. Por este motivo, y teniendo en cuenta también la posibilidad de producir contenidos con menos recursos económicos que los requeridos para la producción televisiva, hemos decidido producir series de micro programas radiales y *spots* de difusión del proyecto.

La amplia y eficiente difusión es imprescindible para lograr una amplia participación por parte de la comunidad. La radio es un medio que se ajusta a esa necesidad.

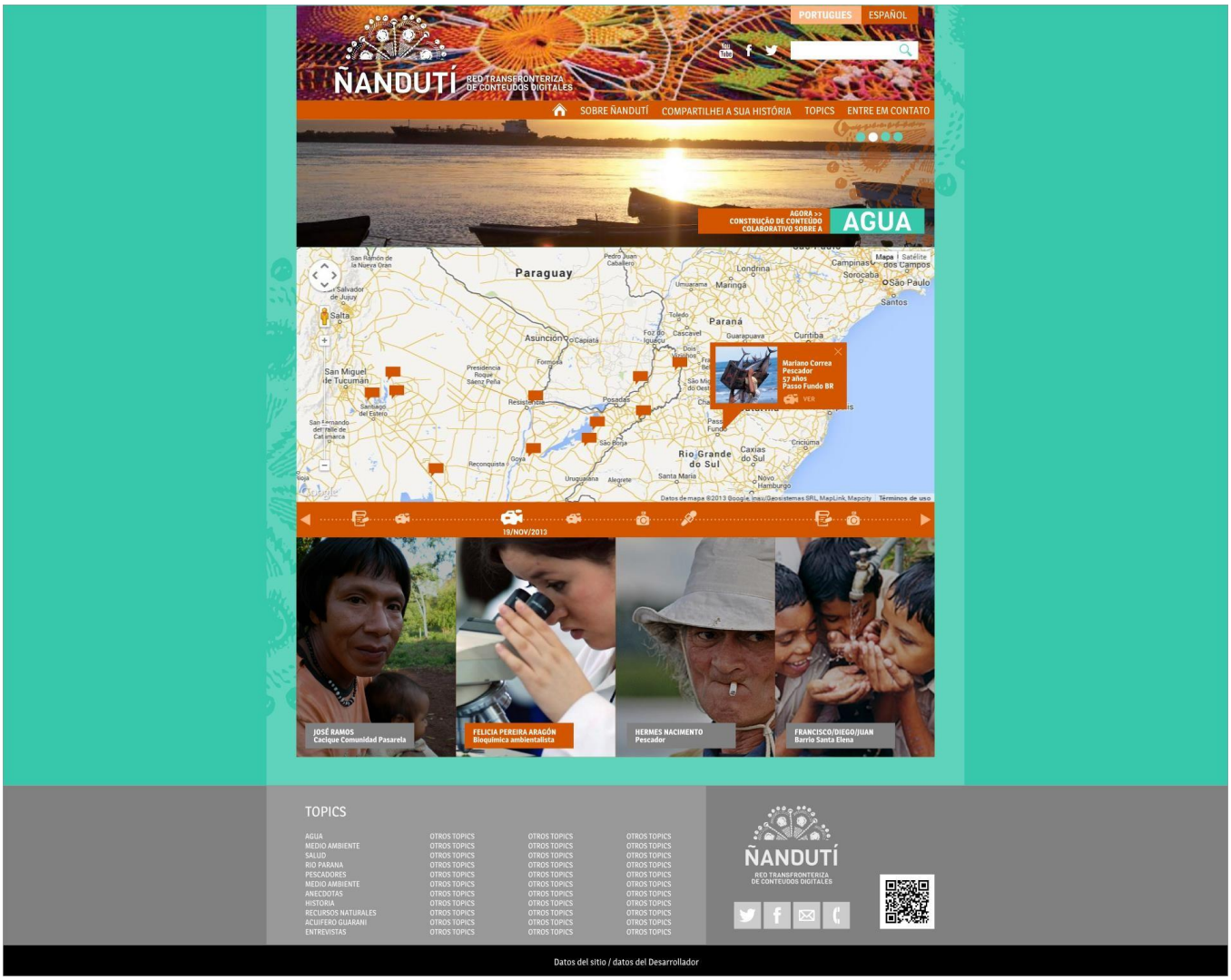
Se están produciendo spots radiales que a su vez son concebidos para poder ser convertidos, previa edición en micros televisivos

sincronizados con una plataforma documental colaborativa. El concepto de radio dual, desarrollado por la BBC

El primer avance del proyecto incluye una serie de entrevistas realizadas a los afectados por las inundaciones de este año, 2014. Estas entrevistas ya están siendo emitidas en la radio universitaria.
A su vez se realizara un programa de TV de piso que sintetice lo desarrollado a lo largo del proceso.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente la permanente colaboración de los demás participantes del Proyecto: FrancineRebelatto de la UNILA de Foz do Igauzú, Brasil; a la Lic. Gisela Montiel y al Ing. Miguel López de la Oficina de Relaciones Internacionales de la UNaM; a Mario Muñoz y Eduardo del Valle de la UNNe; a DanieleVeronezi y Juan Carlos Sutuyo del Parque Tecnológico Itaipú; a Paula Laferre de la UNaM por el diseño gráfico; y a Gonzalo Prado y María Cantera del CeDeALab por la programación y el diseño gráfico de las aplicaciones.



Herramientas de Desarrollo para TVDi

Ferramentas de Desenvolvimento para TVDi

Propuesta de marcación de contenidos multimedia educativos en entornos de IPTV

Angela María Vargas-Arcila
Universidad del Cauca, Colombia
amvargas@unicauca.edu.co

Sandra Baldassarri
Universidad de Zaragoza, España
sandra@unizar.es

José Luis Arciniegas Herrera
Universidad del Cauca, Colombia
jlarci@unicauca.edu.co

RESUMEN

Este artículo presenta un estado del arte referente a los estudios relacionados con diferentes servicios que puede presentar la televisión educativa y la necesidad de marcar sus contenidos. La revisión bibliográfica del estado del arte permitió detectar la carencia de un conjunto de metadatos que sirvan para identificar contenidos multimedia educativos en entornos IPTV, y que tengan en cuenta la existencia de fragmentos de contenidos en el mismo entorno, los cuales puedan ser reutilizados con fines educativos. Por este motivo, en este trabajo, se presenta una propuesta de solución para contribuir con este problema.

Palabras clave

IPTV, esquema de metadatos, contenido educativo.

1. INTRODUCCIÓN

IPTV es definida como el envío de servicios multimedia (televisión, video, audio, texto, gráficos y datos) de alta calidad a través de redes IP de banda ancha. Sus servicios se clasifican de acuerdo a las características desde la perspectiva del usuario final en: servicios de distribución de contenido, servicios interactivos, servicios de comunicación y otros servicios [1]. Así mismo, existen diferentes tipos de contenidos dentro de los cuales se encuentran los educativos que están destinados a influir en el conocimiento, las actitudes y los valores del televidente, y además pueden ser utilizados por varios de los tipos de servicios nombrados anteriormente para apoyar a una televisión educativa más amplia.

La diversidad de servicios posibles de desplegar en IPTV hacen necesario marcar, describir e identificar los recursos utilizados por ellos, para esto, en la televisión digital[1] se utilizan metadatos con el fin de almacenar información de un recurso para definirlo.

Los metadatos son información que describe, identifica, explica o define un recurso con el objetivo de facilitar su recuperación, uso o gestión. Un metadato es conocido como un dato acerca de otro dato o información sobre información [2][3]. Un esquema de metadatos, por su parte, es un conjunto de metadatos diseñados para un propósito específico, como por ejemplo describir la información de un tipo de recurso particular [3]. De igual forma, en el contexto de IPTV, es posible también definir los metadatos como la información relativa a los contenidos multimedia o recursos de televisión.

En consecuencia, existen varios tipos de metadatos utilizados de acuerdo al contexto (publicidad, cine, noticias, música, etc.) para así facilitar la clasificación de los recursos por parte de los proveedores de contenidos y servicios, además de optimizar las tareas realizadas por los servicios de IPTV, por ejemplo, en los servicios interactivos encargados de relacionar contenidos, o usuarios con contenidos, como los de búsqueda o recomendación, no es posible dar una respuesta concreta cuando no se utilizan metadatos de acuerdo al contexto, obteniendo ruido en los resultados porque no se tiene en cuenta el contenido semántico de los recursos [2]. Stuart Weibel y Carl Lagoze, como líderes en el desarrollo de metadatos, afirman que la adopción a gran escala de estándares y prácticas descriptivas para los recursos, mejorará el descubrimiento de recursos relevantes en cualquier contexto donde la recuperación sea crítica [4].

Por otro lado, la televisión educativa como servicio de IPTV abarca un claro contexto dentro de la televisión, donde los contenidos multimedia pueden ser un recurso pedagógico con nuevas alternativas para la educación. A pesar de lo anterior, las especificaciones para metadatos generalmente utilizadas en la televisión como TV-Anytime, MPEG-7, EBUCore, entre otros [5], han sido enfocadas a contextos diferentes al educativo, por ejemplo, cine, publicidad y noticias, o al contexto general de la televisión [5]. Por lo tanto, para describir un contenido educativo se suele optar por una de las siguientes dos opciones:

- Utilizar las especificaciones para marcar contenidos audiovisuales en general, aunque en este caso no sería posible identificar ciertas características educativas del recurso como el nivel de aprendizaje, perfil del estudiante, etc.
- Utilizar las especificaciones diseñadas para describir recursos de carácter educativo en la Web, sin tener en cuenta las particularidades de la televisión. Algunos ejemplos para esta última opción son LOM (*Learning Object Metadata o* IMS *Learning Resource Metadata Specification*) [6], CanCore (*Canadian Core Learning Resource Metadata Protocol*) [7], MLR (*Metadata for Learning Resources*) [8], entre otros. Sin embargo, estas normas no están diseñadas para aprovechar las particularidades de la televisión, como la segmentación, por ejemplo, un contenido audiovisual como una serie de televisión, puede tener segmentos educativos con la posibilidad de ser utilizados por procesos de aprendizaje en la televisión aunque toda la serie no sea considerada educativa.

Para el caso de la televisión educativa (en IPTV), en donde se abarcan diferentes formas de aprendizaje, se debe tener en cuenta que los contenidos no solo pueden ser marcados por personal que hace parte del proveedor de contenidos, sino que también el usuario puede realizar esta tarea cuando desempeña el rol de

[1] Tanto la televisión digital tradicional (terrestre, satelital, cableada) como la televisión sobre IP.

proveedor de contenidos, más concretamente para los procesos educativos que involucran la figura del profesor. Teniendo en cuenta los diferentes actores que pueden desempeñar el rol de crear los metadatos en un entorno de televisión educativa, y la existencia de recomendaciones que obligan a la arquitectura IPTV ofrecer al proveedor de servicios la posibilidad de crear o modificar los metadatos relacionados con un determinado contenido (recomendación UIT-T Y.1901 [9]), es necesario generar y mantener los metadatos de manera eficiente, utilizando esquemas de metadatos que incluyan información educativa relevante y que permita una descripción precisa de los contenidos, lo que evitará las inconsistencias en los registros que describen un recurso que pueden ocultar información deseada dando como resultado búsquedas desiguales, impredecibles e incompletas [4].

Por lo anterior, los metadatos diseñados para describir un recurso en la televisión educativa deben ser pensados teniendo en cuenta quien creará los metadatos (persona que desempeñe el rol de proveedor de contenidos o usuario final), es decir, deben ser desarrollados con énfasis en el personal que marca el contenido y no en la tecnología que se va a utilizar para crearlos, dando la posibilidad de concentrarse específicamente en la tarea de marcar el contenido y no en la aplicación que le permitirá realizar esa tarea.

2. ESTADO DEL ARTE

Este apartado contiene una descripción general de los conceptos fundamentales que se manejarán durante este documento, y que son importantes para su correcto entendimiento: televisión educativa, metadatos y esquema de metadatos. Asimismo, se presenta el estudio de los trabajos más relevantes relacionados con diferentes servicios que puede presentar la televisión educativa y la necesidad de marcar sus contenidos, y que han servido de base para detectar las carencias existentes en este ámbito.

2.1 Televisión Educativa

La televisión educativa tradicional se encarga de producir, programar y transmitir contenidos de carácter educativo con el fin de influir en el conocimiento, las actitudes y los valores del televidente, para esto, los proveedores de contenidos y servicios tienen como función formar y capacitar profesionales en la producción y uso de los medios con fines educativos, e investigar, desarrollar y proponer alternativas para una educación tecnológicamente mediada.

En el contexto de IPTV, los contenidos educativos pueden ser utilizados por varios de los servicios definidos en el complemento número cinco de la serie de recomendaciones ITU-T Y [1], sobre todo por los servicios clasificados como servicios de difusión y servicios interactivos, dando surgimiento a una televisión educativa más amplia. En cuando a los servicios de distribución de contenido, más exactamente en los servicios de difusión y servicios bajo demanda, se puede presentar una televisión educativa tradicional tal como inicialmente ha sido concebida.

De otra parte, los servicios interactivos, más exactamente los orientados al aprendizaje se encargan de facilitar el acceso de manera interactiva a los contenidos y materiales de aprendizaje a través del terminal de usuario final, o crear procesos educativos asociados a la televisión para ampliar los contenidos, función que es conocida como *t-learning*.

T-learning se refiere al aprendizaje interactivo a través de televisión, algunos autores lo definen como un subconjunto de *e-learning* o como la convergencia entre la televisión interactiva y *e-learning* [10]. Sin embargo, no solo es una adaptación de las técnicas de *e-learning* para la televisión interactiva, pues el *t-learning* se distingue por las características de la televisión, por ejemplo, la baja resolución de las pantallas de los terminales de usuario más utilizados, control remoto simple y características limitadas del terminal de usuario final. Estas restricciones, hacen que los objetos de aprendizaje deban ser constituidos principalmente de audio y video [11]. Para el caso particular de IPTV, *t-learning* ofrece las siguientes ventajas en comparación con *e-learning*:

- Facilidad de uso: El manejo de un computador requiere de habilidades específicas y en algunos casos complejas, mientras que la televisión ofrece una interacción sencilla con la cual las personas ya se encuentran familiarizadas.-
- Centralidad en la vida doméstica: La televisión hace parte del diario vivir de los usuarios e influye en sus rutinas, interacciones, distribución del espacio y el tiempo doméstico.
- Aprendizaje continuo: La televisión puede proporcionar una educación atemporal y gestionada por los usuarios.

De esta manera, la figura del profesor en el proceso educativo creado a través de la televisión deja de ser centralizado, asumiendo nuevos roles de coordinación y apoyo en el proceso [10], incluyendo en algunos casos, funciones de creación, adaptación y marcación de contenidos desempeñando un rol de proveedor de contenidos. De igual manera, con el *t-learning*, es posible aplicar otros conceptos de la educación a la televisión, como por ejemplo el *edutainment* que se refiere a la educación que entretiene o "entercation" como denominan en el trabajo [11] al entretenimiento que educa.

De lo anteriormente dicho, se puede afirmar que la televisión educativa abarca diferentes formas de aprendizaje en IPTV, capaces de ampliar el conocimiento, la experiencia y las capacidades de los televidentes y donde el principal componente educativo es el contenido audiovisual.

2.2 Metadatos

Tal y como se ha comentado previamente en la Introducción, los metadatos se definen como información que describe, identifica, explica o define un recurso con el objetivo de facilitar su recuperación, uso o gestión. Un metadato es conocido como un dato acerca de otro dato o información sobre información [2][3].

Generalmente, los metadatos se utilizan para referirse a registros descriptivos de recursos digitales que sirven para resumir el contenido del recurso, permitir su búsqueda o recuperación, especificar características de propiedad, proporcionar información acerca de cómo interpretarlo, detallar sus condiciones de uso, y especificar las relaciones con otros recursos, etc. De ahí que los metadatos son la representación del conocimiento contenido en el recurso digital [2].

Los metadatos mejoran la organización y recuperación de la información tanto de forma humana como automatizada y además promueven la interoperabilidad[2] de los recursos [2][3]. De

[2] Interoperabilidad entendida como la habilidad de múltiples sistemas con diferentes plataformas hardware y software, estructuras de datos e interfaces, para extraer datos con una mínima pérdida de contenido y funcionalidad.

acuerdo a la Organización Nacional para la Normalización en Información (NISO, *National Information Standards Organization*[3]) existen tres tipos de metadatos: metadatos descriptivos, metadatos estructurales y metadatos administrativos. Los metadatos descriptivos permiten describir un recurso con el propósito de descubrirlo o identificarlo (por ejemplo: título, resumen, autor, palabras clave). Los metadatos estructurales indican cómo se componen los recursos. Y los metadatos administrativos, proporcionan información que permite gestionar el recurso (por ejemplo: cuándo y cómo fue creado, quién puede acceder a él) [3].

Los metadatos pueden describir un recurso simple, un conjunto de recursos o un componente que hace parte de un recurso (por ejemplo, un segmento de un video), y pueden ser embebidos en el recurso digital, o guardados de manera separada [3]. En el contexto de IPTV, los metadatos tienen muchas aplicaciones y distintas funcionalidades, desde identificar únicamente el título de un contenido hasta alimentar la guía de programación electrónica (EPG, *Electronic Program Guide*) para ofrecer un índice completo de las diferentes escenas de una película o indicar los derechos comerciales que describen en detalle las condiciones para poder visualizar el contenido [9].

2.3 Esquema de Metadatos

Un esquema de metadatos es un conjunto de metadatos diseñados para un propósito específico, es decir, describir la información de un tipo de recurso particular [3]. También se conoce como registro de metadatos [4], estructura de metadatos o modelo de metadatos [2].

La relación entre el esquema de metadatos y el recurso al que describe se puede dar de dos maneras: embebido en el recurso o guardados de manera separada. Cada una de estas formas tiene sus ventajas y desventajas por lo que en el momento de elegir una se debe tener en cuenta el tamaño de la implementación de la que hará parte el esquema y el envejecimiento de los metadatos con el tiempo [4].

Ahora bien, los metadatos que hacen parte de un esquema se conocen como elementos, la definición o significado de dichos elementos se conoce como la semántica del esquema y los valores asignados a los elementos son el contenido del esquema. Opcionalmente los esquemas de metadatos pueden especificar reglas de representación del contenido (por ejemplo: debe ser escrito en mayúsculas) y valores de contenido permisibles (por ejemplo: términos que se deben usar con base en un vocabulario específico).

Los esquemas de metadatos son desarrollados para una variedad de entornos, usuarios y disciplinas, algunos ejemplos son: Dublin Core, para identificar recursos web; MPEG-7, para describir características de recursos multimedia; BMF, para la información relevante en los procesos de producción de televisión; EBUCore, para describir el contenido de radio y televisión con la información mínima y necesaria; TV-Anytime, para describir contenidos audiovisuales y segmentos de contenido; LOM, para describir recursos digitales que son utilizados para apoyar el aprendizaje; METS para describir objetos complejos de una biblioteca digital; TEI, para marcar textos electrónicos (novelas, obras de teatro, poesía); entre muchos otros.

Generalmente los esquemas de metadatos estandarizados son objeto de modificaciones provocadas por su implementación en diferentes contextos, estas modificaciones son de dos tipos: extensiones y perfiles. Una extensión es la adición de elementos a un esquema de metadatos ya desarrollado con el fin de soportar la información acerca de un recurso de un tipo o tema particular. Un perfil, por su parte, es un subconjunto de elementos de un esquema de metadatos, por lo tanto puede limitar el número de elementos del esquema que serán utilizados, refinar la definición de los mismos para describir con mayor precisión a los recursos y especificar los valores que un elemento puede tomar, de esta manera, un perfil de aplicación optimiza el esquema para una aplicación particular [3][4]; un perfil también permite mezclar metadatos tomados de varios esquemas y optimizarlos para la aplicación particular del perfil, por ejemplo: el perfil GEM limita los elementos que pueden ser utilizados de Dublin Core y al mismo tiempo define elementos adicionales, extendiendo el conjunto de metadatos Dublin Core para un uso educativo [3].

Por otra parte, existen diversas herramientas para marcar los recursos por medio de un esquema de metadatos, estas herramientas se clasifican en: plantillas, herramientas de marcado, herramientas de extracción y herramientas de conversión. En primer lugar, las plantillas le permiten al usuario ingresar los valores de los metadatos en un formulario que generará un conjunto de elementos con sus respectivos valores. En segundo lugar, las herramientas de marcado estructuran los metadatos de acuerdo al esquema utilizado y generan un documento con formato, generalmente son archivos XML o SGML. En tercer lugar, las herramientas de extracción automáticamente crean los metadatos a partir del análisis del recurso digital. Usualmente estas herramientas se limitan a la extracción de metadatos de recursos textuales y son consideradas como una ayuda para crear metadatos pues los metadatos finales deben ser siempre revisados y editados manualmente. En cuarto y último lugar, las herramientas de conversión traducen un formato de metadatos realizado bajo un esquema de metadatos a otro formato correspondiente a un esquema de metadatos diferente, por lo que la similitud de los elementos de los esquemas de origen y destino afecta en la necesidad de una edición adicional e introducción manual de metadatos.

Por último, la calidad de los metadatos es un reto durante la marcación de un recurso por lo que los creadores de contenidos deben ser entrenados para entender los metadatos y controlar el vocabulario, conceptos y el uso de herramientas relacionadas con los metadatos. Con el mismo propósito, se han desarrollado y refinado los esquemas de metadatos para una audiencia específica, las extensiones y perfiles de aplicación, los vocabularios controlados y las guías de usuario.

2.4 Trabajos Previos

Existen diferentes estudios relacionados con la marcación de contenidos multimedia educativos por medio de esquemas de metadatos. A continuación se analizan los trabajos más relevantes hallados en la literatura:

- ***Perfiles de aplicación multimedia basado en estándares: un caso concreto para la UNED*** [12]: Este trabajo presenta una revisión de esquemas de metadatos y estándares disponibles, para optimizar las búsquedas sobre repositorios de objetos multimedia y en concreto

[3] NISO es una organización formal de desarrollo de Normas acreditada por la American National Standards Institute (ANSI). NISO es responsable para todas las normas del registro Z39, que representan normas para bibliotecas, sistemas de información y editores..

objetos multimedia relacionados con la educación. Se presenta un estado del arte detallado, comentando los estándares disponibles, su origen y comparación. Este artículo propone una ampliación del esquema LOM-es de metadatos, aportando cierta información multimedia recogida en el esquema MPEG-7. Así, por un lado, se permite recoger información de tipo educativa de los objetos, y por otro lado, en caso de que ese objeto presente peculiaridades multimedia, recoge un buen conjunto de información sobre su naturaleza multimedia, algo que permitirá su gestión posterior por parte del usuario, sin embargo, si se quiere implementar esta propuesta en un entorno de televisión educativa, es posible que no sea la más adecuada ya que parte de un esquema destinado a la marcación de recursos educativos y luego le agrega particularidades de otro esquema de metadatos para recursos multimedia, pero para un entorno de IPTV se debe tomar como esquema principal el que marca el contenido multimedia, pues los recursos audiovisuales son el elemento principal de este contexto.

- ***A Methodology for the Integration of SCORM with TV-Anytime for Achieving Interoperable Digital TV and e-learning Applications*** [13]: Este trabajo propone una metodología que se basa en la segmentación de programas de televisión digital para facilitar la reutilización de los distintos segmentos de programa como objetos de aprendizaje compartibles (SCO en la terminología SCORM). Para ello, utiliza el esquema de metadatos definido por TV-Anytime, pues éste es capaz de asociar metadatos a segmentos y grupos de segmentos del flujo audiovisual, permitiendo estructurar y re-proponer un flujo de entrada audiovisual para generar modos de consumo y navegación alternativos. En este artículo se afirma que hay una correspondencia entre un segmento de un programa en TV-Anytime y un objeto de aprendizaje compartible (SCO), por lo que realiza un mapeo entre los elementos de un segmento de un programa y los elementos de un ítem SCO, sin embargo, este trabajo no ofrece una explicación detallada acerca del mapeo entre esquemas. Por otro lado, los metadatos definidos por TV-Anytime para describir un segmento se limitan a: título, resumen, palabras clave, material relacionado y créditos, por lo tanto no contiene elementos que permitan describir características educativas de un contenido.
- ***A study of Metadata design for e-learning Marketplace based on IPTV*** [14]: Este trabajo define el mercado de *e-learning* basado en IPTV como la actividad comercial de servicios educativos entre el proveedor de contenidos y el proveedor del servicio IPTV o difusor de contenidos. Afirma además, que dicho mercado es cada vez más de interés para el proveedor del servicio debido a sus características de comunicación interactiva, y para contribuir con él, ha diseñado metadatos que pueden ser utilizados por servicios *e-learning* en IPTV, para esto, asume una interacción de los diferentes actores de la cadena de valor de IPTV de la siguiente manera: el proveedor de contenidos crea muchos contenidos educativos para el proveedor del servicio IPTV quien recluta a los televidentes que en este caso serán vistos como alumnos, que a su vez dan sus detalles de aprendizaje por medio de su interacción con la televisión y diversas aplicaciones que el proveedor hace que utilicen con este fin, estos detalles de aprendizaje son administrados por un sistema de gestión de aprendizaje (LMS, *Learning Management System*). Por otro lado, los contenidos educativos están registrados de acuerdo a las características de un sistema de gestión de contenidos de aprendizaje (LCMS, *Learning Content Management System*) y en diversas versiones que se mapean a TV-Anytime cuando son difundidos. A pesar de lo anterior, este trabajo no sustenta la elección de TV-Anytime como esquema de metadatos que permita marcar contenidos multimedia educativos en la televisión y además, realiza doble registro de la descripción de los recursos, un registro acorde a *e-learning* y otro acorde a la televisión y por lo tanto la marcación de los recursos se vuelve engorrosa y solo es probada en un sistema de aprendizaje muy específico del trabajo.
- ***Personalized TV Services and T-learning Based on TV-Anytime Metadata*** [15]: Para soportar el servicio de difusión personalizada y *t-learning*, este trabajo propone utilizar el estándar TV-Anytime creando un prototipo de difusión personalizada, una herramienta de edición de metadatos y el método de uso de TV-Anytime para el desarrollo de entornos *t-learning*. Sin embargo, aunque propone el uso de TV-Anytime como esquema de metadatos para recursos educativos en la televisión, dicho esquema no cumple con las particularidades de sistemas de aprendizaje soportados por este entorno donde es necesario relacionar perfiles de usuario con los recursos que pueden apoyar el aprendizaje del usuario y por lo tanto se necesita una descripción de los recursos que permita realizar estas relaciones además de tener en cuenta las particularidades de los metadatos de un recurso televisivo.
- ***An extension to the ADL SCORM standard to support adaptivity: The t-learning case-study*** [16]: En este trabajo se estudian la capacidad de adaptación del estándar SCORM y se presenta una extensión del mismo para permitir la característica de adaptabilidad de acuerdo a las características del usuario. Esta extensión propone reglas de adaptabilidad basadas en parámetros de adaptación cuyos valores se deducen a partir del perfil del usuario por medio de reglas de inferencia. Este trabajo realiza un estudio de caso con un servicio de *t-learning*, marca los contenidos por medio de LOM y obtiene cursos adaptados a las características del usuario antes de que él utilice el servicio. A pesar de lo anterior, LOM no es un esquema de metadatos pensado para un entorno de televisión, por lo que no sería utilizado por proveedores de contenidos en un entorno real de televisión educativa, además de implicar conocimientos más complejos para el proceso de marcado de un recurso.
- ***Enhancing TV programmes with additional contents using MPEG-7 segmentation information*** [17]: Este trabajo propone ofrecer contenidos adicionales vinculados a los segmentos de los programas de televisión gracias a las relaciones semánticas que se

pueden obtener utilizando la información de segmentación que proporciona MPEG-7. El trabajo sugiere aplicar esta propuesta en dos campos: *t-learning* y publicidad personalizada, sin embargo, aunque tiene en cuenta la segmentación de contenidos como un elemento importante de la televisión educativa, MPEG-7 no es un esquema de metadatos que permita marcar contenidos utilizados en *t-learning*, es decir, con información de carácter educativo, por ejemplo, el nivel de aprendizaje.

- ***Multiplatform Learning System Based on Interactive Digital Television Technologies, IDTV*** [18]: Este trabajo propone un sistema de aprendizaje basado en televisión digital interactiva para diferentes plataformas de televisión y terminales de usuario final (televisor, PC, teléfonos móviles, tabletas, etc.), con el objetivo de permitirle al usuario acceder a las aplicaciones o servicios educativos bajo el concepto de multiplataforma. Este artículo, también afirma que *t-learning* está basado en tecnologías de televisión y por lo tanto sus objetos de aprendizaje se conforman principalmente de video, de ahí que, para que un video se pueda convertir en un objeto de aprendizaje válido, se debe enriquecer, en primer lugar, con etiquetas que brinden la posibilidad de interactuar con el video por medio del despliegue de información acerca del contenido y en segundo lugar, con actividades de aprendizaje que lo enriquezcan; en consecuencia, en este estudio se han denominado a los objetos de aprendizaje como: Objetos de Aprendizaje Basados en Video Interactivo OABVI. OABVI también se conoce como un modelo que propone crear objetos de aprendizaje por medio de la adición de etiquetas interactivas, actividades de aprendizaje y metadatos, a videos educativos, para luego ser empaquetados por medio del estándar SCORM 1.2 (en este caso particular) con el fin de garantizar el acceso al mismo desde Internet o ser utilizado por un LMS. El esquema de metadatos utilizado por este trabajo es LOM-CO (un perfil de aplicación de IEEE LOM), sin embargo, su única funcionalidad es facilitar el almacenamiento y clasificación de los OABVI en repositorios especializados, sin tener en cuenta la capacidad de reutilización de los videos educativos en otros servicios de televisión.
- ***DITV-Learning: Uma Ferramenta de Autoria à Criação de Objetos Digitais de Aprendizagem para Televisão Digital Interativa*** [19]: En este trabajo se desarrolla una herramienta para la creación de Objetos de Aprendizaje Digitales OAD para televisión digital interactiva con el objetivo de permitirle a un profesor actuar como un autor de los materiales interactivos sin tener los suficientes conocimientos de programación para construirlos. Para esto, establece dos escenarios, el primero donde el profesor utiliza la herramienta para elaborar el OAD y lo guarda en un dispositivo de almacenamiento USB para ser llevado a un aula donde no hay señal de TV, por lo que debe conectarlo a un STB con capacidad de ejecutar aplicaciones con el estándar Ginga. En el segundo escenario, los archivos generados por los profesores por medio de la herramienta, se difunden a través de un canal de difusión hacia una o más regiones donde serán recibidos los ODA por un STB o televisor digital con capacidades Ginga para ejecutarlos. No obstante, no tiene en cuenta que los objetos de aprendizaje para el contexto televisivo se deben componer principalmente de video, dando como resultado la construcción de OAD compuestos por un menú sencillo que permite el acceso a aplicaciones interactivas sin ningún tipo de relación con recursos audiovisuales, es decir, su objetivo fue que los OAD llegaran a más lugares, conservando los principios del *e-learning* y cambiando el computador como dispositivo de despliegue por el televisor. Por otro lado, no especifica los estándares para la marcación de contenidos ni de construcción de objetos de aprendizaje.

2.5 Brechas existentes

El estudio y análisis de los trabajos previos ha permitido vislumbrar las siguientes brechas:

- No se ha encontrado en el literatura un esquema de metadatos que describa contenidos multimedia educativos y esté destinado a ser utilizado en servicios IPTV (servicio de distribución de contenido, servicios interactivos, etc.) con carácter educativo, es decir, que considere las particularidades de los contenidos educativos y de televisión.
- En la revisión bibliográfica no se encontró un esquema de metadatos para un entorno de televisión educativa que tenga en cuenta las limitaciones técnicas del proveedor de contenido para preparar la información acerca los recursos que crea, considerando que en el contexto de la televisión educativa, su rol puede ser desempeñado por un usuario final (para el caso de sistemas de tutoría inteligentes) o por la misma compañía que produce los contenidos (para el caso de la televisión educativa tradicional).
- En la literatura no se encuentra un perfil de aplicación para contenidos multimedia educativos de televisión desarrollado a partir de un esquema de metadatos para contenidos multimedia de televisión existente y optimizado para contenidos educativos, pues el contexto principal es la televisión. Los estudios que han tratado de realizar una aproximación de un esquema de metadatos para contenidos multimedia educativos han realizado el proceso inverso.
- No se encontró un esquema de metadatos para contenidos de televisión educativa que aproveche la propiedad de segmentación, propia de la televisión, que le permita a los servicios de aprendizaje reutilizar más cantidad de recursos educativos.
- La literatura no aborda un método de evaluación para un esquema de metadatos con el objetivo de verificar su funcionalidad en el contexto para el cual fue diseñado.

3. METADATOS PARA CONTENIDOS MULTIMEDIA EDUCATIVOS

Las brechas descritas anteriormente, reflejan el siguiente problema: no se ha encontrado un conjunto de metadatos que sirvan para identificar contenidos multimedia educativos en entornos IPTV, y que tengan en cuenta la existencia de fragmentos de contenidos en el mismo entorno, los cuales puedan ser reutilizados con fines educativos. A continuación se exponen,

en primer lugar, las razones que demuestran la importancia de este problema, y luego se presenta una propuesta de resolución.

3.1 Importancia de la resolución del problema

Existen diferentes razones por las cuales es importante resolver el problema anterior, entre ellas se encuentran:

- En los servicios IPTV con objetivos educativos, no siempre el proveedor de contenidos es una compañía especializada en educación o marcación de contenidos, por el contrario, existen diversos procesos educativos donde el usuario final desempeña ese rol y por lo tanto los metadatos para marcar los recursos deben estar establecidos con un nivel de especificación apropiado.
- Es importante que exista un conjunto de metadatos para el contexto de la televisión educativa, los cuales estén bien definidos y sean adecuados para el desarrollo de servicios IPTV que hagan uso del recurso audiovisual como principal componente educativo.
- Es importante que los contenidos educativos puedan ser reutilizados como recursos pedagógicos gracias a su correcta descripción.
- Facilitaría el desarrollo de futuros servicios educativos donde sea importante la relación contenido-usuario, pues la descripción del contenido podrá relacionarse con el nivel de aprendizaje del usuario u otras características del usuario visto como un estudiante.
- El valor de la información depende en buena medida de lo sencillo que sea encontrarla, recuperarla, acceder a ella y gestionarla, de ahí que, la descripción precisa de contenidos es un problema que ha sido constantemente investigado [20].
- *T-learning* se basa en las experiencias que ha tenido *e-learning* en su evolución y por lo tanto, es importante evitar los problemas presentados en los inicios de este último, como por ejemplo, la falta de normalización (incluyendo la normalización de metadatos), que hizo que los recursos educativos solo pudieran ser utilizados por el entorno educativo para el cual eran diseñados, a modo de ejemplo: la descripción de un recurso en la plataforma de aprendizaje Moodle no serviría para describir el mismo recurso en la plataforma de aprendizaje Caroline [20].

3.2 Propuesta para la Solución

Para contribuir con la solución del problema planteado, se propone diseñar un esquema de metadatos para la marcación de contenidos multimedia educativos en entornos de IPTV capaz de describir los contenidos o segmentos de contenidos educativos en dicho entorno. El diseño del nuevo esquema implica tres etapas: exploración, adaptación y verificación.

En primer lugar, la etapa de exploración se centra en el estudio de los esquemas de metadatos existentes para la marcación de contenidos multimedia y para la marcación de contenidos educativos, de esta manera es posible definir un conjunto de características relevantes de los dos grupos de esquemas que deben ser tenidos en cuenta para la solución final; además de obtener una clasificación de los esquemas estudiados teniendo en cuenta sus relaciones (es perfil de, es extensión de, surge a partir de, etc.).

En segundo lugar, la etapa de adaptación se refiere a la selección de un esquema de metadatos existente para contenidos multimedia, que se tomará como base para la creación del nuevo esquema. Los principales criterios de selección deben ser: uso en entornos de televisión digital (¿el esquema es utilizado para marcar contenidos en entornos de televisión?), capacidad de descripción de segmentos (¿el esquema permite describir segmentos del contenido?), metadatos destinados a características educativas (¿el esquema contiene elementos destinados a describir características educativas del recurso?), posibilidad de extensión o limitación (¿es posible extender el esquema o limitarlo de acuerdo a un contexto?) y disponibilidad de documentación (¿se encuentra fácilmente documentación técnica y teórica del esquema?). Así mismo, en esta etapa se deben identificar los metadatos necesarios para la marcación de contenidos en escenarios de televisión educativa, por medio de mapeos entre los esquemas de metadatos para contenidos educativos más relevantes y el esquema seleccionado. Finalmente, incorporar dichos metadatos al esquema y si es necesario, limitarlo o refinarlo de acuerdo al contexto.

En tercer y último lugar, es necesario verificar que el esquema propuesto sí permite describir contenidos multimedia educativos (utilidad del esquema) y además influye positivamente en un servicio educativo de IPTV (funcionalidad del esquema).

La utilidad del esquema se medirá teniendo en cuenta aspectos de usabilidad, pues el proceso de marcación realiza un usuario y por lo tanto su percepción evaluará la utilidad de la solución (es fácil de aprender, es fácil de marcar un contenido, es fácil de entender, contiene los metadatos suficientes para la marcación).

La funcionalidad del esquema por su parte, se medirá evaluando el comportamiento de un servicio educativo de IPTV cuando los contenidos se identifican con el esquema de metadatos propuesto. En este punto y en representación de las diversas aplicaciones que tiene un esquema de metadatos para contenidos multimedia educativos a través de IPTV, se desarrollará un escenario donde se compartirán contenidos audiovisuales educativos entre diferentes usuarios por medio de un servicio de búsqueda de contenidos, dichos contenidos serán marcados por profesores conocedores de los temas que abarquen los recursos, suponiendo que estos profesores son parte de un equipo de trabajo de una compañía proveedora de los contenidos a marcar o por el contrario son creadores independientes de los contenidos. Es necesario recalcar que existirán contenidos con segmentos educativos que también podrán ser marcados con información educativa. El servicio de búsqueda, por su parte, les permitirá tanto a los estudiantes como profesores, buscar contenidos educativos de un área de interés. Así, el esquema de metadatos, en primer lugar, busca ser de utilidad para los profesores en el momento de describir sus contenidos, y reutilizar contenidos o segmentos de contenidos existentes, y en segundo lugar, la utilidad para los estudiantes se verá reflejada en el comportamiento de los servicios educativos de televisión (búsquedas adecuadas, recomendaciones precisas, etc.).

4. CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado una revisión de los diferentes estudios relacionados con la televisión educativa y la marcación de sus contenidos, lo que ha permitido detectar la carencia de un esquema de metadatos o perfil de aplicación que describa contenidos multimedia educativos utilizados por servicios IPTV orientados al aprendizaje, que tenga en cuenta la propiedad de segmentación de los recursos audiovisuales y que además sea fácil

de entender para quien marca los contenidos. En consecuencia se presenta una propuesta para contribuir con la solución de este problema que pretende proponer un esquema de metadatos para contenidos educativos multimedia en entornos de IPTV basándose en tres etapas: exploración (estudio de los esquemas de metadatos existentes para la marcación de contenido multimedia y para la marcación de contenido educativo), adaptación (selección de un esquema de metadatos base y modificación del mismo de acuerdo al contexto de la televisión educativa) y verificación (pruebas de utilidad y funcionalidad del esquema de metadatos propuesto).

5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se está realizando con el apoyo del proyecto UsabiliTV (Framework para la evaluación desde la perspectiva de usabilidad de los servicios para soportar procesos educativos en entornos de televisión digital interactiva. ID 1103 521 28462) financiado por Colciencias y ejecutado por la Universidad del Cauca. Además, está parcialmente financiado por el proyecto RedAUTI: Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión digital Interactiva, CYTED 512RT0461, y por el gobierno de España a través del contrato DGCYT TIN2011-24660.

6. REFERENCIAS

[1] International Telecommunication Union ITU-T, "Supplement on IPTV service use cases", ITU-T Y-series Recommendations – Supplement 5, Mayo de 2008.

[2] J. A. Martínez Usero. El uso de metadatos para mejorar la interoperabilidad del conocimiento en los servicios de administración electrónica. *El profesional de la información*, 15(2):114-126, Junio 2006.

[3] N. I. S. O. NISO. Understanding metadata. Technical report, National Information Standards Organization NISO, 2004.

[4] Dublin Core Metadata Initiative DCMI. *Guía de uso del Dublin Core*, Recurso Recomendado de la DCMI, Agosto 2003.

[5] NoTube Project, "NoTube", NoTube. [En línea]. Página del proyecto: http://notube.tv/

[6] IMS Global Learning Consortium, Inc. Learning resource meta-data specication. [En línea]. Página del proyecto: http://www.imsglobal.org/metadata/

[7] C. M. Initiative. Cancore. [En línea]. Página del proyecto: http://cancore.athabascau.ca/en/

[8] D. P. Betrián, J. R. Hilera, and C. Pagés-Arévalo. ISO/IEC 19788 MLR: Un nuevo estándar de metadatos para recursos educativos. *IEEE-RITA*, 6(3):140-145, 2011.

[9] Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT-T Comisión de Estudio 13. Recomendación UIT-T Y.1901 requisitos para los servicios de TVIP, Enero 2009.

[10] J. Pindado. T-learning. el potencial educativo de la televisión digital interactiva. In U. de Sevilla, editor, *Alfabetización mediática y culturas digitales*, chapter Capítulo 2: televisión y competencias digitales (I). 2010.

[11] M. Rey-López, R. P. Díaz-Redondo, A. Fernández-Vilas, and J. J. Pazos-Arias. Entercation: Engaging viewers in education through TV. *ACM Comput. Entertain*., 5(2), Apr. 2007.

[12] J. L. Delgado Leal. *Perfiles de aplicación multimedia basado en estándares: un caso concreto para la UNED*. Asociación Española para la Inteligencia Artificial (AEPIA), 2010.

[13] M. Frantzi, N. Moumoutzis, and S. Christodoulakis. A methodology for the integration of SCORM with TV-Anytime for achieving interoperable digital TV and e-learning applications. In *Advanced Learning Technologies, 2004. Proceedings. IEEE International Conference on*, pages 636-638, Aug 2004.

[14] B.-I. Kwon and N.-M. Moon. A study of metadata design for e-learning marketplace based on IPTV. In *Proceedings of the 2009 International Conference on Hybrid Information Technology*, ICHIT '09, pages 79-85, New York, NY, USA, 2009. ACM.

[15] H. Lee, S.-J. Yang, H.-K. Lee, and J. Hong. Personalized TV services and T-Learning based on TV-Anytime metadata. In *Proceedings of the 6th Pacic-Rim Conference on Advances in Multimedia Information Processing - Volume Part I*, PCM'05, pages 212-223, Berlin, Heidelberg, 2005. Springer-Verlag.

[16] M. Rey-López, R. P. Díaz-Redondo, A. Fernández-Vilas, J. J. Pazos-Arias, J. García-Duque, A. Gil-Solla, and M. Ramos-Cabrer. An extension to the ADL SCORM standard to support adaptivity: The t-learning case-study. *Comput. Stand. Interfaces*, 31(2):309-318, Feb. 2009.

[17] M. Rey-López, A. Fernández-Vilas, R. P. Díaz-Redondo, M. López-Nores, J. J. Pazos-Arias, A. Gil-Solla, M. Ramos-Cabrer, and J. García-Duque. Enhancing TV programmes with additional contents using MPEG-7 segmentation information. *Expert Systems with Applications*, 37(2):1124-1133, 2010.

[18] E. Montoya, J. Montoya, J. Téllez, C. Ruiz, J. Vélez, and O. Ibarra. Multiplatform learning system based on interactive digital television technologies, IDTV. In *Informatica (CLEI), 2012 XXXVIII Conferencia Latinoamericana En*, pages 1-10, Oct 2012.

[19] F. A. de Sousa Neto and E. P. Bezerra. DITV-Learning: Uma Ferramenta de Autoria à Criação de Objetos Digitais de Aprendizagem para Televisão Digital Interativa. In *Anais do 23° Simposio Brasileiro de Informatica na Educação* (SBIE 2012), Novembro 2012.

[20] M. Rey-López. Rey-López. PhD thesis, Universidad de Vigo, España, 2009.

Aplicación del proceso de I-Normalización en la producción y gestión de la información periodística digital actual : Integración en formatos broadcast.

Miguel Angel Rodrigo Alonso
Grupo de investigación EATCO
Universidad de Córdoba
Avda. Medina Azahara s/n
14071-Cordoba (España)
miguelangelrodrigo@gmail.com

Carlos de Castro Lozano
Grupo de investigación EATCO
Universidad de Córdoba
Avda. Medina Azahara s/n
14071-Cordoba (España)
carlos@uco.es

RESUMEN

La sociedad de la información y los avances tecnológicos influyen directamente en las características del flujo de la producción de información actual sufriendo diversas modificaciones para adaptarse a dicha evolución. Tras aplicar diversas metodologías de investigación se obtiene como que resultado que para que se pueda realizar esa adaptación en sus características y cumpla las demandas de los consumidores finales hace falta un nivel óptimo de accesibilidad y usabilidad en ese flujo de trabajo con la información. Como posible solución a estos resultados se propone el uso del proceso de *I-Normalización* tanto de dispositivos como de fuentes de información que utiliza el productor de contenido periodísticos digitales. El diseño de este proceso está centrado en los requisitos del usuario, por tanto se han utilizado normativas que se definen un diseño centrado en el usuario (DCU) como la ISO 13407. No sólo se mejora los niveles de usabilidad y accesibilidad, sino que además se ofrece un producto final adaptable a diversas plataformas y usos (Moodle, HTML5, MXF, AAF, etc.). Por tanto, no sólo conseguiremos que el uso de la información actual se pueda integrar, entre otros, para su uso en medios de comunicación y en entornos ubicuos de aprendizaje, sino que además tendremos un mayor grado de accesibilidad y usabilidad en el flujo de producción.

Palabras Clave

usabilidad; accesibilidad; gestión de la información; I-Normalización; fuentes de información; mxf; broadcast; metadata;

1. INTRODUCCION

El exponencial avance de las nuevas tecnologías hace que el modelo de información se adapte a ese ritmo, creándose una metamorfosis desde su producción y transmisión hasta su consumo. Pero, ¿estamos adaptando correctamente esa información a ese avance? ¿Tiene accesibilidad y usabilidad esa información?

Uno de los problemas a los que se enfrenta el profesional es el aumento de demanda de información, sobre todo en contenidos digitales. Esto conlleva a producir más información en el mismo intervalo de tiempo que antes producía menos cantidad. Si esta producción aumenta teniendo las mismas herramientas, la calidad de la información podría verse mermada por mucho empeño que ponga el productor de contenidos. Es inexorable en este punto plantearnos la existencia de una problemática de accesibilidad o/y usabilidad de ese hardware y software en esas herramientas. El lenguaje cada vez es menos elaborado ni cuidado lingüísticamente y se tiende a una mala comunicación.

Tras esos planteamientos, el grupo EATCO [1] de la Universidad de Córdoba [2] ha llevado a cabo en los últimos años con colaboración de medios de comunicación y asociaciones profesionales. Las metodologías de investigación que se realizaron fueron encuestas, observación participante y entrevistas personales a nivel estatal

Este estudio mostró algunos resultados como:

- Los grados de usabilidad y accesibilidad a la información y sus herramientas de producción, están estrechamente ligados a la calidad y cantidad de la información actual.
- Se propone la *I-Normalización* [3]como herramienta de optimización de dichos grados. Y que mejora notablemente los grados de usabilidad como puede verse en la gráfico1.

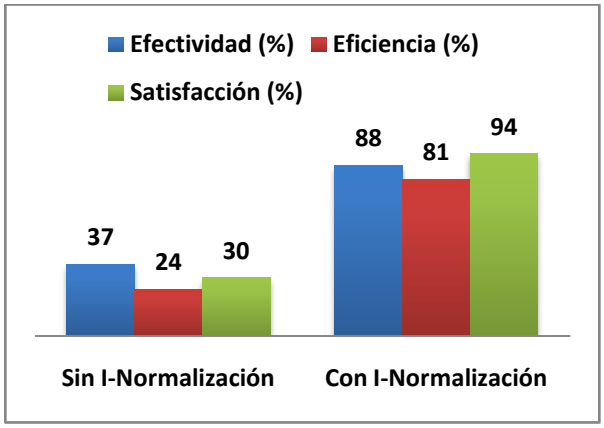


Gráfico 1. Mejora en usabilidad aplicando la I-Normalización.

Partiendo de esto, se abrieron varias líneas de investigación. Entre ellas, tenemos, la aplicación del uso de la información actual para entornos ubicuos de aprendizaje y medios de comunicación.

La ubiquidad es una cualidad que se presenta cada día como una necesidad y demanda en constante aumento. No solamente desde una perspectiva de consumo o producción informativa, sino también de aprendizaje o, tecnológica. Es una necesidad de carácter social. [4]

2. INCLUSIÓN DE LA INFORMACIÓN INORMALIZADA EN FORMATOS BROADCAST

2.1 Usando la I-Normalización

Para poder estudiar los grados de accesibilidad y usabilidad a la información actual tendremos que revisar con detenimiento el flujo de elaboración de esta. Podemos diferenciarlo en dos partes, la de fuentes de información y la de la posterior producción. El productor de contenidos periodísticos digitales (PCPD) recibe esa información de sus fuentes y con ella elabora un producto que se insertará en el entorno de aprendizaje.

Existen dos tipos de *I-Normalización*: de dispositivos y del contenido de la información

***I-Normalización* de dispositivos**

La *I-Normalización* de dispositivos se basa en la reducción formal del número de dispositivos que se usan en un determinado punto del flujo de la información así como las aplicaciones de que disponen. Se tiene como objetivo ideal la unificación de todo el hardware y software en un sólo dispositivo.

Dicho dispositivo tendrá un grado óptimo de accesibilidad y usabilidad a la hora de poder acceder a la información. [5]

***I-Normalización* del contenido de la información**

La *I-Normalización* del contenido de la información se basa en realizar una unificación de formato que proviene de las fuentes de información. El formato final debe de tener la mayor compatibilidad posible de cara a la integración de procesos de catalogación. En el proceso de cambio de formato se le insertará en la cabecera del mensaje un conjunto de caracteres que identificarán la fuente de origen.

Aplicando el proceso de *I-Normalización* de las fuentes de información y de las herramientas que utiliza el productor de contenidos digitales generan, por un lado, un aumento de la calidad y contraste de la materia prima informativa además la celeridad para el profesional que posteriormente, va a darle su toque personal de elaboración para entregarlo al entorno de aprendizaje, y por otro lado, a esta última se le ofrece la posibilidad de mayor calidad y cantidad de los mensajes de información. Es decir, sin conseguimos un grado aceptable de accesibilidad y usabilidad en las fuentes, se consigue un ahorro de tiempo de acceso y de contraste que en las siguientes partes del flujo se puede invertir para disminuir el tiempo de inserción del material en el entorno o bien mayor tiempo para que el productor pueda elaborar un contenido de más calidad.

Además de lo anterior el proceso de *I-Normalización* aporta soluciones a otras problemáticas:

- Si se demanda de información para su consumo, en la actualidad, el productor se ve abocado a aumentar la cantidad de material elaborado en menoscabo de la calidad. Si se aplica la *I-normalización* tanto en las fuentes como en las herramientas de producción podremos optimizar aspectos de usabilidad y accesibilidad, haciendo más cómodo y eficiente el trabajo del productor.

- Calidad ínfima en los contenidos de información. El consumidor de la información se ve en la situación que para satisfacer su propia demanda de recepción de su producto este donde este, se ve sometido a un desbordamiento de información de dudoso contraste y contenido pobre. Por ello, al integrar la *i-normalización* se incrementa la posibilidad de un aumento de porcentaje en la garantía de calidad y cantidad de recepción de los objetos multimedia de aprendizaje.

- Incremento de sistemas de fuentes de información. Para el proceso de elaboración de contenidos el productor realizará consultas en cada una de las fuentes que recibe, además de realizar diversos protocolos para su obtención. Todo ello genera un retraso en la creación de su producto, y en consecuencia, una pérdida de tiempo.

Los procesos de *I-Normalización* están enfocados al diseño centrado de usuario (DCU). Dentro de la normativa ISO 9241 [6] y de sus cuatro actividades que evalúan los grados de accesibilidad, he encontrado en su actualización ISO 13407 [7], su adaptación al flujo informativo en el entorno actual. Como podemos ver en la *figura 1* nos va a permitir medir el grado de eficacia, eficiencia y rapidez con la que la información permite alcanzar un grado determinado de conocimiento del contenido, un determinado grupo de usuarios y un determinado lugar de entrega. Siempre desde el diseño centrado en el usuario, atendiendo a las necesidades del mismo. Aunque se valoró la posibilidad del uso de la métrica de la norma ISO 9126-1[8] que aportan algunas publicaciones [9] finalmente se desestima, ya que se busca un diseño centrado en los requisitos del usuario, por tanto seguiremos utilizando la normativa ISO 13407.

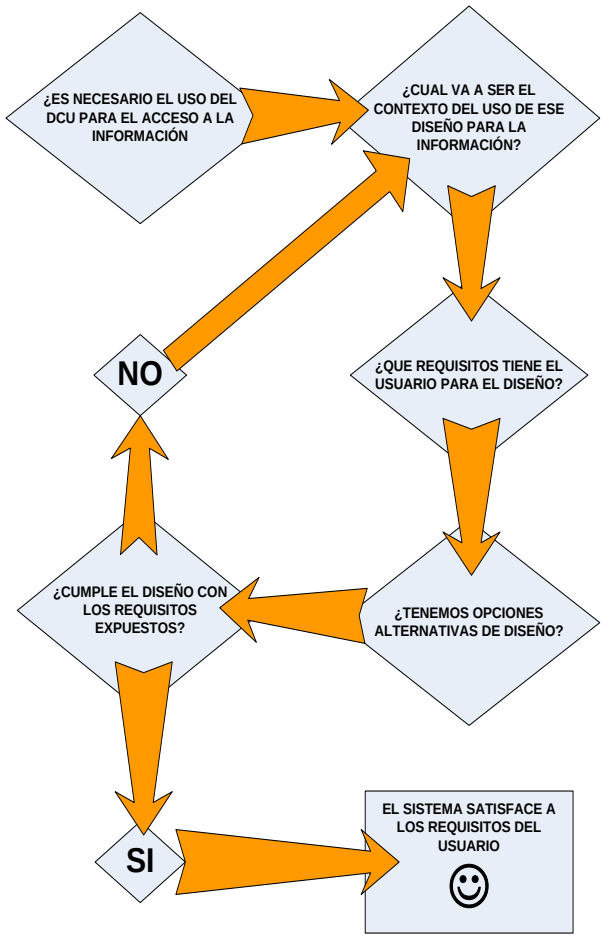


Figura 1. Aplicación de la norma 13407 al uso de la información. Fuente: Elaboración propia

Una vez expuestos el funcionamiento del proceso de I-Normalización, lo que interesa es lo que nos mostrará en la salida del mismo. Los formatos que nos ofrece son de texto plano y/o XML. A continuación podemos ver un ejemplo de la salida de información *inormalizada* cuyo origen es de un teletipo de agencia de información:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8">
<Pnews  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2
 Instance">
<HeadInfo>
   <AssetID>13091801221439423</AssetID
   <SourceID>tltipo </SourceID>
   <SourceTags>SOC</SourceTags>
</HeadInfo>
  <HolderInfo> Un acertante de
   Palma del Río,premiado con
   casi 115.000 euros en la
   Bonoloto</HolderInfo>

  <TextInfo> Un acertante de la
   localidad cordobesa de Palma
   del Río recibirá  114.040,66 euros
   un premio de segunda categoría
   cinco aciertos  más el complementar
   celebrado este  martes, según la in
   por Loterías y  Apuestas del Estado
  </TextInfo>
</Pnews>
```

En cuanto a la utilidad de las etiquetas tenemos tres estructuras:

- *HeadInfo* es lo que le llamamos cabecera de datos, donde alberga otras etiquetas de clasificación de la información como *AssetID*, una identificación para uso y clasificación del fichero, *SourceID* , que nos indica cual es el dispositivo fuente (teletipos, sms, fax, etc.) y por último, *SourceTags*, que nos muestra las palabras clave o tags que definen la temática de la información *i-normalizada*.
- *HolderInfo* incluye el titular de la información.
- *TextInfo* contiene toda la información desarrollada.

2.2 Integración de la información inormalizada como metadatos de formatos MXF y AAF.

MXF (Material Exchange Format) [10] es un formato de archivo dirigido al intercambio de material audiovisual con metadatos asociados entre distintas aplicaciones. Sus características técnicas están definidas en el estándar SMPTE 377M [11] y fue desarrollado por el Pro-MPEG Forum, la organización EBU y la asociación AAF, junto con las principales empresas y fabricantes de la industria broadcast. El objetivo final es un formato de archivo abierto que facilite el intercambio de vídeo, audio, datos y metadatos asociados dentro de un flujo de trabajo basado en archivos.

Un fichero MXF funciona como un contenedor que puede portar video, audio, gráficos, etc. y sus metadatos asociados, además de la información necesaria que conforma la estructura del archivo. Un factor importante es que MXF es independiente del formato de compresión utilizado, ya que puede transportar diferentes tipos de formato como MPEG, DV o una secuencia de TIFFs. La gran ventaja de MXF es que permite guardar e intercambiar los metadatos asociados, que describen el contenido y la forma en que el archivo debe ser leído.

Los metadatos pueden contener información sobre:

- La estructura de archivos
- El contenido en si (MPEG, DV, ProRes, DnxHD, JPG, PCM, etc.)
- Código de tiempo
- Palabras clave o títulos
- Subtítulos
- Notas de edición
- Fecha y versión

MXF se basa en el modelo de datos AAF (Avanced Authoring Format) y son complementarios entre ellos. La diferencia entre ambos es que el formato AAF está optimizado para procesos de posproducción, debido a que permite almacenar una mayor número de metadatos y a que posibilita utilizar referencias a materiales externos. Los archivos MXF pueden incrustarse dentro de los archivos AAF, esto significa que un proyecto AAF puede incluir el contenido audiovisual y los metadatos asociados, pero también puede llamar a otros contenidos MXF alojados de forma externa.

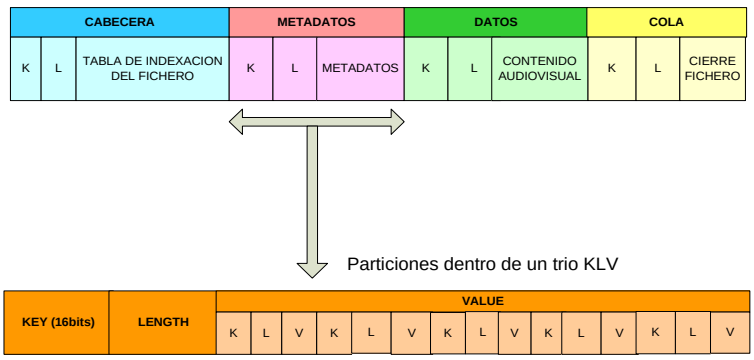


Figura 2. Estructura de un fichero MXF

Lograr la mayor compatibilidad es el objetivo principal de MXF y se establecen tres áreas:

- *Multiplataforma*. Se podrá trabajar en diferentes protocolos de red y de sistemas operativos, incluyendo Windows, Mac OS, Unix y Linux.
- *Compresión independiente*. Nos ofrece un fácil manejo más de un formato nativo. Además se puede llegar a manejar el vídeo sin compresión.
- *Transferencia en streaming*. Se puede establecer una bidireccionalidad de envío/recepción de ficheros MXF.

Un fichero MXF tiene una estructura que alberga una cabecera de archivo donde se detallan el contenido y la sincronización, los

metadatos asociados al contenido multimedia, el cuerpo que contiene los datos multimedia originales y la cola que cierra el archivo. Los datos contenidos en archivos MXF son encapsulados usando subdivisiones de llamados *trío de valores KLV* (Key-Length-Value). Esto contienen una clave de identificación única (Key) de tamaño de 16 bytes para cada trío, el valor de la longitud (Length) de los datos almacenados en ese trío y los datos en si (value). Con esta organización de datos nos da la posibilidad de localizar cualquier elemento específico dentro del archivo MXF, con tan solo leer las claves de indentificación. Además nos permite que el formato de fichero pueda crecer y añadir nuevas características con nuevas técnicas de compresión y esquemas de metadatos.

Se puede ir un poco más allá, miremos la *figura 2* ya que se admiten particiones dentro de un KLV. Esto es que los datos de un trío pueden estar fragmentados en una sucesión de los KLV y genera más estabilidad a la estructura del fichero. Si por ejemplo, si transmitimos un fichero MXF sobre la red, si se diese una pérdida de conexión y, a consecuencia, se corta la transferencia del fichero, cuando se reestablezca la conexión no es necesario volver a reenviar el fichero íntegro sino que se podrá iniciar la transferencia en el trio donde ser corto.

Para poder integrar la metadata que se obtiene en la *I-normalización* en un fichero MXF en la zona de metadatos, utilizamos una aplicación programada en C llamada *MXFwrapper.c* , que realizará un encapsulado de los metadatos. Para la ejecución de esta aplicación se realizará con los siguientes comandos:

Mxfwrapper <fichero.xml> <fichero.mxf>

Nos encontramos con la problemática que una videocámara XDCAM genera un fichero MXF que no es compatible con otro fichero MXF generado del fabricante Panasonic en sus modelos P2. La característica de flexibilidad del MXF permite ofrecer distintas aplicaciones y opciones de la norma por las diversas marcas fabricantes, a causa de ello hay MXF que no son compatibles entre fabricantes. Como resultado de esta falta de estandarización, ha llevado a implementar una serie de diferentes versiones físicas para mejorar la compatibilidad en función de sus aplicaciones. De este modo, se establecen los llamados patrones operacionales y cada uno tendrá sus especificaciones bajo un estándar propio que definirá el tipo de imagen, sonido y metadatos.

Una solución es el OP-Atom es un formato de archivo muy simple que sólo puede tener en su esencia un único elemento, ya sea una pista de vídeo o de audio. Por lo general, la metadata vinculada a la media que contienen los MXF OP-Atom está en ficheros AAF o XML. Para finalizar, se crea un ejecutable capaz de integrar el contenido del fichero XML de la salida de la I-normalización en un XML de un MXF OP-Atom, como podemos ver en el siguiente ejemplo de contenido de las etiquetas *ClipMetadata* de un XML de P2:

```
<P2Main>
...
<ClipMetadata>
        ...
        <Access>
                <CreationDate>2013-08-12T
                <LastUpdateDate>2013-08-1
                <LastUpdatePerson>ingesta
        </Access>

        <Shoot>
                <StartDate>2013-08-12T11:
                <EndDate>2013-08-12T11:13
        </Shoot>
        <Thumbnail>
                <FrameOffset>0</FrameOffs
                <ThumbnailFormat>BMP</Thu
                <Width>80</Width>
                <Height>60</Height>
        </Thumbnail>
        <News>
                <HeadInfo>
                        <AssetID>13091836
                        <SourceID>tltipo<
                        <SourceTags>SOC<\
                </HeadInfo>
                <HolderInfo> Plantilla de
                  que no jugará en Málaga
                  nóminas </HolderInfo>
                <TextInfo>La plantilla de
                  por su capitán, Antonio
                  público hoy un manifies
                  no se desplazará parti
                  parte del club.</TextIn
        </News>
</ClipMetadata>
</P2Main>
```

3. CONCLUSIONES

La información actual es un gran recurso que debe disponer cualquier comunidad para poder desarrollarse. Por ello, la información y la educación son derechos fundamentales para el ser humano y su libertad [12].

La I-Normalización es una herramienta fundamental para poder aumentar los grados de usabilidad y accesibilidad a la información. Por tanto, la integración de un producto informativo *inormalizado* , entre otras, tendrá ventajas como:

- La posibilidad de aumento de calidad en los contenidos.
- Mayor grado de inmediatez de entrega del producto informativo final al usuario.
- Aumento de la veracidad informativa al controlar las fuentes..
- Adaptabilidad a nuevas plataformas o futuros formatos audiovisuales de mayor calidad gracias al encapsulado MXF.
- Al disponer de la información integrada en la metadata del MXF nos aporta una copia de seguridad o *backup* de la información.
- Obtenemos una mayor usabilidad y accesibilidad al disponer de un solo fichero que contiene la media, información *inormalizada* y la posibilidad de inclusión de otros elementos accesibles como son subtítulos.

En las últimas jornadas se expuso el uso de la información inormalizada dentro de sistemas de aprendizaje ubicuos [13] [14] en la que se pudo justificar desde los resultados de la relación pedagógica y tecnológica, la cual no se ha analizado en estudios anteriores [15].

Se ha puesto encima de la mesa otro uso de la I-Normalización, se ha ofrecido una descripción del proceso de *"wrappeado"* del fichero XML *inormalizado* en los encapsulados MXF. Por tanto, se ha aportado la idea y ventajas justificadas del uso de la información *inormalizad*a como parte de la metadata del material audiovisual de intercambio en empresas o medios de comunicación.

Se ha conseguido establecer una base teórico-práctica para la implementación de futuros proyectos de investigación internacionales para la aplicación de la información actual en los sectores que se exponen u en otros que se puedan considerar viables.

4. REFERENCIAS

[1] Grupo de investigación EATCO. DOI= http://eatco.es/index.php/productos-y-servicios

[2] De Castro Lozano, Carlos Articulo "El futuro de las tecnologías digitales aplicadas al aprendizaje de personas con necesidades educativas". Revista de Educación a Distancia. Universidad de Murcia. (2012) pág. 2 y 31. DOI= www.um.es/ead/red/32/carlos.pdf

[3] Rodrigo Alonso, Miguel Ángel. Tesis: Perfil del Productor de Contenidos Periodísticos Digitales y sus herramientas de gestión. Influencia, usabilidad y accesibilidad a nuevas Tics. El caso de Córdoba (España). Universidad de Córdoba. Córdoba (2014)

[4] Zapata Ros, Miguel Articulo: "Calidad en entornos ubicuos de aprendizaje". Revista de Educación a Distancia. Universidad de Murcia. (2012) pág. 5. DOI= http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54723302004

[5] Rodrigo, M.A., De Castro, C. Artículo: La información digital actual, un nuevo modelo de contenido educativo para un entorno de aprendizaje ubicuo. RED, Revista de Educación a Distancia. Núm. 39. ISSN 1578-7680 (2013) DOI=http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54729539002

[6] ISO 9241-210:2010. DOI= http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52075

[7] ISO 13407. DOI= http://www.ucc.ie/hfrg/emmus/methods/iso.html

[8] NC-ISO-IEC 9126-1. Parte 1. "Modelo de Calidad". Oficina Nacional de Normalización, ONN, (2005)

[9] Yeniset León Perdomo Asnier Enrique Góngora Rodríguez Ailyn Febles Estrada. Aplicando métricas de calidad a proyectos y procesos durante las pruebas exploratorias. Revista Cubana de Ciencias Informáticas Vol. 7, No. 2, Abril-Junio, 2013

[10] MXF. DOI= http://en.wikipedia.org/wiki/Material_Exchange_Format

[11] SMPTE 377M. DOI= http://read.pudn.com/downloads166/doc/fileformat/759223/mxf/SMPTE%20377M-2003%20Television%20Material%20Exchange%20Format%20%28MXF%29%20File%20Format%20Specification%20%28Standard%29%5BP1.PDF

[12] Freire, Paulo La educación como práctica de la libertad .Ed. Siglo XXI .2007

[13] Rodrigo Alonso, Miguel Angel (Septiembre 2013) Ponencia "La información digital, un nuevo modelo de contenido educativo para un entorno de aprendizaje ubicuo" II Jornadas Iberoamericanas sobre aplicaciones y usabilidad de la TV Digital. Redauti. Universidad de Córdoba. DOI= http://jauti2013.cpmti.es/AlonsodeCastro.pdf

[14] Ogata H., Yano Y. Knowledge awareness map for computer-supported ubiquitous language-learning (2004) Págs 19-23

[15] Gros, Begoña Articulo: "Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales.". Revista de Educación a Distancia. Universidad de Murcia. (2012) pág. 4. DOI= http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54724591003

Plataforma Online Orientada a Templates para a Criação de Aplicativos de Telejornalismo

Alex de Souza Vieira
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Instituto de Geociencias e Engenharias
alexvieira@unifesspa.edu.br

Rosendy Jess F. Galabo
Laboratory of Advanced Web System - LAWS
Universidade Federal do Maranhão - UFMA
rj@fgalabo.com

Hedvan Fernandes Pinto
Laboratory of Advanced Web System - LAWS
Universidade Federal do Maranhão - UFMA
rj@fgalabo.com

Fernando A. B. de Araújo
Infomacro
Sao Luís-MA
fernando@mirante.com

Carlos de S. Soares Neto
Laboratory of Advanced Web System - LAWS
Dep. de Informática - UFMA
csalles@deinf.ufma.br

ABSTRACT

The collaborative creation of hypermedia documents is a recent approach in the interactive digital TV as well as the use of templates on the authoring of these documents. A template is a data model that represents an application family that has similar behavior and is capable to generate "n" instances of itself. An instance of a template is a specialisation of a document whose model can differ from other instances, in this case, it is necessary that the document should be completed by different data to work as expected, according to the author intention. The traditional TV newscast produces linear editorials, in other words, it obey a rigid information sequence that should has a start, middle and end - in this order - and it should be daily broadcasted. The insertion of synchronism with interactivity is a task, which requires from programmer a time for creating an application, which will break the rigid linearity of a TV newscast. Furthermore, the programmer could make a mistake when he recreates an application and makes an inconsistent final template. In this paper, we show a solution for this problem, which is an online plataform based on the template concept for automatic generation of TV newscast applications. Therefore, we intend to ensure to the TV newscast application's author, a code without errors that can be created with efficiency through the re-use concept for document creation.

RESUMO

A criação colaborativa de documentos hipermídia é uma abordagem relativamente recente no âmbito de TV Digital interativa, bem como o uso de *templates* no processo de autoria desses documentos. Um *template* é um modelo de dados que representa uma família de aplicativos que possui comportamentos semelhantes e é capaz de gerar "n" instâncias de si mesmo. Uma instância de um *template* é uma especialização de um documento, cujo modelo pode diferir das demais instâncias, para que isso ocorra é preciso apenas que o documento seja preenchido por diferentes dados, segundo as intenções do autor desse documento. Os telejornais tradicionalmente produzem editoriais lineares, isto é, obedecem a uma sequência rígida de informações que devem ter começo, meio e fim - nessa ordem - e devem ser veiculados diariamente. A inserção de sincronismo com interatividade é uma tarefa que exige do programador um certo tempo para a criação do aplicativo que romperá a rígida linearidade de um telejornal. Além disso, ao recriar um aplicativo o programador pode cometer erros e tornar inconsistente o *template* final. Neste trabalho, apresenta-se como solução a esse problema o desenvolvimento de uma plataforma *online* apoiada no conceito de *template* para a geração automática de aplicativos para telejornais interativos. Assim, pretende-se assegurar ao autor do aplicativo jornalístico-interativo um código livre de erros que possa ser criado com maior agilidade, valendo-se implicitamente do conceito de reuso para a criação do documento.

Categories and Subject Descriptors

D.2.7 [**Software Engineering**]: Distribution, Maintenance and Enhancement – Documentation

General Terms

Documentation, Human Factors, Languages

Keywords

Autoria Orientada a *Templates*, Teste de usabilidade, Reuso

1. INTRODUÇÃO

Os usuários de TV, como são chamados os "novos telespectadores", têm aproveitado as facilidades oriundas das novas TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) para se manterem cada vez mais conectados e informados. Atualmente, é possível perceber que eles têm acessado mais a Internet em seus smartphones, notebooks e tablets, geralmente em busca de informações adicionais sobre o que estão

assistindo ou ainda para o compartilhamento sobre um programa assistido [9]. Nesse sentido, a TV digital interativa (TVDI) torna-se um importante instrumento para materializar essa nova realidade, combinando diferentes formatos de mídias com a integração de conteúdos adicionais e redes sociais.

Nesse cenário, o mercado encontra-se limitado à população que possui acesso a computadores com uma conexão razoável de internet. No entanto, a cobertura do sinal digital em 46,42% das residências brasileiras [1] possibilita a complementação de conteúdos sem o uso de um computador. A TV digital vai além da melhoria na qualidade do som e da imagem digital. Esse sistema possibilita a transmissão de conteúdos complementares por parte das emissoras através de aplicativos interativos [11].

Este trabalho volta-se para o desenvolvimento de aplicativos para telejornais, um sistema interativo com informações adicionais na TV aberta brasileira que pode ser veiculado em diversos momentos do dia. Em geral, a produção do roteiro de um telejornal segue uma agenda diária de captura e verificação das notícias que devem ser produzidas e editadas de maneira eficiente.

Um problema observado nesse cenário é que os telejornais convencionais constroem e apresentam suas matérias linearmente, ou seja, com começo, meio e fim bem definidos, mesmo diante de um importante recurso capaz de personalizar o modo como se consome uma informação via TV: a interatividade – oferecida pelo SBTVD (Sistema Brasileiro de TV Digital) [5].

Ainda assim, há reduzidas iniciativas e investimentos em telejornais interativos sobre a TV Brasileira na literatura ou mesmo sobre a criação e veiculação desses serviços. Isso se dá, entre outros motivos, porque há uma escassez de ferramentas que contribuam para a criação de aplicativos jornalísticos dessa natureza, sem o decréscimo da eficiência no processo produtivo do programa interativo. Há algumas ferramentas de autoria disponíveis [7][6][4], mas nenhuma delas dispõe de foco específico ou promovem a produção colaborativa.

Para o aprimoramento da experiência do telejornalismo local e nacional por meio da informação adicional, os produtores de conteúdo precisam terceirizar o desenvolvimento de aplicações interativas. Isso gera um grande impacto em toda a cadeia produtiva de um telejornal, tanto pela criação e organização desse conteúdo informativo adicional, quanto pela necessidade da incorporação de membros de outras áreas na equipe de produção. Para atenuar esse problema, é necessária uma estrutura com ferramentas que se incorporem à rotina de trabalho de profissionais que atuam no ramo de telejornais (repórteres, jornalistas, editores, etc.).

A possibilidade de um profissional já inserido na cadeia de produção audiovisual criar o conteúdo interativo para TV Digital sem a necessidade de conhecimento de uma linguagem de programação, mostra-se bastante atraente, pois se pressupõe que, em um curto período de tempo, o próprio repórter consiga expressar em um aplicativo, conteúdos adicionais em uma edição de telejornal.

Com isso em foco, é proposta a plataforma intitulada iT NEWS. Ela se baseia no conceito de WYSIWYG (What You See Is What You Get) [10] e um de seus objetivos é oferecer ao autor do aplicativo uma maior agilidade e naturalidade durante o processo de autoria do aplicativo apropriando-se do conceito de *templates*. Ao privilegiar os elementos de comunicabilidade e usabilidade da interface, consequentemente, a plataforma fornecerá uma experiência de interação mais próxima à realidade do usuário final, permitindo-lhe criar aplicativos jornalísticos sem ter que aprender a programar.

Outro destaque deste produto é a possibilidade de edição colaborativa de um aplicativo jornalístico, posto que a ferramenta possibilita o gerenciamento simultâneo de diferentes perfis de usuários ao criar seções paralelas, isto é, enquanto um usuário com o perfil de editor atua como conteudista e altera o texto de um determinado campo (i.e. "título do *template*"), um usuário sob o perfil de designer pode alterar o estilo do documento e atuar na seleção de cores e imagens dos botões de atalho.

Este trabalho está estruturado de modo a oferecer ao leitor uma visão panorâmica de aplicativos jornalísticos em TVDi no mercado atual. Para isso, a Seção 2 apresenta os *templates* definidos neste trabalho e os principais requisitos funcionais da plataforma. Na Seção 3, encontram-se os resultados preliminares alcançados. A Seção 4 apresenta os passos essenciais para a autoria de um aplicativo jornalístico-interativo utilizando a ferramenta iT NEWS. A arquitetura da plataforma encontra-se na Seção 5. Por fim, apresentam-se as considerações finais sobre o trabalho realizado.

2. DEFINIÇÃO DOS *TEMPLATES* UTILIZADOS E REQUISITOS FUNCIONAIS DA PLATAFORMA

Templates são documentos NCL, Nested Context Language [3], pré-definidos que possuem pequenos espaços que podem ser utilizados para adicionar mídias elaboradas pelo autor do documento. O conceito de *template* [12] é amplamente utilizado neste trabalho por prevenir erros de codificação e dar celeridade ao processo de concepção de uma aplicação jornalística-interativa. Isso é possível porque eles implementam uma família de estilos e comportamentos que podem ser reutilizados a cada nova instância de *template*, tornando o documento livre de erros, sendo conhecido também como modelo de dados do documento.

O modelo de dados do documento é composto pela representação do documento de preenchimento. Ele é alterado durante o processamento do *template* e, por fim, transformado no documento final. O modelo de representação do documento lembra bastante a estrutura de uma árvore DOM (Document Object Model)[13].

Uma abstração do modelo é chamada de dicionários de dados e indica quais são os elementos que devem ser aplicados nos *templates*. O modelo apresenta as referências para que um *template* e seus atributos sejam aplicados a esse *template*, construindo assim, uma arquitetura composta por importantes elementos, como o vocabulário (tipos de componentes e interfaces), restrições (regras que atuam sobre o

vocabulário), recursos (objetos de mídia e seus tipos) e relacionamentos hipermídia (ligações entre recursos e demais elementos).

Os *templates* e os requisitos da plataforma *online* e suas restrições foram definidos a partir de um benchmarking de aplicativos de telejornalismo existentes, padrões de leiaute encontrados na literatura [8], testes com usuários e grupos de foco.

No total, um conjunto composto por sete aplicativos de telejornais foram utilizados como referência para a construção dos *templates* para autoria. A partir desses aplicativos foi identificada a presença de menus com informações sobre a edição do telejornal, grade de programação e informações sobre o clima e o tempo. As interfaces dos aplicativos são ilustrados na Figura 1 a seguir.

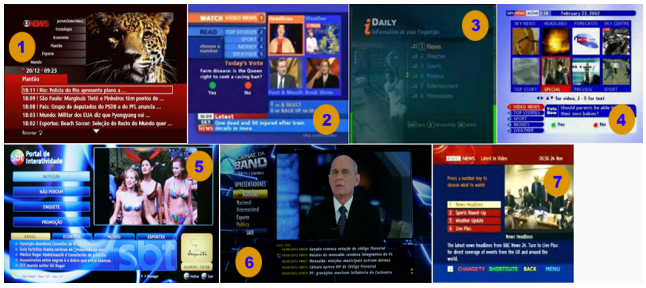


Figure 1: Interfaces de aplicativos de telejornal: (a) Globo News, (b) Sky News Active, (c) i Daily, (d) Mosaico Sky News Active, (e) Portal da interatividade SBT, (f) Jornal da Banda e (g) BBC News

Ao observar a Figura 1, notam-se diferentes comportamentos de aplicativos. No entanto, as imagens (a), (e) e (f), dessa figura, destacam o redimensionamento do vídeo principal, aproximando-o da lateral direita da tela, além de aproximá-lo do topo. Dessa forma, é possível aproveitar as regiões que sobraram para explorar conteúdos adicionais por meio de informação explícita ou ainda por meio de botões de atalho e setas navegacionais como acontece, por exemplo, nas imagens (b), (d) e (g).

Perceba que apenas dois dos aplicativos (Figura 1(c) e (d)) sobrepuseram completamente o vídeo transmitido e, por isso, tal recurso não foi explorado com profundidade neste trabalho, todavia a sua organização de menus serviu de inspiração para alguns menus e submenus utilizados nesta plataforma.

Na definição dos *templates*, alguns protótipos foram feitos para serem testados com usuários, visando um processo iterativo de desenvolvimento e *design*. Para tanto, foi utilizado um conversor digital (*Set-Top Box*) com o *middleware* Ginga, embutido com o intuito de simular o ambiente de transmissão da emissora. Os testes foram realizados em um evento nacional de inovação, aberto ao público, cujos dados coletados foram aplicados para ajustar e aprimorar a versão final dos *templates*. Na realização dos testes, os participantes interagiam com a aplicação usando controle remoto e comentavam sobre o que estavam pensando e dos problemas que tiveram durante o uso, e também sugeriam soluções para aprimoramento dos protótipos. Além de testes com usuários, um grupo de foco que envolveu estudantes e profissionais da área audiovisual foi realizado, obtendo-se requisitos adicionais da plataforma.

Adicionalmente, foram modelados casos de uso usando um diagrama de mesmo nome da UML[3] para que fossem visualizadas as principais funcionalidades da ferramenta, relacionadas principalmente ao momento de customização e geração de um *template*, conforme observa-se na Figura 2. Esse diagrama é útil para estabelecer uma comunicação eficiente com os colaboradores que não possuem conhecimento técnico na área, pois ele fornece informações de alto nível assegurando a clareza da comunicação durante a fase de concepção do projeto[2].

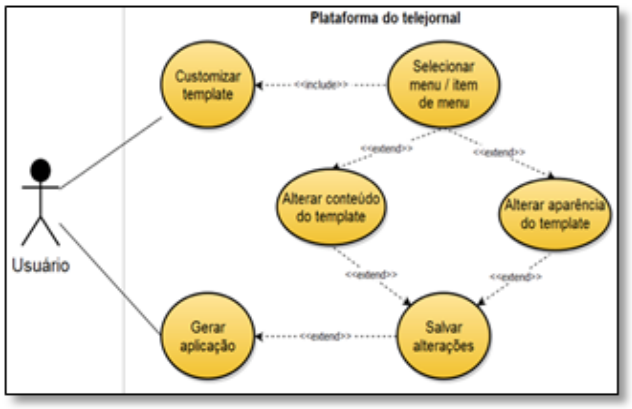


Figure 2: Requisitos funcionais da plataforma

Depois de selecionado um *template*, o usuário deve ser capaz de realizar alterações nele (customizar o *template*) ou, por outro lado, o usuário pode gerar uma aplicação interativa para um dado telejornal a partir do *template* escolhido, bastando para isso, selecionar na tela, o botão com o nome correspondente.

O requisito funcional chamado de "Gerar aplicação"pode ser considerado o evento principal, pois o objetivo final do usuário pode ser alcançado por meio desse caso de uso, encerrando um ciclo completo de criação, edição e geração da aplicação. Por outro lado, o requisito funcional chamado de "Customizar *template*", também permite ao usuário atingir seu objetivo principal, porém há um conjunto de decisões que ele necessita tomar antes de efetivamente gerar um *template*, dando-lhe mais controle sobre os detalhes da aplicação.

A seguir são apresentados resumidamente os casos de uso secundários planejados para esta plataforma. Eles representam outros requisitos funcionais que são considerados como necessários para o controle e edição dos *templates*.

2.1 Selecionar menu/item de menu

Para customizar um determinado *template* é preciso que o usuário informe a plataforma no qual o conteúdo ele deseja alterar. Neste trabalho, um *template* é organizado por níveis. O primeiro nível, chamado aqui de "nível I", corresponde ao "menu"geral da aplicação, ou seja, ele representa o conjunto de botões coloridos do controle remoto (vermelho, verde, amarelo e azul), enquanto que um "item

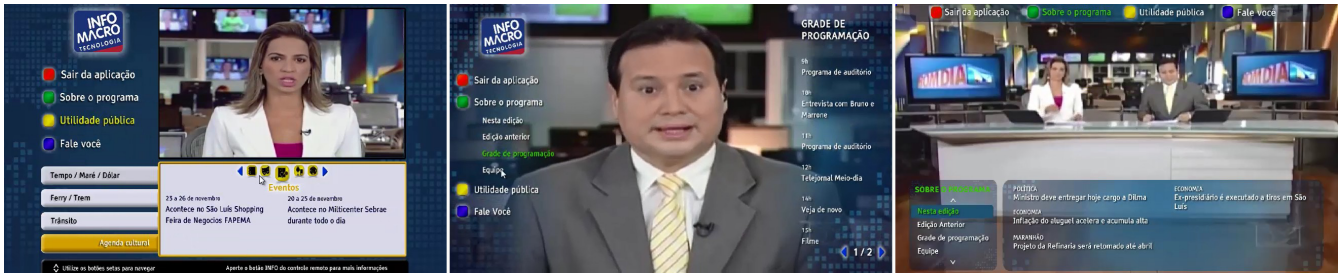


Figure 3: Protótipos de alta fidelidade de *templates* utilizados como base para a plataforma

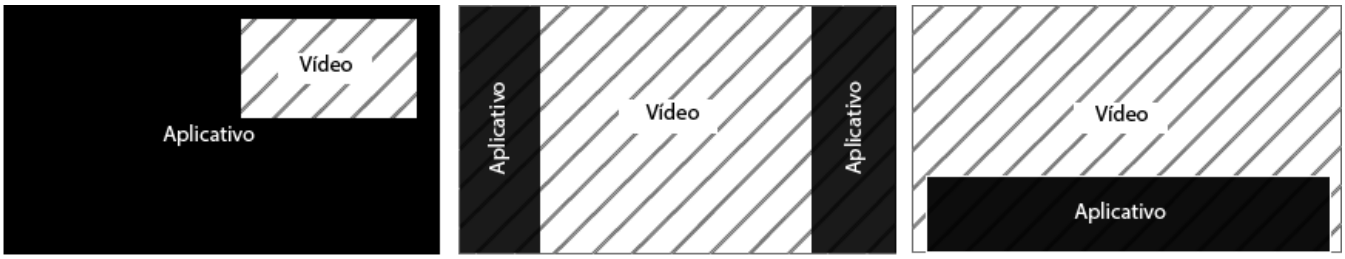


Figure 4: (a) Tela cheia com vídeo redimensionado, (b) Sobreposições laterais, (c) Sobreposição na parte inferior da tela

de menu"representa uma identação de um menu (ou subitem do menu), também identificado como "nível II". Assim, o usuário deve indicar qual dos elementos ele deseja alterar (menu ou item de menu) antes de iniciar alguma alteração no *template*.

2.2 Alterar conteúdo do template

"Alterar aparência do *template*"significa que o usuário deseja adicionar elementos alheios à plataforma como, por exemplo, adicionar um logotipo específico a um dado jornal, adicionar imagens específicas que representem as opções de menu ou adicionar imagens específicas na aplicação para representar a possibilidade de navegação por meio das setas do controle remoto.

2.3 Alterar aparência do template

"Alterar aparência do template"significa que o usuário deseja adicionar elementos alheios à plataforma como, por exemplo, adicionar um logotipo específico a um dado jornal, adicionar imagens específicas que representem as opções de menu ou adicionar imagens específicas na aplicação para representar a possibilidade de navegação por meio das setas do controle remoto.

2.4 Salvar alterações

O requisito funcional chamado de "Salvar alterações"deve ser apresentado ao término das alterações. Esse requisito é o penúltimo passo para a geração de uma aplicação interativa de telejornal e deve representar também a confirmação do usuário sobre o resultado final do *template* alterado.

3. RESULTADOS OBTIDOS

Como resultados obtidos neste trabalho, apresentam-se três protótipos de alta fidelidade que foram gerados a partir de requisitos pesquisados na literatura e através de testes com usuários. Tais protótipos são apresentados na Figura 3. Os testes realizados nesses aplicativos contribuíram também para a verificação e validação dos requisitos para a plataforma *online* proposta neste trabalho.

A realização dos testes com os protótipos dos *templates* (Figura 3) foram importantes, pois os resultados apontaram para necessidade de adicionar novos recursos (i.e. agenda de eventos como requisito funcional) para o público que participou dos testes. Os resultados também possibilitaram a detecção de problemas encontrados como, por exemplo, o tamanho pequeno da fonte que dificultava a leitura.

Os três padrões de leiaute do protótipo compõem a base de *templates* da plataforma e são regidos por três comportamentos diferentes, conforme consta na ferramenta proposta e apresentado Figura 4: a) Tela cheia com vídeo redimensionado, b) Sobreposições laterais da tela e c) Sobreposição na base da tela. Em cada leiaute, os menus, a tela do telejornal e a área de informação são organizados conforme conhecimentos da prática de design, com ênfase em interface e interação com o usuário.

Os requisitos adicionais da plataforma foram obtidos em um grupo de foco que envolveu estudantes e profissionais da área audiovisual. Foi identificada a necessidade de um banco de imagens para reuso durante autoria, sendo ele um recurso listado para a implementação na plataforma.

A plataforma *online* encontra-se em desenvolvimento e tem como principal função converter a representação dos relacionamentos do *template* em elementos da linguagem alvo, neste caso, em NCL[4]. Ela (plataforma) deve seguir o processo iterativo para novos testes visando uma boa usabilidade na autoria de aplicativos de telejornal. A seção seguinte aborda o funcionamento do processo de autoria utilizando

a plataforma e apresenta as principais áreas de trabalho do autor do documento.

4. PROCESSO DE AUTORIA POR MEIO DA FERRAMENTA IT NEWS

Em um processo de autoria de aplicativos com interatividade, é necessário existir um período de concepção e outro período no qual a implementação do aplicativo deve acontecer – o que demanda um tempo maior na fase de construção. Uma vez que o conteúdo é devidamente planejado, a equipe de produção deve contratar a equipe de desenvolvimento do aplicativo e solicitar a sincronização dessas mídias. No final desse processo, a equipe de programação devolve um documento para a equipe de produção de TV, na qual valida ou solicita nova alteração.

Com a ferramenta iT NEWS é possível produzir um aplicativo de telejornal interativo sem que o usuário final esteja refém da estrutura física da emissora ou, ainda, sem a dependência direta do conhecimento técnico de um profissional da área de computação. Essa ferramenta limita propositalmente o seu público de usuários, pois reduz a possibilidade de ocorrência de erros durante a fase de construção do aplicativo. Isso é possível porque o usuário não inicia um aplicativo do começo, mas parte de um conjunto de funcionalidades previamente testadas. Além disso, com essa ferramenta, a fase de concepção também pode sofrer uma redução temporal, pois no momento de deliberação, restringe-se a escolha de apenas um *template* dentre três possibilidades.

Depois de se cadastrar no iT NEWS, o usuário pode entrar nas funcionalidades do sistema e visualizar a lista de projetos com os quais pode colaborar, ou ainda deixar de ser um colaborador e passar a ser, ele próprio, a pessoa que irá criar o projeto tornando-se assim, um autor do documento e passando a ter poderes de distribuir seus poderes dentre os demais colegas. Considerando-se um cenário no qual uma conta nova de usuário seja cadastrada, esse usuário deverá construir gradativamente a sua lista de projetos realizados e, com o passar do tempo, conseguirá reusar diversas informações de outros *templates* por intermédio do recurso chamado de "duplicar".

Ao criar um novo projeto, o usuário deverá selecionar uma, dentre três opções de *templates* que deseja utilizar. A Figura 5 apresenta a lista de projetos criadas por um usuário.

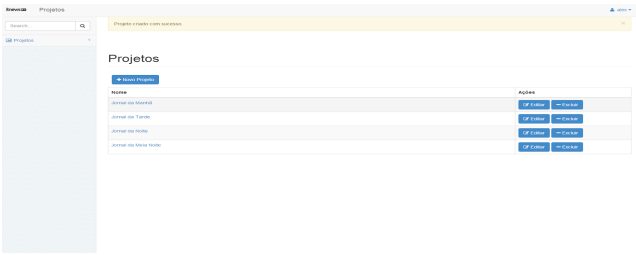


Figure 5: Lista de projetos

Uma das principais atividades do autor do documento é representada na Figura 4, onde há as três possibilidades de escolhas: "*Template* 1 (esquerda), *Template* 2 (meio) e *Template* 3 (direita)". Essa figura representa o momento de seleção do *template* mediante a visualização do documento final que deve ser gerado. Isso significa que o usuário pode selecionar uma dessas opções e adicionar um título e uma descrição ao *template* de sua escolha e, por fim, clicar no botão "criar" para gerar o código NCL do aplicativo.

Novamente, observando a Figura 4, nota-se que os *templates* disponíveis apresentam comportamentos distintos, sendo que no *Template* 1 o aplicativo faz com que o vídeo seja redimensionado para aproximar-se do canto direito da tela e as informações adicionais são distribuídas na área restante. No *Template* 2 (*template* central), o vídeo é mantido no meio da tela, enquanto que as informações extras são distribuídas nas laterais esquerda e direta do vídeo. O *Template* 3 (à direita) cria duas áreas extras para informações sendo que a área na parte superior serve para adicionar o título enquanto que outras informações são apresentadas na base do aplicativo.

Ao final do processo seletivo - caso não haja nenhuma solicitação para colaboração pendente - o autor deve visualizar o resultado final das intervenções que realizou no documento. De outra forma, o aplicativo pode ser gerado com as alterações realizadas pelo autor colaborador, cuja definição é explicada na próxima seção.

5. ARQUITETURA DA FERRAMENTA IT NEWS

Para apoiar o processo de autoria de aplicativos jornalístico-interativos foi elaborada uma arquitetura que se baseia no modelo cliente-servidor que é tradicionalmente encontrado em ambientes web. Esta arquitetura divide-se em dois módulos principais: a) controlador de edição colaborativa e b) controlador de template, conforme apresenta a Figura 6.

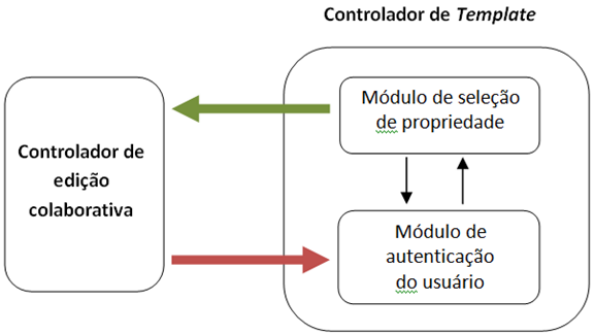


Figure 6: Arquitetura da plataforma online

O controlador de edição colaborativa é um módulo que viabiliza a comunicação entre um perfil de usuário do tipo "editor" (previamente cadastrado no sistema) com o autor do documento, o qual é responsável por administrar todas as atividades que envolvem a criação e edição do template. Dessa forma, caso um usuário comum pretenda adicionar ou remover uma informação nesse documento, ele deve primeiramente confirmar a existência do documento que deseja alterar, e isso pode ser verificado em uma lista primária com todos os documentos que foram compartilhados com ele.

Neste trabalho, foram elaborados dois tipos básicos de usuários – organizados em perfis – para controlar suas respecti-

vas permissões de acessos. O primeiro deles corresponde ao usuário que cria um *template*, por isso ele recebe o nome de autor do documento, autor do *template* ou ainda de administrador do *template*. Por outro lado, qualquer outro usuário que queira contribuir com a edição do documento é enquadrado no perfil de autor colaborador - podendo ser chamado também de coautor do documento/*template*. Esse segundo tipo de usuário pode ter outras classificações de perfis como, por exemplo, *designer*, editor ou repórter, mas isso é definido pelo autor do documento.

Como o próprio nome diz, o controlador de edição colaborativa desta ferramenta é o elemento que recebe e organiza a fila de solicitações que partem dos usuários. De forma simplista, pode-se dizer que a estrutura desse controlador consiste em um vetor numérico que captura as solicitações dos usuários colaboradores (se houver) e os elenca de acordo com o seu tempo de solicitação. Desse modo, o usuário que registrar um tempo maior em relação ao tempo registrado no momento da criação do documento, torna-se automaticamente o último da fila, ainda que isso não determine que seja ele o último a ter sua solicitação atendida pelo autor do documento.

Depois de registrada e tratada a solicitação do autor colaborador, a ferramenta realiza um processo de verificação e validação dessa solicitação. Isso acontece dentro do módulo de autenticação do usuário que faz parte do Controlador de *Template*. É por meio da autenticação que um usuário cadastrado tem seu código identificador comparado com o código que é autorizado pelo autor do documento e, obviamente, em caso de correspondência entre tais códigos o acesso ao módulo de seleção de propriedade é permitido para aquele tipo de usuário.

O módulo de seleção de propriedade do Controlador de *Template*, é o módulo responsável por direcionar o autor colaborador à propriedade do template que pode ser alterada, isto é, depois de ser autenticado pelo sistema esse autor colaborador é capaz de alterar uma das propriedades do template, mas apenas sob as limitações do nível de permissão que lhe foi concedido pelo autor do documento no momento da autenticação do usuário.

Por fim, é válido informar que as propriedades do documento que fazem parte do escopo deste projeto são a forma (estilo) e o conteúdo. A forma (estilo) refere-se às características relacionadas a identidade visual do telejornal e a padronização de cores e tipos de botões que devem ser exibidos na tela da TV, enquanto que a propriedade chamada de "conteúdo" diz respeito a todas as informações que devem estar contidas em botões, tabelas e demais imagens.

Outro destaque deste produto é a possibilidade de edição colaborativa em um aplicativo jornalístico (template), posto que a ferramenta possibilita o gerenciamento simultâneo de diferentes perfis de usuários ao criar seções paralelas, isto é, enquanto um usuário com o perfil de editor atua como conteudista e altera o texto de um determinado campo (i.e. "título do template"), um usuário sob o perfil de designer pode alterar o estilo do documento e atuar na seleção de cores e imagens dos botões de atalho.

Conforme observado em uma visita no ambiente de trabalho de uma filial de uma grande emissora de TV do Brasil, os mesmos utilizam se dessa funcionalidade para uso da produção de uma edição de telejornal utilizando-se de um software chamado EasyNews. Essa funcionalidade foi herdada para a ferramenta em desenvolvimento utilizando como base arquetípica esse software, conforme a funcionalidade de perfis de usuários é ilustrada abaixo em vermelho.

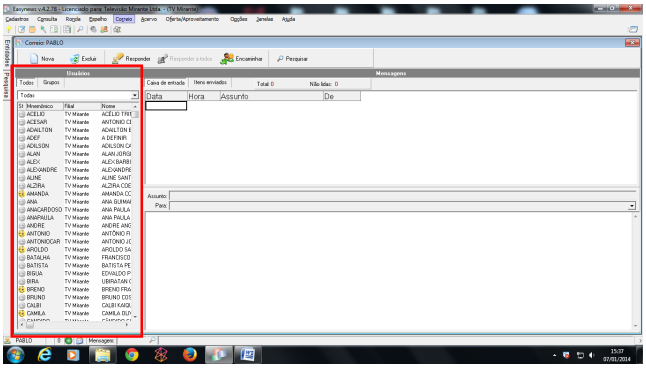


Figure 7: Função do software EasyNews: Usuários e perfis de usuário (grupo)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de *templates* neste trabalho representa um recurso necessário para agilizar o processo de autoria de aplicações interativas para o ambiente de TVDi. Além disso, o reuso de código inerente ao emprego de tais *templates* contribui para o processo de prevenção de erros por seu autor, pois ele reaproveita alguns comportamentos previamente testados e, portanto, livres de erros.

Com a ferramenta proposta, pode-se dizer que o processo de autoria de aplicativos jornalísticos-interativos torna-se mais eficiente do que um processo de autoria que não utilize uma ferramenta de autoria com abordagem WYSIWYG – comparando-se, por exemplo, com uma ferramenta que empregue o paradigma textual.

O público-alvo desta ferramenta são profissionais do ramo de produção de telejornais, por isso, a limitação do foco nesse público promove a autonomia de criação de um documento NCL para telejornais interativos, mas sem a necessidade de dominar termos e linguagens técnicas do ramo de programação de computadores.

Por fim, é importante dizer que a plataforma encontra-se em desenvolvimento e já possui hospedagem e domínio próprio - isso é especialmente útil para a realização de testes em ambiente real, em conformidade com a sua natureza online - porém esses dados não foram revelados para preservar a idoneidade da avaliação deste trabalho.

Como trabalhos futuros pretende-se realizar um conjunto de testes relacionados a edição colaborativa de *templates* para estudar, com profundidade, esse tipo de construção de aplicativos. Em seguida, pretende-se também comparar o tempo médio gasto para a produção desses aplicativos sem esta ferramenta.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio da Fundação de Amparo a Pesquisa e Desenvolvimento Cientifico do Maranhão (FAPEMA), sem a qual esse projeto não se realizaria.

8. REFERENCES

[1] ANATEL. Cobertura digital. Disponível em: http://www.anatel.gov.br/Portal/documento.asp, agosto 2014.

[2] E. Bezerra. *Princípios de analise e projeto de sistemas com UML: um guia pratico para modelagem de sistemas orientados a objetos através da Linguagem de Modelagem Unificada*. Elsevier Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2007.

[3] G. Booch, J. Rumbaugh, and I. Jacobson. *UML: guia do usuário. Elsevier Brasil*. 2006.

[4] J. R. Cerqueira Neto, R. C. Mesquita Santos, C. S. Soares Neto, and M. M. Teixeira. Eventline: representation of the temporal behavior of multimedia applications. In *Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web*, WebMedia '12, pages 215–222, New York, NY, USA, 2012. ACM.

[5] C. Civil. Sbtvd. http://www.planalto.gov.br/ccivil_-03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm Acesso em: 20 de agosto de 2014.

[6] T. A. Gomes, R. C. M. Santos, R. G. A. Azevedo, C. S. Soares Neto, and M. A. M. Teixeira. Ncl eclipse: Ferramenta de autoria textual para a linguagem ncl. In *Fórum Internacional Software Livre,2010*, 2010.

[7] R. L. Guimaraes, R. M. d. R. Costa, and L. F. G. Soares. Composer: Ambiente de autoria de aplicações declarativas para tv digital interativa. In *XIII Brazilian Symposium on Multimedia and the Web (WebMedia '07)*, 2007.

[8] T. Kunert. *User-centered interaction design patterns for interactive digital television applications*. Human–Computer Interaction Series. Springer-Verlag London, 2009.

[9] SET. Revista da set. Disponível em: http://www.set.org.br/artigos/ed133/ed133_-pag84.asp, agosto 2014.

[10] R. Severdia and K. Crowder. *Using Joomla: Building powerful and efficient web sites*. O'Reilly, 2010.

[11] S. D. J. Soares, L. F. S.; Barbosa. *Programando em NCL 3.0 - Desenvolvimento de Aplicações para o Middleware Ginga - TV Digital e Web*. Editora Campus, 2 edition, 2012.

[12] C. d. S. Soares Neto, L. F. G. Soares, and C. S. de Souza. Tal - linguagem para autoria de templates de documentos hipermidia. In *Anais do Webmedia'2010 - Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web*, pages 147–154, 2010.

[13] W3C. W3c. document object model (dom). http://www.w3.org/DOM/ Acesso em: 12 de agosto de 2014.

TEMPLATE GENERATOR: Software para la generación de aplicaciones interactivas para la televisión digital terrestre a partir de plantillas Ginga NCL y LUA

Sebastián Ochoa
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Av. General Rumiñahui s/n
Sangolquí, Ecuador
+593 2 3980400
jsochoa1@espe.edu.ec

Andrés Pillajo
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Av. General Rumiñahui s/n
Sangolquí, Ecuador
+593 2 3980400
capillajo@espe.edu.ec

Freddy Acosta
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Av. General Rumiñahui s/n
Sangolquí, Ecuador
+593 2 3980400
fracosta@espe.edu.ec

Gonzalo Olmedo
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Av. General Rumiñahui s/n
Sangolquí, Ecuador
+593 2 3980400
gfolmedo@espe.edu.ec

RESUMEN

El presente artículo muestra el software multiplataforma *Template Generator*, capaz de crear aplicaciones interactivas personalizadas para televisión digital terrestre a partir de plantillas, sin necesidad de diseñar con ningún lenguaje de programación. El software ofrece una interfaz gráfica de usuario amigable para editar las plantillas prediseñadas basadas en la estructura de documentos NCL apoyados de scripts LUA, generando automáticamente el código de las aplicaciones creadas. Así los usuarios pueden crear aplicaciones interactivas basadas en Ginga NCLy LUA, sin tener ningún conocimiento previo de dicha programación, obteniendo una reducción en el tiempo de implementación. Adicionalmente, *Template Generator* fue incluido en un sistema de multiplexación y transmisión en tiempo real del sistema ISDB-Tb, donde se pudo comprobar el aporte del software para diseñadores de aplicaciones interactivas en programas en vivo.

Términos Generales

Algoritmos, rendimiento, diseño.

Palabras Clave

Ginga, NCL, Lua, Java, GUI, plantilla, interactividad, televisión digital.

1. INTRODUCCIÓN

La Televisión Digital Terrestre (TDT), es el resultado de la aplicación de la tecnología digital a la señal de televisión analógica, proceso que permite optimizar el espectro radioeléctrico e implementar nuevos servicios audiovisuales e incluir contenidos interactivos a través de este medio de comunicación [1].

Interactividad es la capacidad de ofrecer contenidos adicionales a los programas de televisión, que permiten al usuario contar con informaciones asociadas al contenido audiovisual en forma de imágenes, menús de selección e incluso tener una interactividad completa con canal de retorno, donde el usuario puede a través de su control remoto participar en concursos, votaciones, comprar productos o servicios, entre otras aplicaciones. Es así, que las aplicaciones interactivas complementan la programación, siendo el usuario quien decide si quiere observarlas [2].

El sistema ISDB-Tb como plataforma para el desarrollo y presentación de contenidos interactivos utiliza el middleware GINGA, que muestra en su arquitectura de referencia dos paradigmas de programación para la generación de contenidos interactivos, uno denominado Ginga-J de procedimiento y el otro Ginga-NCL, que es un entorno de presentación multimedia para aplicaciones declarativas escritas en NCL y utiliza como lenguaje imperativo LUA [3]. Ginga–NCL fue desarrollado en la PUC-Río en Brasil y está basado en un lenguaje de aplicación XML con instalaciones para la especificación de los aspectos de la interactividad [4].

En este artículo se presenta la herramienta de software denominada *Template Generator*, destinada a diseñadores de aplicaciones interactivas que no necesariamente tienen conocimientos previos de Ginga-NCL ni LUA, como también para diseñadores que requieren realizar transmisión de aplicaciones interactivas en programas en vivo.

Template Generator se encuentra escrito en lenguaje orientado a objetos *Java*, lo que le hace multiplataforma. Presenta una interfaz gráfica amigable que le permite al usuario editar sus propias aplicación interactivas a partir de plantillas prediseñadas, desarrolladas en Ginga -NCL y LUA.

El contenido del presente artículo se distribuye de la siguiente manera: En la sección 2 se presenta el análisis y diseño de las plantillas implementadas en Ginga NCL y LUA. En la sección 3 se detalla el aporte y la funcionalidad de *Java* como lenguaje de programación para el desarrollo del *Template Generator*. En la sección 4 se presentan ejemplos de aplicaciones interactivas creadas con *Template Generator* y la configuración automática del multiplexor y modulador ISDB-Tb. Finalmente, se presentan los resultados de transmisión de los contenidos audiovisuales que incluyen la aplicación interactiva generada por *Template Generator*.

2. ANÁLISIS Y DISEÑO DE PLANTILLAS PARA APLICACIONES INTERACTIVAS

Una plantilla es un medio que permite guiar, portar o construir un diseño o esquema predefinido, agilizando el trabajo de reproducción de muchas copias idénticas o casi idénticas. Las plantillas, como norma general, pueden ser utilizadas por personas o por sistemas automatizados [5]. En una plantilla se almacena todo el formato que se quiere dar al documento de salida. Por ejemplo si se desea un documento Word, la plantilla por lo menos debe contar con estilo de la fuente, el tamaño de letra, formato de las tablas, tabulaciones, entre otras [6].

Para el desarrollo de plantillas de aplicaciones interactivas Ginga-NCL y Lua, se tomaron las mismas definiciones expuestas anteriormente. La plantilla será el patrón que permite crear nuevos documentos NCL y contendrá a los diferentes elementos que proporcionan interactividad con el usuario, es decir, botones, cajas de texto, imágenes, títulos, videos, etc. El texto será modificado en base a programación en LUA que interactúa con Ginga-NCL. La Figura 1, muestran dos modelos de plantilla para aplicaciones interactivas propuestos para este trabajo.

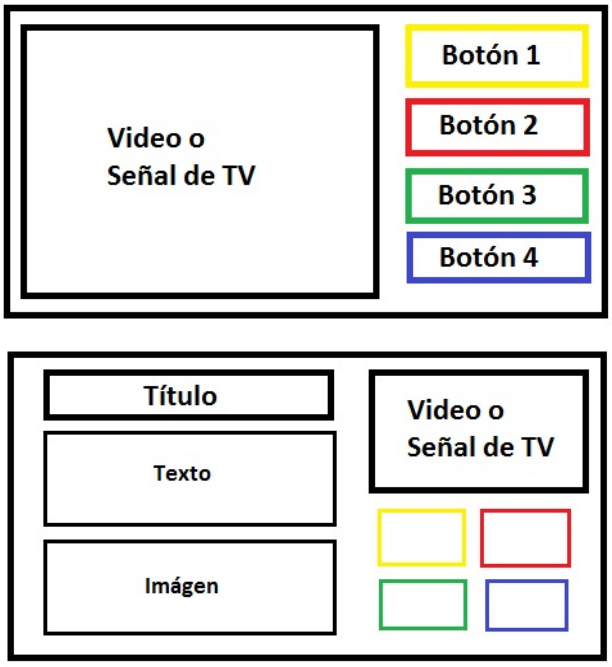


Figura 1. Modelos de plantillas para aplicaciones interactivas.

Un punto importante que deber ser considerado para el diseño de una plantilla de aplicación interactiva, es definir si la aplicación debe ser invasiva o no. Ser invasiva significa que se ejecutará en el televisor inmediatamente y sin pedir permiso al televidente. Al contrario de este concepto, una aplicación no invasiva se caracteriza por mostrar un aviso pequeño al usuario destinado a llamar su atención y solamente si el usuario se interesa se da inicio a una aplicación interactiva.

Pensando en que *Template Generator* tenga un alto grado de usabilidad se desarrolló una plantilla no invasiva, con una interfaz amigable para el usuario y con un alto índice de interactividad para el televidente. La presentación principal de esta plantilla se la puede observar en la Figura 2a, en cuya pantalla principal se puede ingresar a 4 menús basados en los botones de colores (rojo, verde, amarillo y azul), que desplegaran otra plantilla de edición, tal como se muestra en la Figura 2b.

3. JAVA COMO GENERADOR DE ARCHIVOS PARA APLICACIONES INTERACTIVAS GINGA NCL+LUA

La estructura general de un documento NCL está definido en dos grandes áreas, la cabecera y el cuerpo. Dentro de la cabecera se definen principalmente regiones y descriptores; las regiones expresan los lugares donde se van a mostrar los elementos multimedia y los descriptores expresan cómo se van a mostrar los mismos.

Dentro del cuerpo se definen principalmente los elementos multimedia y los puertos. Los elementos multimedia son los componentes que se van a mostrar y los puertos representan el lugar por el cual se ingresarán.

Para que el software *Template Generator* pueda configurar y crear aplicaciones interactivas debe hacer uso del manejo de archivos multimedia, los mismos que archivos son de datos estructurados que serán llamados por las aplicaciones interactivas [7]. La Figura 3 muestra un ejemplo de los archivos multimedia como componentes de una plantilla Ginga NCL.

Cuando el usuario desee crear su aplicación interactiva, debe actualizar los campos de la plantilla prediseñada con la nueva información que desea mostrar, es decir, realizará una nueva selección de archivos multimedia. Para esto se utiliza un mecanismo que permita generar los nuevos archivos multimedia y así generar la nueva aplicación interactiva. A través de LUA serán modificado textos personalizados en la aplicación interactiva. La Figura 4, muestra el proceso realizado cuando se actualiza la información a la plantilla.

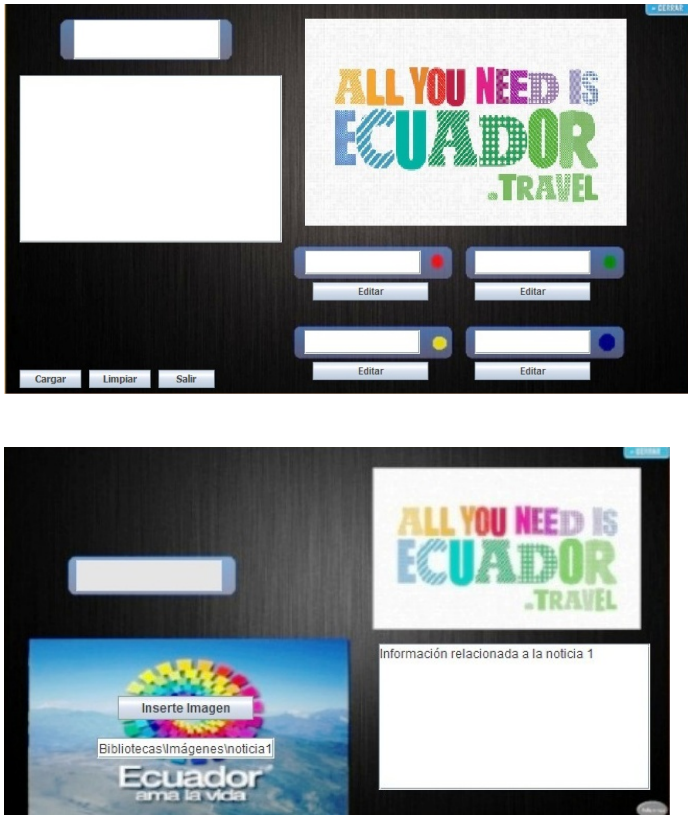


Figura 2. Plantillas base: a) Plantilla principal; b) Plantilla de submenús.

Los nuevos archivos multimedia serán cargados en el código NCL, generando una nueva aplicación interactiva, tal como se muestra en la Figura 5. Para todo el tratamiento de archivos y la

implementación de la interfaz gráfica de usuario (GUI) se utilizó el lenguaje de programación *Java*, que al ser multiplataforma, permite utilizar el software *Template Generator* en diferentes sistemas operativos, tales como Linux, Mac, Windows, Unix, etc.

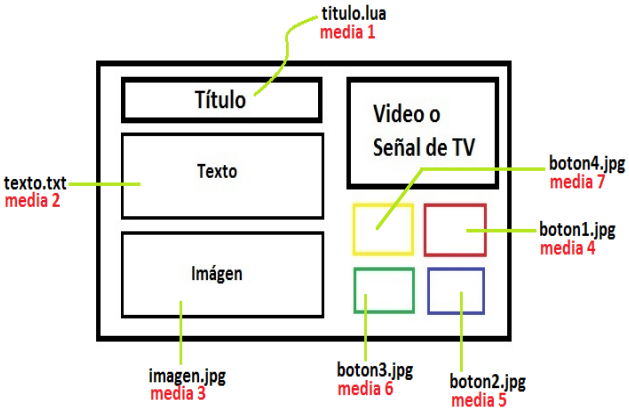


Figura 3. Componentes media de una plantilla.

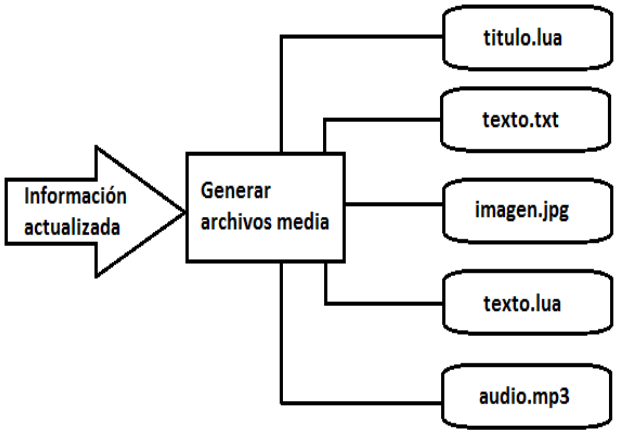


Figura 4. Actualización de archivos media.

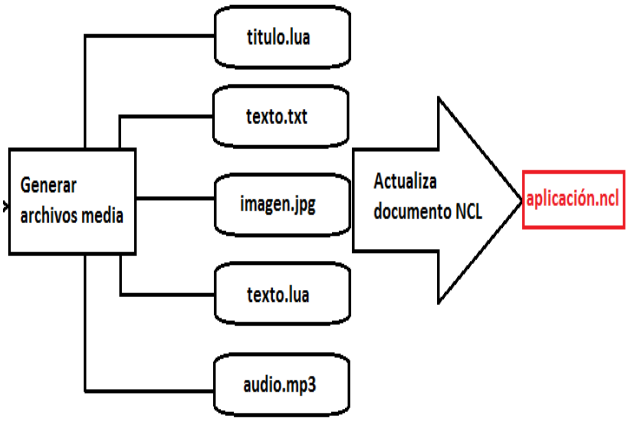


Figura 5. Actualización de documento NCL.

La clase principal de *Java* que usa *Template Generator* para el tratamiento de los archivos es *File*, la cual está ubicada en el paquete *java.io*. La clase *File* se usa para obtener información sobre archivos y directorios. Además, permite crear y eliminar archivos y directorios. Algunos métodos que trae consigo la clase *File* se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.- Algunos métodos de la clase File de Java.

Método	Descripción
Boolean createNewFile()	Crea el fichero asociado al objeto *File*. Devuelve true si se ha podido crear. Para poder crear el archivo no debe existir. Lanza una excepción del tipo IOException.
Boolean delete()	Elimina el archivo o directorio. Si es un directorio debe estar vacío. Devuelve true si se ha podido eliminar.
Boolean exists()	Devuelve true si el archivo o directorio existe.

4. PRESENTACIÓN DE EJEMPLO DE APLICACIÓN INTERACTIVA CREADA CON TEMPLATE GENERATOR

La aplicación interactiva generada está orientada al ámbito informativo, concretamente a noticas nacionales, internacionales, deportes y farándula. La Figura 6, muestra la pantalla principal de la aplicación interactiva.



Figura 6. Pantalla principal de la aplicación.

La Figura 7, muestra los resultados obtenidos en el menú "Nacionales", que presenta noticias respectivas.

Finalmente, la Figura 8, muestra la segunda noticia nacional que es presentada cuando el televidente haya seleccionado la flecha derecha del control remoto.

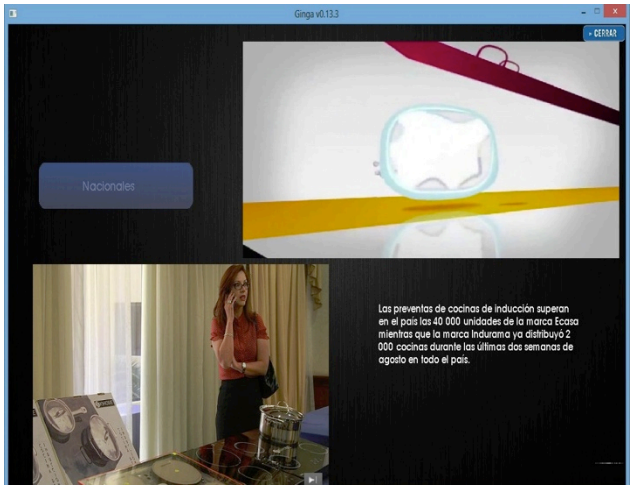


Figura7. Submenú Nacionales.



Figura 8. Segunda noticia nacional.

5. PRUEBAS ON-AIR

El escenario de pruebas para el software *Template Generator* consta en su etapa de transmisión por un multiplexor Village Flow y una tarjeta moduladora Dektec Dtu-215. En el multiplexor se ingresan los servicios a ser transmitidos: el audio codificado, video codificado y la aplicación interactiva generada por el software *Template Generator*, la misma que se encuentra en una carpeta local del multiplexor llamada APP, donde se localizan todas las aplicaciones interactivas que se encuentran listas para ser enviadas al aire. El software *Template Generator* accede directamente a los archivos multimedia de la aplicación que se envía al aire y los modifica de acuerdo a las especificaciones con las que se haya cambiado en la plantilla, remplazando el contenido, tanto imágenes, texto, modifica los archivos LUA y el código general.

Por otra parte, el escenario consta de la etapa de recepción que está conformada por un decodificador de televisión digital ISDB-Tb con Ginga y un televisor. El escenario completo se esquematiza en la Figura 9.

Durante el proceso de transmisión se ejecutó el software *Template Generator* y se cambiaron varios campos de texto e imágenes, donde se comprobó efectivamente que se actualiza el carrusel de datos, por tal razón la aplicación interactiva que se encontraba en transmisión del aire, logrando así modificar una aplicación Ginga NCL y LUA en una transmisión en vivo.

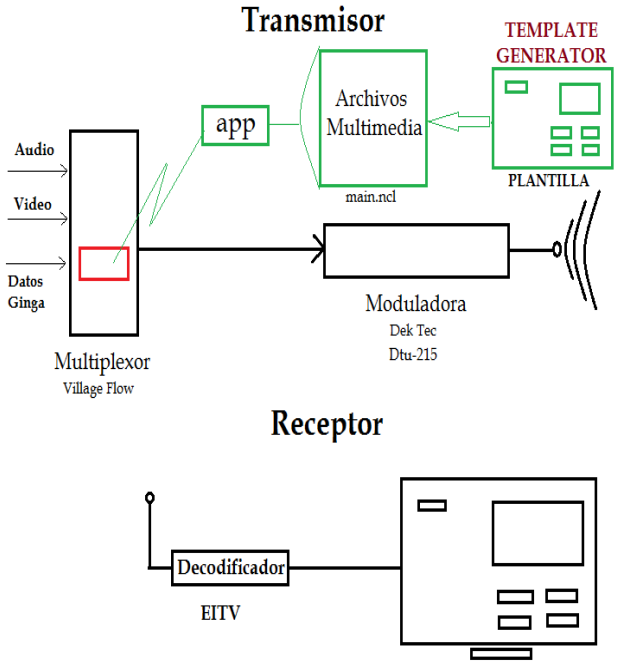


Figura 9. Escenario para pruebas On-Air.

6. CONCLUSIONES

Realizando las pruebas ON-AIR se logró comprobar que el software *Template Generator* puede modificar elementos multimedia en una aplicación interactiva que esté en medio de un proceso de transmisión On-Air. Esta conclusión abre un amplio campo de posibilidades para el software *Template Generator* ya que su usabilidad no estaría dirigida únicamente a un proceso de diseño o creación de aplicaciones interactivas, sino que también estaría apuntando a funcionar correctamente en un proceso de transmisión en vivo.

Tras la realización de varias pruebas con un grupo conformado por 10 posibles diseñadores sin conocimiento de lenguaje NCL y LUA, se logró concluir que el software *Template Generator* es un programa que resulta ser amigable al usuario, ya que en un índice muy bajo de tiempo el diseñador se familiarizó con la interfaz de usuario del software. Posteriormente, se pudo observar que a pesar de utilizar una misma plantilla, cambia el contexto de las aplicaciones, en base al contenido, tipo de información y forma de presentación, ya sea para ámbitos sociales, informativos, comerciales u otros.

7. REFERENCIAS

[1] Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, Ecuador ama la vida, [En línea]. Available: http://www.telecomunicaciones.gob.ec/television-digital-terrestre-en-el-ecuador/. [Último acceso: 28 Mayo 2014].

[2] Gobierno de España, «Minesterio de Industrias, Energía y Turismo,» [En línea]. Available: http://www.televisiondigital.es/tecnologias/Interactividad/Paginas/interactividad.aspx. [Último acceso: 29 Mayo 2014].

[3] J. E. Torres Altamirano, Diseño y desarrollo de una aplicación de contenidos interactivos para tv digital basada en el middleware ginga del sistema brasileño, Quito: Escuela Politécnica del Ejército, 2010.

[4] Ginga - NCL, [En línea]. Available: http://www.gingancl.org.br/. [Último acceso: 29 mayo 2014].

[5] D. Esquivel, Sistema Operativo, 2010.

[6] Google Sites, «Informática Avanzada,» [En línea]. Available: https://sites.google.com/site/informaticavasys/plantillas. [Último acceso: 13 Septiembre 2014].

[7] Página Oficial de Lua, «Manual de referencia de 20072008,» [En línea]. Available: http://www.lua.org/manual/5.1/es/manual.html.

Generación Automática de Contenido para Aplicaciones Interactivas de Televisión Digital con Ginga-NCL

David Fabián Cevallos Salas
Escuela Politécnica Nacional
Ladrón de Guevara E11-253
Quito – Ecuador
(+593)987881042
davidcepn@gmail.com

Fernando Andrés Cevallos Salas
Escuela Politécnica Nacional
Ladrón de Guevara E11-253
Quito - Ecuador
(+593)982040810
epnfernando@gmail.com

Iván Marcelo Bernal Carrillo
Escuela Politécnica Nacional
Ladrón de Guevara E11-253
Quito – Ecuador
(+593)998592102
ivan.bernal@epn.edu.ec

Raúl David Mejía Navarrete
Escuela Politécnica Nacional
Ladrón de Guevara E11-253
Quito - Ecuador
(+593)995028295
david.mejia@epn.edu.ec

RESUMEN

Este artículo presenta un sistema distribuido para generar automáticamente contenido con la información a presentarse al televidente, mediante aplicaciones interactivas para televisión digital desarrolladas con Ginga-NCL. El sistema cuenta con un servicio web *Windows Communication Foundation* (WCF), una aplicación de escritorio para la generación de contenido que trabaja en base a metadatos NCL y una o varias bases de datos creadas y manejadas a través del servicio web. De esta manera, el sistema facilita la creación de los medios (imágenes, *scripts* y código NCL) que presentarán la información al televidente, brindando varias opciones de diseño gráfico y reduciendo significativamente el tiempo de desarrollo de aplicaciones interactivas para televisión digital con Ginga-NCL.

Categorías y Descriptores Temáticos

C.2.4 [**Computer-Communication Networks**]: Distributed Systems – *client/server, distributed applications.*
H.3.5 [**Information Storage and Retrieval**]: Online Information Services – *web-based services.*
H.5.1 [**Information Interfaces and Presentations**]: Multimedia Information Systems – *anymation, evaluation/methodology.*
I.7.2 [**Document and Text Processing**]: Document preparation – *multi/mixed media.*

Términos Generales

Diseño, Experimentación, Lenguajes, Teoría.

Palabras Clave

TV Digital, metadato, servicio web, base de datos, canal de retorno.

1. INTRODUCCIÓN

El estándar ISDB-Tb (*International System for Digital Broadcast, Terrestrial, Brazilian version*) dispone de su propio *middleware* llamado Ginga para la creación de aplicaciones interactivas. Ginga está compuesto por dos subsistemas entrelazados que permiten la creación de aplicaciones interactivas, uno emplea un paradigma de programación declarativo (Ginga-NCL) y el otro un paradigma imperativo (Ginga-J).

Una aplicación interactiva hace uso de diferentes medios como texto, gráficos, sonido, animación y video para informar al televidente, cuya creación es uno de los aspectos que mayor tiempo demanda en el desarrollo de aplicaciones interactivas.

Sin embargo, la forma más sencilla y típicamente empleada para informar es hacer uso de texto. Para que una aplicación interactiva con Ginga-NCL comunique información mediante texto, se puede emplear imágenes con el texto o bien un *script* Lua que, empleando el canal de retorno, solicite el texto a un servidor remoto para presentarlo al televidente. Si únicamente se emplean imágenes, la aplicación interactiva es declarativa pura, pero si además se incorporan *scripts* Lua, la aplicación interactiva es híbrida (contenido declarativo e imperativo).

Aunque para la correcta funcionalidad de estos *scripts* es necesario tener a disposición el canal de retorno, los *scripts* permiten reducir el tamaño de una aplicación interactiva posibilitando que aplicaciones que requieran gran cantidad de información puedan ser radiadas; así como también permiten la presentación de información actualizada en tiempo real (en vivo), lo cual puede ser útil para comunicar con facilidad información dinámica al cambiar únicamente el texto que retorna el servidor remoto sin efectuar cambio alguno en la aplicación interactiva.

La Figura 1 describe el sistema para generar automáticamente el contenido de aplicaciones interactivas con Ginga-NCL. El servicio web crea y maneja las bases de datos en las cuales se almacena la información que se presentará al televidente. El servicio web además consulta las bases de datos para obtener el texto solicitado por un *script* Lua y entregarlo por el canal de retorno. La aplicación de generación de contenido es una

aplicación de escritorio (cliente) que hace uso del servicio web para solicitar la información almacenada en las bases de datos y, en base a los metadatos NCL declarados dentro de la aplicación interactiva sin datos, generar las imágenes o *scripts* Lua que indican dichos metadatos. El fondo de las imágenes generadas por la aplicación es totalmente transparente. Las imágenes contienen texto, y son guardadas en formato *Portable Network Graphics* (PNG), que brinda mayor calidad al ser visualizadas las imágenes en el televisor.

2. SERVICIO WEB

El servicio web del sistema fue implementado con la plataforma Visual Studio 2012 haciendo uso del lenguaje de programación C# y de la tecnología *Windows Communication Foundation* (WCF). Si bien es posible crear servicios web con muchas otras tecnologías, propietarias o no de Microsoft, la implementación de servicios web con WCF es mucho más sencilla, y fue concebida para brindar un enfoque manejable, unificando las tecnologías de Microsoft y permitiendo la interoperabilidad con tecnologías de terceros [1].

WCF permite la creación de servicios web empleando tecnologías de comunicación como SOAP (*Simple Object Access Protocol*) y REST (*Representational State Transfer*) [2]. Mientras que SOAP facilita la implementación de las aplicaciones cliente que consumen el servicio a través del uso de un *proxy*, REST hace uso de espacios de nombre URL (*Uniform Resource Locator*). Sin embargo, la envoltura del mensaje SOAP en formato XML es demasiado compleja lo cual puediese limitar el uso de esta tecnología, a diferencia de REST que posibilita el retorno de información no tan solo en formato XML sino también en otros formatos como JSON, HTML, texto plano e incluso archivos multimedia [2]. Los servicios creados con REST comúnmente son denominados servicios RESTful.

Dado que la aplicación de generación de contenido es una aplicación de escritorio, para facilitar su implementación consume el servicio web haciendo uso de SOAP (lo cual facilita su implementación); mientras que los *scripts* que se ejecutan en el receptor del televidente consumen el servicio web haciendo uso de la arquitectura REST, sin la necesidad de un *proxy*, con el fin de obtener la información como texto plano y presentarla en el televisor del televidente. Por lo tanto, el servicio web es un servicio híbrido conformado por dos servicios, un servicio SOAP y un servicio RESTful, los cuales pueden ser alojados en un único servidor o en dos servidores distintos.

2.1 Servicio SOAP y manejo de bases de datos

La principal funcionalidad del servicio SOAP es crear y manipular las bases de datos en las que se almacena la información a ser utilizada en las aplicaciones interactivas. El servicio SOAP emplea SQL Server 2008. Cada base de datos que el servicio SOAP crea, corresponde a la temática de una aplicación interactiva específica, y cada tabla creada dentro de dicha base de datos corresponde a un subtema de dicha aplicación interactiva.

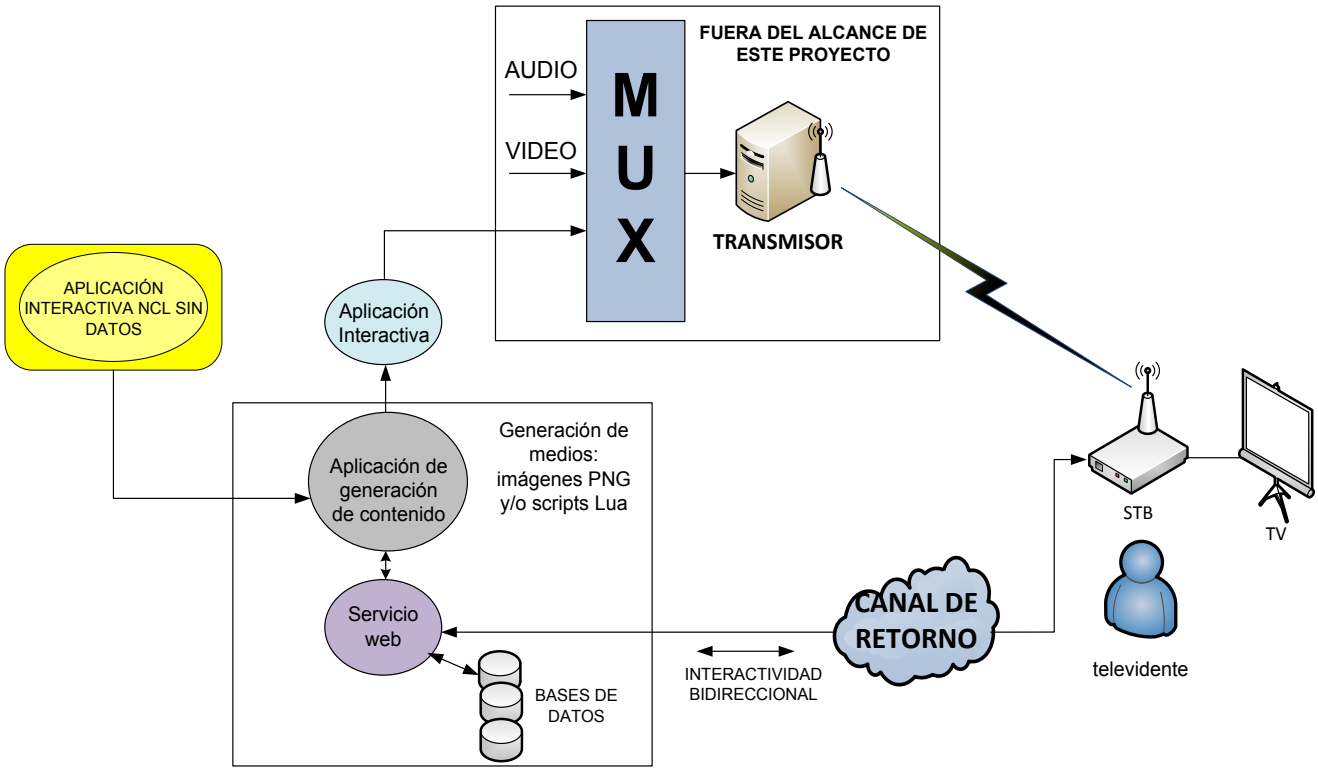


Figura 1. Sistema de generación automática de contenido.

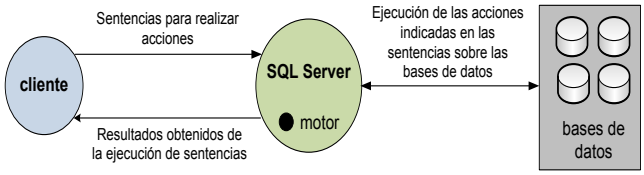


Figura 2. Gestión de bases de datos con SQL Server.

El servicio SOAP debe gestionar las bases de datos y, debe ser un cliente de SQL Server para indicar con sentencias las acciones que desea realizar sobre las bases de datos, como lo indica la Figura 2.

Al incluir en el servicio SOAP el espacio de nombres `System.Data.SqlClient`, se tiene a disposición una colección completa de clases para convertir a cualquier aplicación en un cliente de SQL Server y así poder establecer una comunicacón cliente-servidor con el fin de manipular las bases de datos. Algunas de las clases empleadas que ofrece este espacio de nombres se presentan en la Tabla 1.

El procedimiento de comunicación entre el cliente y SQL Server se presenta en la Figura 3.

En primer lugar, el cliente debe establecer una conexión con SQL Server, para lo cual se emplea la clase `SqlConnection`. El constructor de esta clase tiene como parámetro una cadena de texto referente a la conexión que el cliente desea establecer. Un objeto de esta clase permite enviar a SQL Server una petición de conexión cuando invocando a su método `Open()`.

Una vez establecida la conexión con SQL Server, el cliente debe indicar con sentencias T-SQL las acciones que desea que SQL Server realice sobre las bases de datos. Para ello, se debe crear un objeto de la clase `SqlCommand` [3]. El constructor de esta clase tiene como parámetros una cadena de texto que expresa una o varias sentencias T-SQL, y el objeto de la clase `SqlConnection` creado anteriormente [3].

Tabla 1. Algunas clases del espacio de nombres System.Data.SqlClient.

Clase	Descripción
`SqlConnection`	Representa una conexión abierta a una base de datos de SQL Server.
`SqlCommand`	Representa una sentencia T-SQL o un procedimiento que se ejecuta en una base de datos de SQL Server.
`SqlDataReader`	Proporciona una forma de leer una tabla resultante de la ejecución de sentencias T-SQL mediante la lectura progresiva de sus filas.

La clase `SqlCommand` implementa una serie de métodos que permiten solicitar que SQL Server ejecute la sentencia y retorne el resultado obtenido (*CallBack*). El tipo de respuesta enviado por SQL Server depende del método empleado para solicitar la ejecución de la acción. Algunos de estos métodos se presentan en la Tabla 2. El cliente deberá implementar el código necesario para el tratamiento de la información en la respuesta enviada por SQL Server. Una vez que el cliente ha terminado su trabajo con las bases de datos, la conexión debe ser cerrada invocando al método `Close()` del objeto de la clase `SqlConnection`.

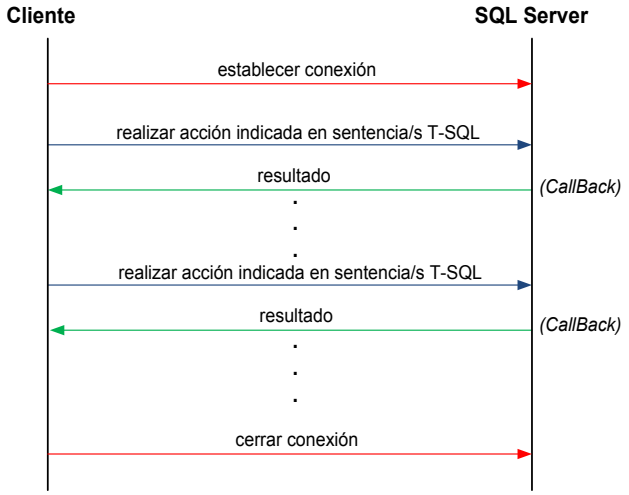


Figura 3. Procedimiento de comunicación con SQL Server.

2.2 Servicio RESTful

El *script* Lua ejecutado en el receptor del televidente realiza una petición al servicio RESTful, a través del canal de retorno, con el fin de obtener la información almacenada en una determinada celda de una tabla de una base de datos. Para ello, el servicio RESTful consulta la base de datos para obtener la información solicitada como una cadena de texto. El procedimiento empleado para consultar la base de datos es el mismo que el empleado por el servicio SOAP.

Para que un método de un servicio RESTful retorne la información en un determinado formato, el valor de retorno de dicho dato debe ser un objeto de la clase `Stream`. En la implementación del método se puede obtener el contexto actual del servicio web mediante la propiedad `Current` de la clase `WebOperationContext`, y el formato de salida mediante la propiedad `OutgoingResponse` del contexto obtenido.

Tabla 2. Algunos métodos de la clase SqlCommand.

Método	Descripción
`ExecuteReader()`	Ejecuta la/s sentencia/s T-SQL y retorna un objeto de la clase `SqlDataReader` que permite obtener la información mediante la lectura progresiva de fila/s.
`ExecuteNonQuery()`	Ejecuta la/s sentencia/s T-SQL y retorna el número de filas afectadas.
`ExecuteScalar()`	Ejecuta la/s sentencia/s T-SQL y retorna la primera columna de la primera fila del conjunto de resultados devuelto por la ejecución de la/s sentencia/s.
`ExecuteXmlReader()`	Ejecuta la/s sentencia/s T-SQL y retorna un objeto de la clase `XmlReader` que contiene el resultado de la acción en formato XML.

```
1: OutgoingWebResponseContext contexto =
   WebOperationContext.Current.OutgoingResponse;

2: contexto.ContentType = "text/plain";
```

Figura 4. Código para cambiar el formato de un servicio RESTful a texto plano.

La clase `WebOperationContext` puede emplearse incorporando el espacio de nombres `System.ServiceModel.Web`. El resultado de su uso es la obtención de un objeto de la clase `OutgoingWebResponseContext`, cuya propiedad `ContentType` consiste de una cadena de texto que determina el formato de datos del *stream* a ser retornado por el método. La Figura 4 presenta las líneas necesarias para cambiar el formato de datos del contexto actual a texto plano, con lo cual se logra que el servicio RESTful implementado retorne la información en texto plano.

Para formar el objeto de tipo `Stream` que retorna el método, es necesario crear un objeto de la clase `MemoryStream` [4]. La clase `MemoryStream` está en el espacio de nombres `System.IO`. El constructor de esta clase recibe como argumento una colección de *bytes* correspondientes al mensaje. La manera en la que se obtiene la colección de *bytes* depende del tipo de información que se desee retornar, como por ejemplo una imagen, un video, un archivo o en este caso texto plano.

En particular, la colección de *bytes* correspondiente al texto puede ser obtenida mediante la clase `Encoding`, la cual codifica el texto en un determinado formato indicado por el usuario y la retorna en dicho formato. Para la comunicación con el receptor del televidente es necesario que el *stream* de *bytes* del texto corresponda a la codificación ASCII normal. Mediante la propiedad `ASCII` de la clase `Encoding` se puede invocar al método `GetBytes()` que retornará la colección de *bytes* codificada mediante ASCII normal correspondiente al texto que se pasa como argumento [5].

Un método alternativo para codificar los *bytes* es emplear la clase `ASCIIEncoding` que hereda de la clase `Encoding` [5]. Para indicar una codificación con ASCII normal se puede acceder al atributo `Default` de la clase `ASCIIEncoding`, para luego invocar al método `GetBytes()` que, al igual que el caso anterior, recibe como argumento una cadena de texto y retorna la colección de *bytes* correspondiente al texto con codificación ASCII normal. El objeto de tipo `MemoryStream` obtenido se retorna mediante la sentencia `return`, como se presenta en la Figura 5.

```
1: MemoryStream ms = new MemoryStream
   (ASCIIEncoding.Default.GetBytes(resultado));

2: return ms;
```

Figura 5. Creación y retorno de un objeto de tipo MemoryStream.

3. METADATOS EN NCL

Un metadato es un dato empleado para describir otro dato [6]. El uso de metadatos se basa en el uso de índices que permiten identificar y localizar recursos dentro de una estructura, de manera análoga a como el uso de fichas bibliográficas ayudan a describir y localizar libros dentro de una biblioteca.

En NCL, los metadatos funcionan como "datos sobre datos", es decir, datos que ayudan a identificar, describir y localizar recursos dentro de un documento NCL [6]. NCL establece dos tipos de metadatos definidos por las etiquetas `<meta>` y `<metadata>` [6]. La aplicación de generación de contenido deduce qué medios debe generar a través de metadatos declarados con la etiqueta `<meta>` dentro del documento NCL de la aplicación interactiva.

La etiqueta `<meta>` se emplea para metadatos simples y posee como atributos el nombre del dato a identificar (propiedad `name`) y una lista de valores asociados con el dato que el metadato describe (propiedad `content`).

La aplicación de generación de contenido hace uso de tres tipos de metadatos, los cuales son declarados dentro del documento NCL a través de la etiqueta `<meta>` y cuya estructura se presenta en la Figura 6. Estos metadatos son:

- **Metadato de tipo uno:** Asocia un nodo de contexto correspondiente a una estructura sin datos (como por ejemplo un menú vacío) con el contenido almacenado en una tabla de una base de datos. La propiedad `name` de este metadato indica el `id` del nodo de contexto. La propiedad `content` del metadato indica el nombre de la tabla. Cada celda de la tabla se asociará con un elemento de la estructura sin datos, de manera que la aplicación de generación de contenido crea para cada elemento de la estructura una imagen con el texto correspondiente.
- **Metadato de tipo dos:** Asocia un nodo de contenido referente a una imagen PNG declarada dentro del documento NCL con una sola celda de una tabla de una base de datos. La propiedad `name` del metadato indica el `id` del nodo de contenido. La propiedad `content` del metadato indica la celda mediante el nombre de la tabla y el número de fila y columna. La aplicación de generación de contenido crea una imagen PNG correspondiente al nodo de contenido declarado con el texto de la celda.
- **Metadato de tipo tres:** Este metadato es usado para traer información a través del canal de retorno. Asocia un nodo de contenido referente a un *script* Lua con una celda de una tabla. La propiedad `name` del metadato indica el `id` del nodo de contenido. La propiedad `content` del metadato indica la celda mediante el nombre de la tabla y el número de fila y columna; y culmina con una letra `r` (retorno) para diferenciarlo del metadato de tipo dos. La aplicación de generación de contenido crea automáticamente el *script* Lua correspondiente al nodo de contenido declarado, de manera que al ejecutarse el *script* en el receptor del televidente solicite al servicio RESTful la información a ser presentada al televidente.

METADATO 1: <meta name=id_contexto content=nombre_tabla>

METADATO 2: <meta name=id_media content=nombre_tabla/#fila/#columna>

METADATO 3: <meta name=id_media content=nombre_tabla/#fila/#columna/r>

Figura 6. Tipos de metadatos.

4. APLICACIÓN DE GENERACIÓN DE CONTENIDO

Básicamente la aplicación de generación de contenido es un creador de medios (imágenes PNG y *scripts* Lua), que realiza su trabajo en base a los tres tipos de metadatos anteriormente descritos, y ha sido desarrollada empleando Visual Studio 2012 y el lenguaje de programación C#. La aplicación tiene por nombre "NCL-Textual Data Mixer" y la Figura 7 muestra la ventana inicial que se presenta al ser abierta la aplicación por el usuario.

La aplicación de generación de contenido permite generar múltiples instancias. En este contexto, una instancia corresponde al proceso de creación de medios que se realiza para una determinada aplicación interactiva, por lo que el usuario puede crear los medios para varias aplicaciones interactivas y no de tan solo una. Para poder crear los medios de una aplicación interactiva el usuario únicamente debe especificar, a través de la interfaz gráfica, un nombre para la instancia, la ruta hacia el documento NCL de la aplicación interactiva y la base de datos con la información a presentarse al televidente, como se muestra en la Figura 8. El listado de instancias se presentan en la parte izquierda de la ventana principal de trabajo. Al seleccionar la opción "Parámetros" se listarán automáticamente los metadatos que contiene el documento NCL de la aplicación interactiva, como se muestra en la Figura 9.

En las propiedades de texto, si el metadato es de tipo uno o dos, el usuario puede ingresar el valor máximo del ancho y alto del lienzo en píxeles (ancho y alto de la imagen a generarse), así como también el tamaño de letra. Para el tipo de letra, la aplicación pone a disposición del usuario un `ComboBox` que desplegará un listado con todas las fuentes disponibles, como se muestra en la Figura 10. En lo que corresponde al color, al hacer clic sobre la casilla *"Valor"* de la opción *"Color"*, la aplicación pondrá a disposición del usuario una paleta de colores como la que se presenta en la Figura 11, la cual permite al usuario seleccionar el color de letra.



Figura 7. Ventana de presentación.

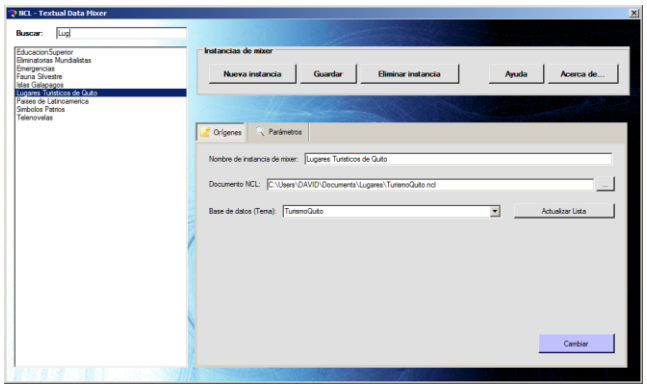


Figura 8. Ventana principal de trabajo.

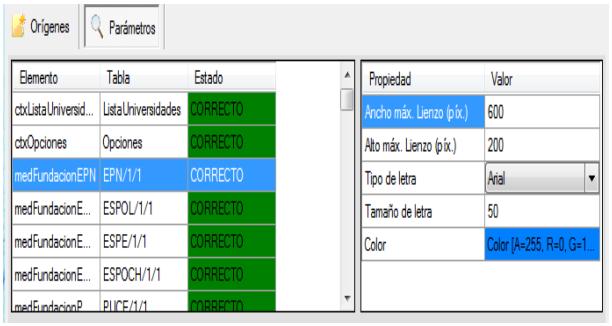


Figura 9. Listado de metadatos de una aplicación interactiva.

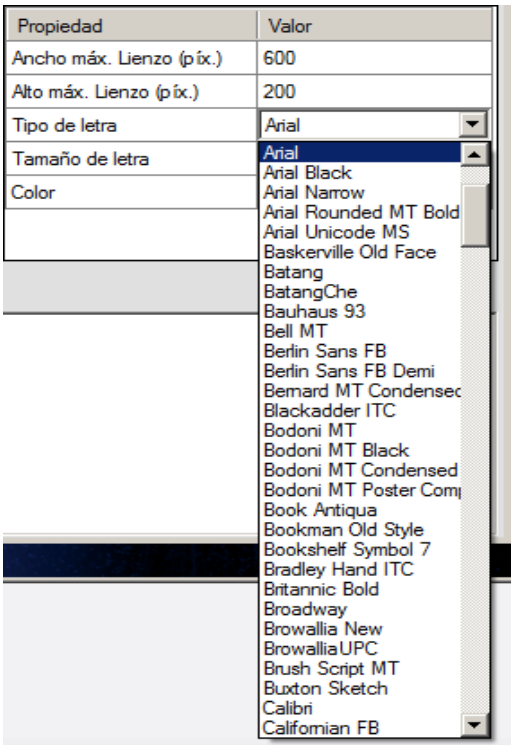


Figura 10. Ventana de propiedades incluyendo el ComboBox con las distintas fuentes de letra.

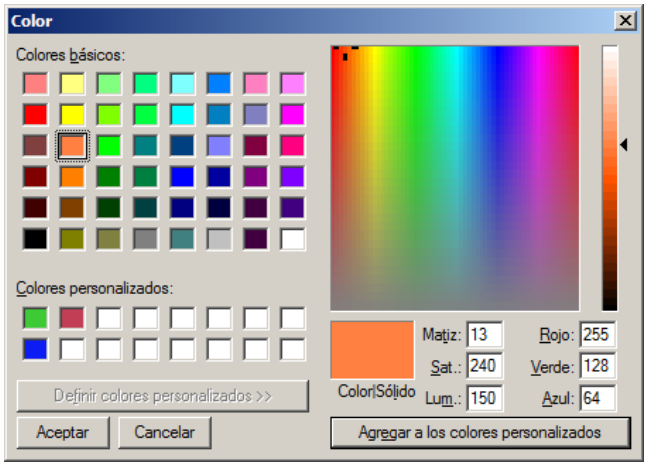


Figura 11. Paleta de colores.

La Figura 12 presenta un ejemplo de asociación de datos para un metadato de tipo tres. En este caso, en las propiedades de texto, únicamente se permite al usuario establecer el tamaño y el color de letra.

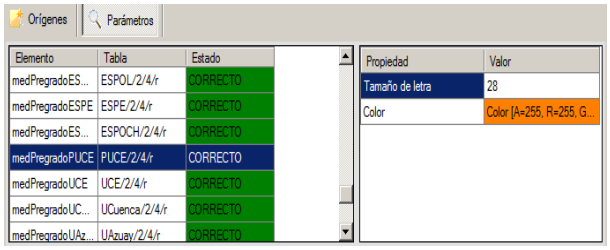


Figura 12. Asociación de datos en un metadato de tipo tres.

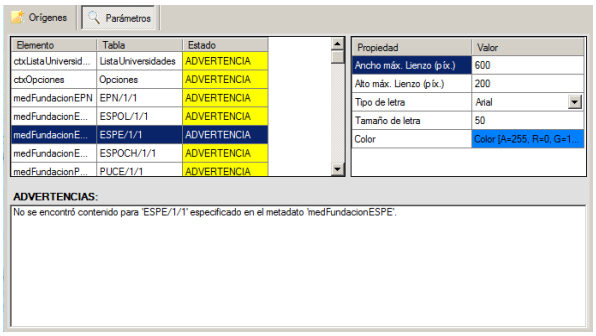


Figura 13. Asociación de datos con generación de advertencias.

4.1 Metadato de tipo uno

Un metadato de tipo uno describe la asociación entre una estructura sin datos (como por ejemplo un menú) y una tabla de una determinada base de datos. La aplicación de generación de contenido crea, con el texto de todas las celdas de la tabla, una imagen PNG con transparencia correspondiente al texto de cada uno de los elementos de la estructura en el mismo orden.

Puede darse el caso de que la estructura desarrollada no sea de las mismas dimensiones que la tabla con la cual se asocia. En este caso, la aplicación compara el número de filas y de columnas del menú con el número de filas y columnas de la tabla, y en base a esta comparación toma el menor número de filas y de columnas para generar las imágenes PNG. Las imágenes serán creadas dentro de la carpeta del proyecto de la aplicación interactiva.

Así por ejemplo, en caso de que haya alguna discordancia entre las dimensiones de la estructura y la tabla de la base de datos que se asocia, la aplicación enviará un mensaje de advertencia (*warning*), como se muestra en la Figura 13, y asociará los elementos de manera normal dejando casillas vacías de la estructura en caso de que las dimensiones de la tabla sean menores a las de la estructura, o ignorando datos en caso de que las dimensiones de la estructura sean menores a las de la tabla de la base de datos. Si no hay ningún inconveniente en el proceso de asociación se indicará el éxito del mismo mediante el mensaje CORRECTO.

Por otro lado, si las dimensiones del texto con las propiedades seleccionadas por el usuario superan las dimensiones del lienzo, la aplicación recorta automáticamente parte del texto para colocar puntos suspensivos. La Figura 14 presenta un menú desarrollado en el que el texto de cada elemento ha sido recortado y completado con puntos suspensivos.

4.2 Metadato de tipo dos

Un metadato de tipo dos describe la asociación entre un nodo de contenido referente a una imagen PNG declarado dentro del documento NCL y una celda de una tabla de una determinada base de datos.



Figura 14. Menú con texto presentado con puntos suspensivos.

Este metadato permite presentar la información correspondiente a un determinado elemento de la estructura, una vez que este ha sido seleccionado por el televidente con el control remoto. El metadato facilita el trabajo en el desarrollo de la aplicación interactiva, pues el usuario únicamente deberá declarar el nodo en el documento NCL de la aplicación interactiva y la aplicación se encargará de generar la imagen PNG con el texto correspondiente y de almacenarla dentro de la carpeta del proyecto de la aplicación interactiva.

Si las dimensiones de las líneas de texto, con las propiedades seleccionadas por el usuario superan el ancho del lienzo, la aplicación hace que el texto se muestre en varias líneas automáticamente para que pueda caber en el tamaño del lienzo disponible. De esta manera, el televidente podrá visualizar la información en la pantalla del televisor sin problemas. La Figura 15 presenta una imagen PNG con texto creada con un metadato de tipo dos, superpuesta sobre una segunda imagen de fondo de color verde. El texto se muestra en varias líneas, debido a que las líneas del texto superan el ancho establecido para el lienzo.

Así, cada vez que el televidente seleccione otro elemento de la estructura, el programador únicamente deberá detener el nodo de contenido actual que presenta el texto e iniciar otro nodo de contenido referente a otra imagen PNG transparente con el texto correspondiente al nuevo elemento seleccionado, nuevamente superpuesto sobre la misma imagen de fondo.

4.3 Metadato de tipo tres

Un metadato de tipo tres describe la asociación entre un nodo de contenido referente a un *script* Lua declarado dentro del documento NCL y una celda de una tabla de una determinada base de datos. El fin de este metadato es el mismo que el de un metadato de tipo dos, pero el texto se obtiene mediante el canal de retorno a través del *script* Lua que se ejecuta en el receptor del televidente.

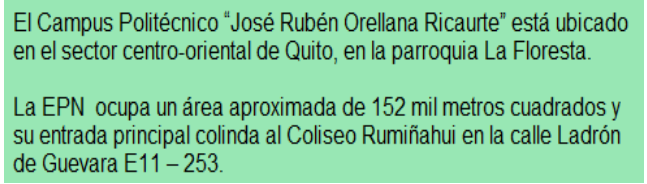


Figura 15. Imagen transparente con texto superpuesta sobre una segunda imagen (fondo).

La aplicación genera de forma automática el *script* Lua correspondiente al nodo de contenido declarado en el documento NCL. El *script* contiene las sentencias en el lenguaje Lua para ser ejecutadas en el receptor del televidente.

Para ello, la aplicación crea un objeto de la clase `StreamWriter` correspondiente al espacio de nombres `System.IO`. El constructor de esta clase toma tres parámetros [7]:

- La ruta en donde se creará el archivo de texto indicando su extensión (en este caso .lua), expresada mediante una cadena de texto.
- Un valor booleno (`true` o `false`). El valor `true` indica que en caso de existir el archivo, debe añadirse a este el nuevo contenido, conservando el anterior. El valor `false`, por el contrario, indica que el archivo deberá sobreescribirse.
- El tipo de codificación del archivo. Para que el *script* pueda ejecutarse en el receptor del televidente es necesario que esté codifcado usando ASCII normal.

Una vez creado un objeto de la clase `StreamWriter` se podrá realizar las operaciones de escritura sobre el archivo mediante la invocación de los métodos `Write()` o `WriteLine()`, los cuales escriben una cadena texto y una cadena de texto con un salto de línea, respectivamente [7].

La Figura 16 resume la funcionalidad del *script* Lua generado por la aplicación. En primer lugar, la información que será presentada al usuario se obtiene a través del canal de retorno como texto plano. Luego, se adecua la información reconociendo los caracteres de salto de línea, diviendo el texto de cada línea en varias líneas más si es necesario y justificandolo. Finalmente, la información se muestra en la pantalla del televisor del televidente mediante el módulo `Canvas` de Lua.

La Tabla 3 lista las funciones del módulo `Canvas` empleadas en el *script* Lua.

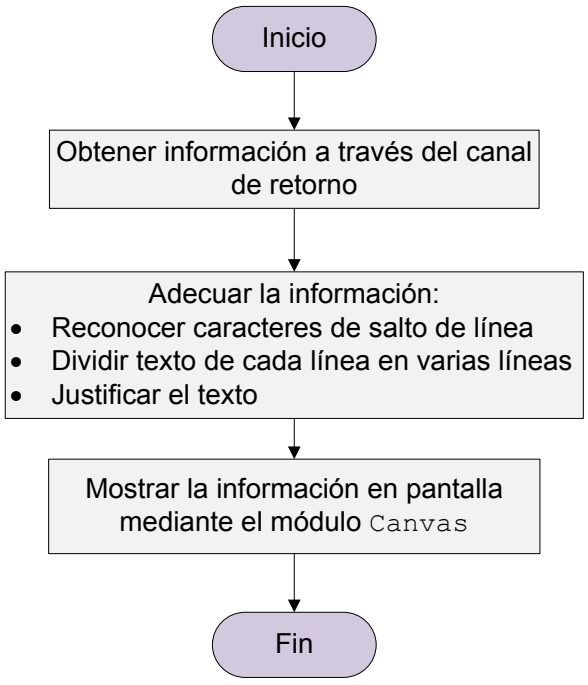


Figura 16. Diagrama de flujo simplificado del script Lua.

Tabla 3. Funciones del módulo Canvas empleadas en el script Lua.

Función	Uso
`canvas:attrColor(R,G,B,A)`	Establece el color de fuente con el cual se graficará el texto, indicando sus componentes RGB según el color seleccionado por el usuario y sin transparencia (A=255).
`canvas:attrFont(face,size,style)`	Establece el tipo de fuente
`canvas:attrSize()`	Obtiene las dimensiones de la región correspondiente al nodo de contenido asociado con el *script* Lua.
`canvas:measureText(text)`	Obtiene las dimensiones de la cadena de texto que se pasa como argumento a la función.
`canvas:flush()`	Muestra la información en pantalla.

5. EJEMPLOS

En esta sección se presentan, como ejemplos dos aplicaciones, una aplicación interactiva declarativa pura y una aplicación interactiva híbrida, ambas generadas haciendo uso del sistema.

5.1 Ejemplo de generación de contenido en una aplicación declarativa pura

A continuación se detalla la generación de contenido de una aplicación interactiva que presenta información sobre la fauna de cuatro islas del Archipiélago de Galápagos, empleando únicamente imágenes para comunicar la información.

Esta aplicación interactiva cuenta con un único menú de cuatro filas y una columna que se presenta en la pantalla del televisor, para optimizar el espacio, en dos vistas conformadas por dos filas y una columna cada una. El menú lista las cuatro islas de las cuales el televidente puede observar información. La Figura 17 presenta la aplicación con el menú vacío (aún sin datos).

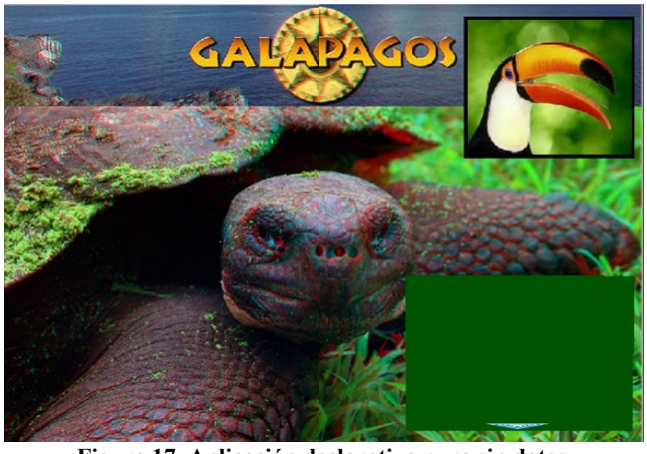


Figura 17. Aplicación declarativa pura sin datos.

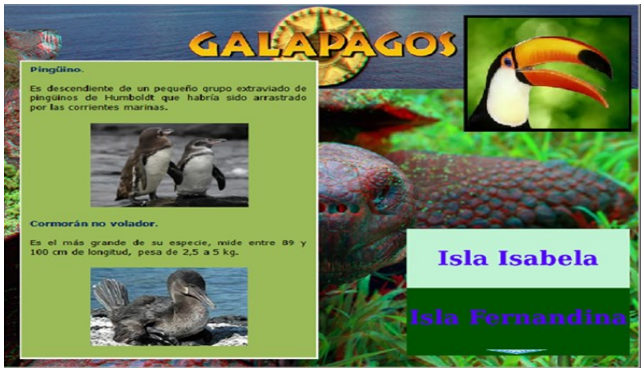


Figura 18. **Aplicación declarativa con datos.**

Para generar el contenido, se crea a través del servicio web una base de datos con dos tablas, ambas de cuatro filas y una columna. La primera tabla contiene los nombres de las cuatro islas mientras que la segunda la información de la fauna de cada isla respectivamente. La Figura 18 presenta la aplicación interactiva con el menú desarrollado presentando los datos y presentando la información correspondiente a la primera isla del menú, cuando esta opción es seleccionada por el televidente.

5.2 Ejemplo de generación de contenido en una aplicación híbrida

La aplicación interactiva híbrida presenta información acerca de las cinco universidades del Ecuador que en la actualidad pertenecen a la Categoría A (año 2014). La aplicación cuenta con dos menús. El primer menú, de 5 filas y una columna, muestra el listado de universidades, mientras que el segundo menú de dos filas y seis columnas, presenta los aspectos que puede visualizar el televidente. El segundo menú se presenta en dos vistas de dos filas y tres columnas cada una, para permitir una adecuada visualización y optimizar el espacio disponible.

La Figura 19 presenta la aplicación interactiva sin datos, mientras que la Figura 20 presenta la aplicación una vez que ha sido generado el contenido con el sistema. La Figura 21 presenta un ejemplo de la obtención de texto, el cual es obtenido a través del canal de retorno, y presentado en la pantalla del televisor del televidente.

6. CONCLUSIÓN

La posibilidad de crear aplicaciones interactivas es, sin lugar a dudas, una de las principales ventajas que la televisión digital brinda y en particular el estándar ISDB-Tb. Para poder comunicar información al televidente, una aplicación interactiva hace uso de medios, principalmente de texto.

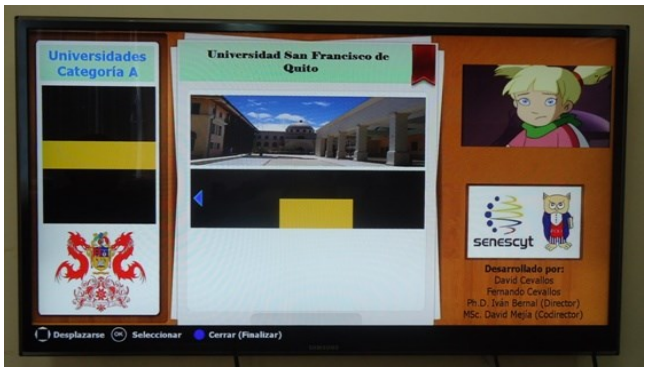


Figura 19. Aplicación híbrida sin datos.



Figura 20. Aplicación híbrida con datos.

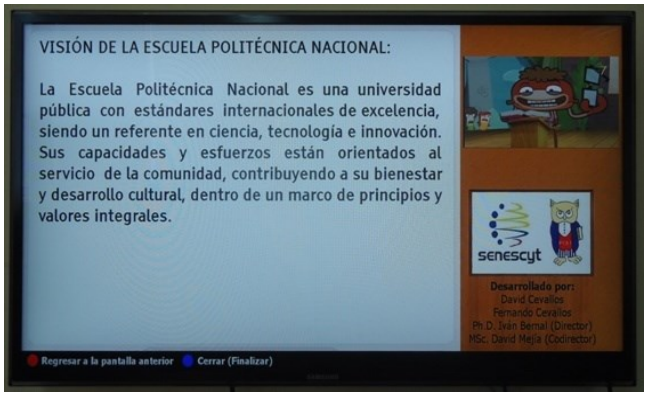


Figura 21. Obtención de información a través del canal de retorno.

La presentación de información al televidente como texto se puede hacer en Ginga-NCL mediante el uso de imágenes que contienen el texto, o bien mediante el uso de *scripts* que obtienen, a través del canal de retorno y una petición a un servidor remoto, el texto correspondiente para presentarlo en la pantalla del televisor. Esto último puede ser de gran utilidad para reducir el tamaño de una aplicación interactiva a ser radiada o para la presentación de información dinámica, la cual cambia con el tiempo.

7. REFERENCIAS

[1] Conesa, J., Rius, A., Ceballos, J., y Gañán, D. 2010. *Introducción a .NET*, Primera edición, Ed. Sónia Poch.

[2] Deitel, P., y Deitel, H. *2010. C# 2010 for programmers*, Cuarta edición Ed. Crawfordsville, USA: Prentice Hall.

[3] Microsoft. SqlCommand (Clase). DOI= http://msdn.microsoft.com/es-es/library/system.data.sqlclient.sqlcommand(v=vs.110).aspx

[4] StackOverFlow Forum. WCF ResponseFormat for WebGet. DOI= http://stackoverflow.com/questions/992533/wcf-responseformat-for-webget

[5] Microsoft. Encoding (Clase). DOI= http://msdn.microsoft.com/es-es/library/system.text.encoding%28v=vs.110%29.aspx

[6] Gomes, L. F., y Junqueira, S. D. 2010. *Programando em NCL 3.0*, Segunda edición, Ed. Río de Janeiro, Brasil.

[7] Microsoft. StreamWriter (Clase). DOI= http://msdn.microsoft.com/es-es/library/system.io.streamwriter%28v=vs.110%29.aspx

Testing y Experiencias de Usuario

Testes e Experiências do Usuário

Um processo de teste de software para produtos Ginga

Gabriella Alves, Rennan Barbosa
Raoni Kulesza, Guido L. S. Filho
NPE-LAVID/UFPB
Cidade Universitária – Campus I
CEP 58059-900 – João Pessoa – PB
+55 83 3216-7093, Brasil
[gabriellalves,rennan,raoni,guido]@lavid.ufpb.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho é definir e avaliar um processo de desenvolvimento de teste de software para a plataforma Ginga, especificamente com foco em testes de sistemas para o Ginga-NCL. As principais motivações são a expectativa do país possuir 54 milhões de aparelhos de TV com o Ginga até o final de 2016 e a carência de abordagens sistemáticas de testes de software para esses produtos. O processo foi dividido em atividades de planejamento, de especificação, de execução e de análise. Neste artigo são apresentadas uma avaliação de todas etapas a partir da execução de tarefas, uso dos papéis e geração de artefatos utilizando produtos do mercado atual num ambiente de produção.

Categories and Subject Descriptors

D.2.2 [**Software Engineering**]: Design Tools and Techniques - Object-oriented design methods; H.5.4 [**Information Interfaces and Presentation**]: Hypertext/Hypermedia - Multimedia Information Systems

General Terms

Design, Languages, Experimentation

Keywords

Development Process, Software test, Digital TV, Ginga

1. INTRODUÇÃO

A transição da TV analógica para a TV digital vem ocorrendo em várias partes do mundo. No Brasil os primeiros passos para a implantação da TV Digital foram realizados em 2005, com a criação do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), no qual proporciona algumas inovações, como a interatividade, através do middleware Ginga, dividido em dois subsistemas, o ambiente de execução Ginga-J (procedural) e o ambiente de apresentação Ginga- NCL (declarativo).

Segundo o Ministério das Comunicações[1] do país, existem entre 60 e 80 milhões de aparelhos analógicos em funcionamento num universo total de 54 milhões de domicílios. Desses, 16 milhões de famílias são das "classes" D e E, e representam 30% da população brasileira que tem a televisão como principal meio de informação e entretenimento. Atualmente, o sinal digital atinge 25 Estados do Brasil, restando apenas 2 Estados (Amapá e Roraima) sem transmissões. Dos 5509 municípios, apenas 433 têm cobertura do sinal digital. Apesar de representar uma abrangência de 45,5% da população do país, o acesso dos brasileiros aos sinais digitais ainda está longe da universalização, seja na recepção fixa ou móvel. No entanto, com a Portaria Interministerial 140[2], publicada em 23 de fevereiro de 2012, que obriga que os fabricantes incluam o Ginga em 75% dos aparelhos de TVs em 2013 e 90% em 2014, é esperado que este mercado possa atingir 54 milhões de aparelhos com interatividade até final de 2016, tornando-se equivalente em quantidade, ao mercado de *smartphones* no país[3].

Diante dessa expectativa de expansão da implantação da plataforma Ginga, há necessidade da garantia da qualidade do sistema. Logo, a atividade de teste torna-se uma tarefa fundamental no processo de desenvolvimento do produto final, como apoio à confiabilidade do sistema, uma vez que, adota-se um processo de teste, no qual suas atividades são realizadas de maneira objetiva e organizadas. O processo de teste de software define como os testes serão planejados, projetados, implementados, executados e avaliados através de um conjunto de atividades, artefatos e papéis [1]. Um processo típico está definido em atividades como: (1) planejamento, que determina o que, como, quando, e por quem será realizado; (2) especificação, cria os artefatos relacionando-os com as funcionalidades que serão cobertas; (3) execução, implementa os códigos necessários para executar os teste; e (4) analise, realiza um levantamento da execução dos testes.

Esse trabalho propõe um processo de teste de software para avaliação da plataforma Ginga, especificamente para o subsistema Ginga-NCL, responsável pela execução de aplicações declarativas NCL. No qual, é utilizada a técnica de teste caixa preta, adotando uma abordagem baseada na especificação, de forma que as funcionalidades são testadas de acordo com esses requisitos. Além disso, o desenvolvimento deste processo tem como base os documentos de teste de software disponibilizados pelo padrão IEEE 829 [2] que consiste em um conjunto de documentos a serem produzidos ao longo das atividades do processo proposto. O objetivo principal é definir e avaliar um processo de teste de software para plataforma Ginga, com ênfase no Ginga-NCL, garantindo a qualidade de um produto final.

O restante artigo está organizado da seguinte forma: a próxima seção discorre sobre os trabalhos relacionados. A terceira seção explica os fundamentos de testes de software no contexto da proposta deste trabalho. A quarta seção descreve a metodologia de teste proposta. A quinta exibe as avaliações da metodologia

[1] Ministério das Comunicações. Disponível em: http://www.mc.gov.br/publicacoes. Acesso em 30 de agosto de 2014.

[2] Portaria Interministerial 140, publicada em 23 de fevereiro de 2012. Disponível em: http://bit.ly/1rIcF8k. Acesso em 30 de agosto de 2014.

[3] TV digital, com Ginga, terá crescimento similar ao dos *smartphones* no Brasil. Disponível em: http://bit.ly/1nThFbX Acesso em 30 de agosto de 2013

utilizando produtos Ginga-NCL. A última discute as considerações finais e trabalhos futuros.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Atualmente, na comunidade científica encontra-se alguns trabalhos de pesquisas que tratam de processo de teste para middleware de TV Digital. A seguir são descritos os trabalhos que apresentam mais proximidade com nosso trabalho.

A UniSoft Corporation [3] é uma empresa de software especializada no fornecimento de ferramentas de transmissão, desenvolvimento de software e testes específicos para os padrões de TV interativa, localizada nos Estados Unidos. Sua estratégia de desenvolvimento de testes utiliza o padrão de suítes de teste, especialmente para testes de API, onde as assertivas são baseadas em técnicas de teste. As assertivas de teste (também conhecidas como uma descrição do ensaio) são formadas por detalhes de uma unidade individual de funcionalidade ou comportamento derivado de indicações contidas na especificação das APIs a serem testadas. Nos seus métodos de desenvolvimento de software aplicados nos projetos, destacam-se as seguintes fases: (i) declaração de trabalho; (ii) desenvolvimento do plano de teste; (iii) geração das assertivas; (iv) geração de estratégias de casos de teste; (v) geração do código de teste; e (vi) teste de sistema.

O MHP-CONFIDENCE (*MHP - Conformance Testing Improvement by Development of New Conformance Tests in Europe*) [4] é um projeto relacionado com o MHP, que tem como objetivo fortalecer o desenvolvimento e aprimoramento dos casos de teste para usar no regime oficial de testes de conformidade do DVB como parte da suíte de teste oficial de implementações. As principais atividades que o MHP-CONFIDENCE adota para o desenvolvimento de seus sistemas são: identificação, especificação, criação e verificação de testes de conformidade. Esses testes validados são disponibilizados através do processo de normalização do DVB e ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*), como uma parte adicional da suíte de teste oficial do MHP.

Os trabalhos como da Unisoft e MHP-CONFIDENCE têm foco em teste de sistemas e utilizam ferramentas pagas. Sua principal diferença relacionado ao trabalho proposto é a necessidade da participação ativa como membro da equipe de desenvolvimento do projeto ou participação construtiva, para ter acesso à documentação produzida, tornando-se inviável a utilização dos seus processos por outras equipes de desenvolvimento.

Caroca [5] propõe um processo de testes de software endereçado para as características e especificidades do Ginga, que tem como foco não se preocupar apenas com a manutenção da qualidade do produto, mas também com a conformidade, especificação e validação de uma dada configuração de middleware. O processo está dividido em três macros atividades: (i) planejamento; (ii) especificação; e (iii) execução e análise. Um ponto interessante e comum a esta proposta, são a semelhança nas atividades utilizadas no processo e o ambiente de execução, embora tenham implementações diferentes. O principal objetivo do autor é abordar o processo de verificação e validação, além de executar testes unitários e de integração, e teste de sistema, utilizado como implementação de referência para o Ginga, e sua avaliação realizou-se através de uma simulação em ferramentas. Já o trabalho proposto aborda teste de sistema, também utilizando a plataforma Ginga como ambiente de execução, mas sua avaliação foi realizada em produtos reais, com marcas/modelos disponíveis no mercado.

Outras pesquisas [6][7][8][9], trabalham com experiências em execução de testes de software, utilizando testes sistemáticos, testes de usabilidade, prototipação, testes unitários, testes de integração, testes de desempenho, testes de usabilidade, testes de infraestrutura, e testes de conformidade. Entretanto os mesmos não apresentam, os artefatos construídos e nem o processo utilizado para a realização da disciplina de teste de software. Assim, nenhum dos trabalhos constitui uma abordagem sistemática de modo que possa ser repetida e avaliada em comparação com a proposta deste trabalho. Além disso, nenhum desses trabalhos utilizou produtos do mercado para a execução dos seus testes, apenas softwares de emulação de terminais receptores.

3. TESTE DE SOFTWARE

A sociedade em que vivemos é completamente dependente da tecnologia. Desde os simples equipamentos domésticos, como televisores, refrigeradores ou telefones, passando, por exemplo, pelos meios de transporte (e.g., automóveis e aviões), todos eles contêm software que é indispensável ao seu funcionamento, e que se falhar pode ter consequências devastadoras, tanto em termos da nossa comodidade como em impacto financeiro. A complexidade dos softwares requer que este possua um nível de qualidade elevado. Logo, entram os testes de software, que constituem um dos principais mecanismos para reduzir a ocorrência de problemas e garantir a qualidade do software produzido.

O teste de software é uma das principais atividades para melhorar e manter a qualidade de um produto em desenvolvimento. Seu principal objetivo é revelar a presença de erros nos sistemas de software o mais cedo possível no ciclo de desenvolvimento, buscando minimizar o custo da correção desses sistemas. Segundo Delamaro [1], as atividades de teste de software buscam garantir que o produto esteja em conformidade com o especificado. Já Pontes, [10] complementa essa informação citando que as atividades de teste podem ser responsáveis por uma parcela considerável dos custos de um projeto, no entanto percebe que a grande maioria das empresas não o pratica, devido à falta de profissionais qualificados para aplicação de testes no processo de desenvolvimento.

Pressman [11] classifica os testes como:

- Teste de Unidade: concentra-se no esforço para verificação da menor unidade de software. Seu principal objetivo e encontrar falhas de um funcionamento dentro de uma pequena parte do sistema funcionando.
- Teste de Integração: é uma técnica que descobre erros associados a interfaces. O seu objetivo é garantir que os módulos testados no nível de unidade, funcionarão quando integrados.
- Teste de Validação: as duas saídas possíveis do teste de validação são: conformidade do resultado com as especificações ou desvio das especificações com criação de lista de deficiências.
- Teste de Sistema: engloba um conjunto de testes, cujo propósito primordial é por completamente a prova o sistema. O teste de sistema pode englobar teste de recuperação, segurança, estresse e desempenho.

- Teste de Recuperação: é o teste que força o sistema a falhar de diversas maneiras e verifica se a recuperação foi adequadamente executada.
- Teste de Segurança: verifica se todos os mecanismos de proteção embutidos no sistema estão de fato protegendo o sistema de acessos indevidos, ataques etc.
- Teste de Estresse: é executado para verificar o comportamento do sistema quando se exige da mesma quantidade, frequência ou volume anormais.
- Teste de Desempenho: é utilizado para testar o desempenho do software, considerando o software e suas integrações. Frequentemente e combinado ao teste de estresse.

3.1 Processo de testes de software

Um processo de teste pode ser entendido como uma metodologia utilizada para revelar defeitos em um software e para estabelecer se ele alcança um determinado nível de qualidade. O processo de teste de software é composto por atividades que têm por objetivo executar um programa a fim de revelar suas falhas e avaliar sua qualidade [11]. Assim sendo, o processo de teste é um componente vital em um processo de qualidade.

O processo de teste engloba uma estruturação de etapas, atividades, artefatos, papéis e responsabilidades que buscam a padronização dos trabalhos, o gerenciamento e monitoramento dos projetos de testes. A norma IEEE 829 [2] define um conjunto de documentos (artefatos) para as atividades de teste de software, organizadas em três etapas: (i) Preparação do Teste; (ii) Execução do Teste e (iii) Registro do Teste (Figura 1).

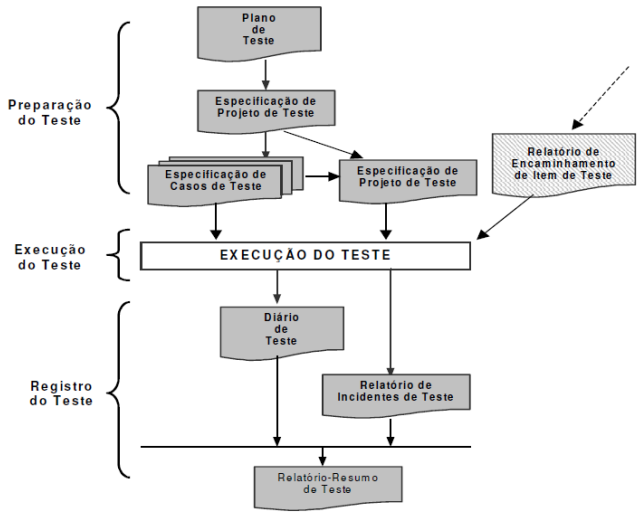


Figura 1- Padrão 829 para Documentação de Teste de Software.

As atividades são delegadas a pessoas com capacidade específicas para executá-las. Não existe um consenso na literatura sobre os possíveis papéis dentro do processo de teste e também sobre qual ou quais atividades cada papel é responsável. Entretanto, os papéis e responsabilidades comuns encontrados em [12] e [13] são: (i) Gerente de Projeto, a pessoa que gerencia e representa a equipe de desenvolvedores; (ii) Gerente de Teste, a pessoa central que trata de todos os assuntos relacionados a teste de software; (iii) Engenheiro de Teste, é responsável principalmente por especificar e projetar os casos de teste; (iv) Testador, a pessoa responsável por implementar, configurar e executar os testes e consequentemente registrar os resultados obtidos; (v) Gerente de Configuração, a pessoa que trata dos elementos como um todo.

Ao ser definidos os documentos, que cobrem as atividades de planejamento, especificação e execução dos testes, destacam-se [2]:

- Plano de Teste: apresenta o planejamento para execução do teste, incluindo a abrangência, abordagem, recursos e cronograma das atividades de teste. Identifica os itens e as funcionalidades a serem testadas, as tarefas a serem realizadas e os riscos associados com a atividade de teste.
- Projeto de Teste: refinamento da abordagem apresentada no Plano de Teste e identifica os casos e os procedimentos de teste (requisitos técnicos do processo de teste, baseando na tecnologia utilizada na sua execução), se existir, e apresenta os critérios de aprovação.
- Caso de Teste: especificações do que será implementado, incluindo dados de entrada, resultados esperados, ações e condições gerais para a execução do teste.
- Assertiva de Teste: específica à sequência de passos para execução de um ou mais casos de teste.
- Relatório/Resumo de Teste: apresenta de forma resumida os resultados das atividades de teste associadas com uma ou mais especificações de projeto de teste e provê avaliações baseadas nesses resultados.
- Relatório de Execução de Teste: identifica as funcionalidades executadas com sucesso e as que apresentaram falha ou até mesmo erro de execução, por consequência estas necessitam ser revisadas para uma posterior execução.

4. PROPOSTA DE METODOLOGIA DE TESTE

A abordagem proposta neste trabalho tem como objetivo principal oferecer uma avaliação de um processo de desenvolvimento de teste de software para produtos que implementam o middleware Ginga. Com base nesse objetivo, é possível definir documentos como: plano de teste, projeto de teste, casos de teste e assertivas de teste para compor o conjunto de artefatos necessários para avaliar a qualidade da plataforma, utilizando, especificamente, testes de sistema, uma vez que não é possível ter acesso ao código-fonte dos produtos. Além disso, estão presentes documentos, constituídos por relatórios parciais e geral, formalizando a execução do processo adotado.

A modelagem do processo é baseada em [2]. O mesmo é composto pelas atividades de planejamento, especificação, execução e análise, que são definidas e ordenadas de forma a permitir que o teste seja eficiente e eficaz. Para modelar esse processo, utilizou-se o EPF (*Eclipse Process Framework*), uma ferramenta para modelagem de processos, objetivando a definição, customização e publicação do mesmo [14].

Como apresenta a Figura 2, a abordagem define um conjunto de atividades essenciais para atingir bons níveis de qualidade em produtos de software e são desenvolvidas dentro do contexto do processo de teste. Essas atividades foram baseadas nas fases (ou níveis de teste) de um processo de teste tradicional, com a inclusão do fluxo de retorno às atividades desenvolvidas para um

suposto refinamento. Cada atividade definida está essencialmente composta por tarefas a serem realizadas por seus respectivos responsáveis, que adotam artefatos como documentos necessários para sua efetivação. Esses responsáveis podem acumular papéis durante o desenvolvimento do projeto, uma vez que seja definido na atividade de planejamento.

Ressalta-se que o processo é totalmente adaptável, onde as tarefas existentes em cada atividade poderão ser realizadas, de acordo com a necessidade e o ambiente real do projeto. Com isso poderá existir o aproveitamento de documentos disponibilizados por outros projetos, logo, existirá tarefas em atividades que não será executada. No entanto, a tarefa de revisão presentes em cada atividade é realizada de maneira obrigatória, assim, ocorre a confirmação de veracidade e cobertura de toda documentação gerada ou disponibilizada.

Diante disso, destacar-se que o processo é realizado de forma incremental, ocorrendo interações durante o desenvolvimento do projeto de teste. Assim, a abordagem oferece diretrizes para a implantação de estratégias de teste no processo. A seguir será detalhado cada etapa do processo proposto.



Figura 2 - Visão geral do processo

4.1 Planejamento

O planejamento é uma atividade composta por três tarefas que são executadas sequencialmente: (1) estudar a especificação do sistema, (2) realizar testes exploratórios e (3) elaborar um plano de teste.

A tarefa de estudar a especificação do sistema tem como objetivo principal entender o funcionamento e as regras do middleware como um sistema integrado que será testado, de acordo com os casos de uso, equipamentos (TVs e conversores) e as funcionalidades disponíveis para teste. Os artefatos de entrada são formados pelos casos de uso e o sistema.

A tarefa para realizar os testes exploratórios consiste em utilizar os equipamentos e aplicações envolvidos no teste, para assim, conhecer as funcionalidades desenvolvidas, como, a navegação e objetivos. Os responsáveis por essa tarefa escolhem o que será testado, quando e como testá-la, uma vez que, a mesma é realizada individualmente. Além disso, os responsáveis podem variar alguns aspectos durante à execução dos seus testes, em vez de repeti-los da mesma forma continuamente.

A elaboração do plano de teste se caracteriza na construção de um documento que possui uma modelagem detalhada do fluxo de trabalho executado durante o processo, e inclui detalhes como: (i) a abrangência, (ii) a abordagem, (iii) os recursos utilizados, e (iv) o cronograma das atividades. Os responsáveis também precisam definir quais ferramentas serão utilizadas, identificar as fases de teste, montar equipe de trabalho, e fornecer o plano de teste para as demais etapas do processo. Com base nessas informações, o documento de plano de testes é elaborado.

Por fim, a atividade de planejamento exige a participação de todos os atores (gerente de projeto, gerente de teste, gerente de configuração, engenheiro de teste e o testador) que formam a equipe do processo de teste proposto neste trabalho.

4.2 Especificação

A atividade de especificação é composta por quatro tarefas também executadas sequencialmente: (1) refinar a estratégia, (2) elaborar casos de teste, (3) elaborar as assertivas e (4) elaborar projeto de teste.

O refinamento da estratégia tem como objetivo revisar o plano de teste elaborado durante a atividade de planejamento. Uma vez que, a mesma garante a qualidade do documento. Para a tarefa ser realizada é necessária a presença de um gerente de projeto, um gerente de teste e um engenheiro de teste. Os artefatos de entrada são os casos de uso e o plano de teste, e artefato de saída está o plano de teste revisado.

A elaboração dos casos de teste é uma tarefa usada como referência na codificação dos testes. No entanto, os mesmos podem ser alterados no decorrer do desenvolvimento, tornando-se mais adequado ao comportamento apresentado pelo produto durante a realização das tarefas. Os casos de uso e o plano de teste são artefatos de entrada importantes para o desenvolvimento da tarefa. O artefato de saída desta tarefa são os casos de testes especificados.

Complementando às informações dos casos de uso, está presente a tarefa de de uso, casos de teste e do sistema, utilizando as informações, como as entradas e saídas esperadas para validar uma unidade individual de funcionalidade ou comportamento derivados das declarações contidas na especificação a ser testada.

Por fim, o projeto de teste é elaborado. O documento do projeto de teste faz parte dos documentos de especificação e contém o conjunto de casos de testes e assertivas, destacando quais os casos de teste serão codificados e consequentemente executados.

4.3 Execução

Na atividade de execução estão presentes as tarefas de revisão das especificações do teste, a codificação de teste, a preparação do ambiente de execução e a execução das aplicações de teste. Na Figura 3 é ilustrado um fluxograma que representa as tarefas a serem realizadas na atividade.

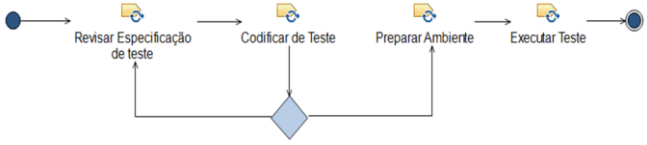


Figura 3 - Fluxograma da atividade de Execução

Inicialmente, à revisão das especificações do teste deve ser realizada para garantir a cobertura dos casos de teste gerados, e assim validar o sistema e a qualidade das aplicações de teste. Esta tarefa tem a participação do gerente de teste e engenheiro de teste, que analisam o plano de teste, os casos de teste e suas respectivas assertivas e o projeto de teste. Assim, a especificação do projeto está concluída e seguirá para a tarefa de codificação.

A tarefa de codificação do teste, o testador gera novas aplicações dos casos de teste ou realiza melhorias/correções nas aplicações dos casos de teste já existente de acordo com o projeto de teste, os casos de uso e assertivas. Depois disso, as aplicações de teste são liberadas pelo testador para a terceira tarefa, preparação do ambiente, que gerente de configuração organiza os equipamentos, o pessoal e o local que as aplicações serão executadas conforme definido no planejamento.

Na execução dos testes, as aplicações definidas no documento de projeto de teste são executadas e um relatório de execução é produzido. Caso os resultados sejam incompatíveis com o especificado, o problema deve ser encaminhado para o responsável da atividade de especificação ou planejamento de acordo com à análise do testador, para assim ser resolvido.

4.4 Análise

Na atividade de análise, o principal objetivo é construir um relatório geral, onde estarão presentes informações pertinentes das atividades realizadas durante o processo. Além disso, constará no documento, informações como: (i) número de casos de teste executados, (ii) número de casos de testes executados com sucesso, (iii) número de casos de teste executados parcialmente (presença de falha), e (iv) número de casos de teste que não executaram. Esses dados são baseados nos artefatos gerados, como, por exemplo, o relatório de execução.

Dado que o documento construído será publicado com objetivo de auxiliar em projetos futuros, tanto a equipe de desenvolvimento de teste, quanto a equipes externas, como, equipes de novos fabricantes de produtos reais (TV). Portanto, se faz necessário que ocorra uma avaliação clara, precisa, e coerente do documento antes de sua publicação, certificando-se que as informações disponíveis estão de acordo com os resultados reais da avaliação.

5. AVALIAÇÃO

Para avaliar a abordagem proposta foi realizada uma avaliação com plataforma Ginga. Como ponto de partida, por conta da restrição de tempo, foi empregada uma suíte de testes já elaborada anteriormente. Entretanto, tal aspecto confirmou a possibilidade de utilizar documentos de terceiros para a realização de algumas atividades do processo proposto. Outro ponto importante foi a utilização de um ambiente de testes semelhante a um ambiente de produção de uma emissora de TV. Tal ambiente foi constituído de: (1) quatro receptores comerciais disponíveis no mercado representados por 4 marcas diferentes ; (2) arquivos de áudio e vídeo gerados a partir de gravação de programas ao vivo de emissoras nacionais; e (3) infraestrutura de transmissão composta de multiplexador de sinais (responsável pela união dos fluxos de áudio, vídeo e dados num único fluxo de transporte), gerador de carrossel de dados (responsável por inserir os dados das aplicações no sinal da TV) e um modulador (responsável por enviar o fluxo de transporte pelo ar).

O processo adotado foi apresentado pelo gerente de teste aos demais membros da equipe, com isso, existiu a possibilidade dos mesmos expor suas opiniões para assim melhorar o processo que seria utilizado, além do conhecimento de como seria executado as atividades. Na próxima seção são detalhados os aspectos relacionados aos testes do Ginga-NCL.

5.1 GINGA-NCL

O Ginga-NCL, criado pela PUC-Rio, foi criado com o objetivo de prover um sistema de apresentação para aplicações declarativas escritas na linguagem NCL, no qual é uma linguagem declarativa baseada em XML que tem como principais características a possibilidade de especificação de aspectos de interatividade, sincronismo espaço-temporal entre objetos de mídia, adaptabilidade, suporte a múltiplos dispositivos e suporte à edição ao vivo de programas interativos não lineares.

Um componente principal do Ginga-NCL é a máquina de interpretação do conteúdo declarativo (formatador NCL). Outros módulos importantes são, o exibidor (*user agent*) XHTML e a máquina de apresentação Lua, este último responsável pela interpretação dos scripts Lua [15], Lua é uma linguagem de programação baseada em scripts leve, interpretada e fácil de usar.

A linguagem declarativa NCL tem por base o modelo NCM (Nested Context Model), que apresenta o relacionamento das entidades do modelo NCM com os elementos da linguagem NCL (Figura 4). Na figura, os termos foram propositalmente descritos em inglês para uma melhor compreensão com os elementos da linguagem NCL.

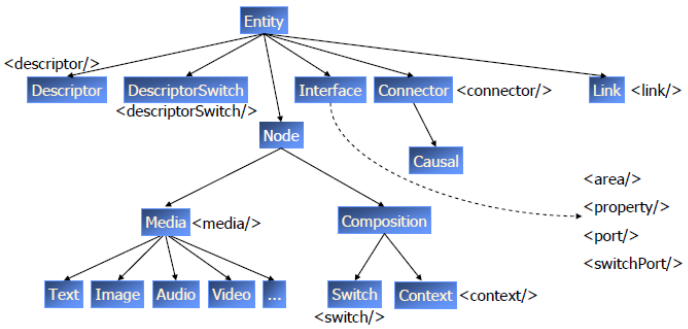


Figura 4 - Relacionamento das entidades do modelo NCM com os elementos da linguagem NCL [16].

Diante da estrutura dos elementos apresentadas acima, durante a realização da atividade de planejamento, definiu-se a utilização da suíte de teste disponibilizados pelo projeto "*Ginga-NCL Conformance Testing*"[4] do TeleMídia da PUC-RIO, composto por 549 casos de testes, divididos para 17 elementos (*Area, Bind, BindParam, CasualConnector, Context, CompoundCondition, ConnectorParam, Descriptor, ImportedDocumentBasei, ImportNCL, Link, LinkParam, Media, Port, Property, SimpleAction e SimpleCondition*), onde esses são definidos na norma NBR ABNT 15606-2[17].

Como artefato de saída na atividade de planejamento, construiu-se o plano de teste. No documento é detalhado a função e reponsabilidade de cada pessoa na equipe, estratégia de teste

[4] *Ginga-NCL Conformance Testing*. Disponível em: http://testsuite.gingancl.org.br/. Acesso em 30 de agosto de 2014.

utilizados, o ambiente de teste necessário para execução dos testes, e o cronograma planejado para todas as iterações.

Na atividade de especificação dos testes, comprovou-se a adaptabilidade do processo, por não especificar o documento de assertivas, considerando que os casos de testes foram classificados como "simples", uma vez que os mesmos não necessitavam de interação com o usuário, mas apenas a observação do mesmo ao serem executadas as aplicações. Como os casos de teste já estavam construídos, optou-se por utilizá-los no mesmo modelo existente, realizando uma revisão no documento, porém foi definido o modelo proposto do documento para futuras implementações. Seguindo o modelo do processo proposto, foi elaborado o artefato do projeto de teste, especificando quais casos de testes iriam ser encaminhados para a atividade de execução, auxiliando o testador para a realização da atividade.

Assim como os casos de testes, as aplicações também foram disponibilizadas, não realizando a criação das mesmas para a realização da atividade de execução dos testes. No entanto, o código das aplicações foi revisado para realizar. Com isso, cobertura dos testes foi garantida. Já os relatórios de execução, foram construídos à medida que a execução das aplicações era finalizada, descrevendo todo o comportamento dos testes nos aparelhos televisores.

5.2 Resultados dos testes

A execução de todas as aplicações de testes disponibilizadas teve uma duração total de 93 horas.

Dos 549 casos de teste disponíveis e executados para o Ginga-NCL, existiu uma diferença significante nos resultados, quando comparados a cada aparelho de TV. Constatou-se que 299 aplicações executaram com sucesso no modelo 1, 286 aplicações no modelo 2, 79 aplicações no modelo 3 e 278 aplicações no modelo 4 (Figura 5).

Para cobertura total da suíte de teste, foram executadas quatro iterações do processo, no qual foram classificados a partir de uma ordem alfabética dos elementos da suíte. Essas iterações foram definidas com base no prazo mínimo para finalizar a execução das aplicações disponíveis.

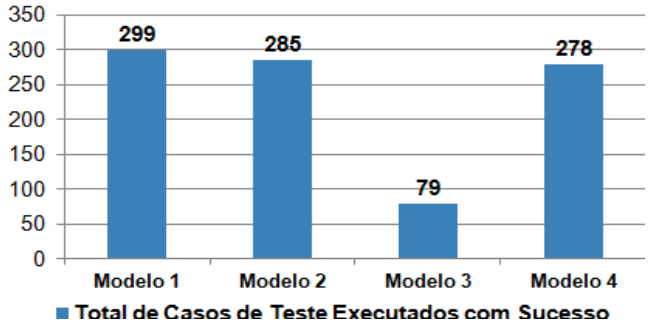


Figura 5 - Desempenho geral dos aparelhos de televisão.

No conjunto das execuções existiram fatores que contribuíram bastante no desenvolvimento do processo de teste, dos quais é possível destacar: (1) execução do processo de maneira clara e objetiva e (2) a disponibilização dos casos de testes e aplicação já concluídos por outro projeto; (3) importância das tarefas de revisão presentes no início de cada atividade especificada no processo de software proposto. Como já existiam os casos de teste e aplicações prontos, logo esta fase contribuiu bastante para que os responsáveis se orientassem em nível de quantidade, qualidade, e cobertura dos testes; e (4) variação do desempenho dos aparelhos de TVs com relação ao conjunto de casos de testes executados durante todo o processo, que fortaleceu ainda mais a necessidade de mecanismos de avaliação de qualidade deste tipo de produto que disponibilizados para os consumidores.

As atividades puderam ser controladas e planejadas de uma forma concisa, embora falhas no processo tenham sido detectadas, como, a preparação da infraestrutura de teste. Em outras palavras, foi possível implementar o processo, existindo como lições aprendidas a necessidade de existir um ambiente de teste como suporte e a existência de um documento que possua a rastreabilidade entre os casos de teste e os resultados da avaliação.

		NÃO EXECUTADOS				EXECUTADOS COM FALHA				EXECUTADOS COM SUCESSO			
Elemento	Total de testes	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Area	20	4	4	20	4	3	3	0	3	13	13	0	13
Bind	27	2	2	27	2	3	3	0	3	22	22	0	22
BindParam	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	2
CausalConnector	3	0	0	3	0	0	0	0	0	3	3	0	3
CompoundCondition	6	0	0	6	0	3	3	0	3	3	3	0	3
ConnectorParam	2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
Context	8	0	0	8	0	0	0	0	0	8	8	0	8
Descriptor	40	9	30	22	18	8	0	2	1	23	10	16	21
ImportedDocumentBase	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ImportNCL	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Link	6	0	6	6	0	1	0	0	1	5	0	0	5
LinkParam	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Media	71	37	44	54	39	8	7	0	10	26	20	17	21
Port	20	6	7	18	8	0	0	0	0	14	13	2	12
Property	289	90	86	215	106	67	55	30	63	132	148	44	120
SimpleAction	27	0	0	27	0	7	7	0	7	20	20	0	20
SimpleCondition	24	0	0	24	0	1	1	0	1	23	23	0	23

Figura 6 – Resultados detalhados da execução dos testes

A Figura 6 apresenta dados que expõe os resultados por elemento para cada modelo de televisão, no qual apresenta uma visão detalhada da qualidade e quantidade dos casos de teste executados durante o processo de teste desenvolvido, assim descrevendo o número elevado de casos de teste e a variação no desempenho em cada aparelho.

A Figura 7 apresenta a instancia do processo de teste de software empregada e exibe todos os documentos utilizados como pré-condição para a realização das atividades e, consequentemente, os artefatos criados no decorrer da execução do mesmo, incluindo assim seus respectivos responsáveis e as tarefas que estiveram presentes nesta avaliação.



Figura 7 - Processo no ambiente real de desenvolvimento.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um processo de teste de software que aborda um plano de tarefas básico de testes a serem realizadas, auxiliando na evolução supervisionada da qualidade dos elementos do middleware Ginga-NCL do SBTVD. Um dos objetivos alcançados com o trabalho, foi a construção dos artefatos como maneira de comprovar os resultados gerados. Além disso, o resultado dos testes também pode ser utilizado para avaliar a conformidade de implementação dos elementos do middleware Ginga-NCL de acordo com a sua especificação.

Como se trabalhou com base numa suíte de testes já definida por outro projeto, foi necessária muita atenção e compreensão com relação à informações que estavam disponíveis na documentação da suíte. Porém, constatou-se que o processo proposto estava adequado a esta situação, já que o mesmo contempla tarefas de análise e revisão dos artefatos utilizados nas atividades.

Outro ponto importante a citar é que os resultados de execução do processo, mesmo com um escopo restrito ao Ginga-NCL e utilização de modelos de televisores adquiridos no final de 2012, já auxiliaram a observar que ainda é necessário definir melhor os critérios de conformidade e qualidade que uma implementação do middleware Ginga deve possui para ser lançado no mercado. Caso contrário, existe um grande risco que existiam aparelhos no mercado que não irão oferecer as funcionalidades previstas nas especificações da plataforma Ginga.

Este trabalho abre novas oportunidades na área de testes de software relacionado a TV Digital, podendo ter como trabalhos futuros: (1) inclusão de modelos mais recentes de terminais de recepção (aparelhos de TV); (2) geração de novos estudos de caso, usando elementos e produtos diferentes; (3) aperfeiçoamento das especificações dos casos de testes e assertivas; (4) construção de novos casos de testes, assertivas e aplicações; e (5) expandir o nível de cobertura dos teste, incluindo os elementos do middleware Ginga-J.

7. REFERENCIAS

[1] Delamaro, E.; Maldonado J. C.; Jino, M.*Introdução ao teste de software*, Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

[2] IEEE 829 - 1998. IEEE Std. 829. *Standard for Software Test Documentation*, 1998.

[3] *UNISOFT*. Disponível em: http://www.unisoft.com/. Acesso em: 30 de ago. 2014.

[4] *MHP*-CONFIDENCE Disponível em: <http://www.irt.de/mhp-confidence/>. Acesso em: 30 de ago. 2014.

[5] Caroca, C. R. *Um Processo de Verificação e Validação para o Middleware Ginga*. João Pessoa. Dissertação de Mestrado UFPB, 2010.

[6] Cruz, V. M.; Moren, M. F.; Soares, L. F. G.. *Ginga-NCL: Implementação de Referência para Dispositivos Portáteis*, p.67-74, ACM New York, 2008.

[7] Flores, L. V.; Faust R.; Pimenta M. S. *Definindo uma Proposta para Avaliações de Usabilidade de Aplicações para o Sistema Brasileiro de TV Digital*. IHC 2008 – VIII Simpósio Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto Alegre, 21-24 out. 2008.

[8] Marques Neto, M. C., and Santos, C. A. S., 2009. StoryToCode: Um Modelo baseado em componentes para especificação de aplicações de TV Digital e Interativa convergentes. In: XV WebMedia, 2009, Fortaleza. SBC, 2009. v. 1. p. 59-66..

[9] Araújo, E. C. et. al. "Nested Context Language 3.0 Parte 14 - Suíte de Testes de Conformidade para o Ginga-NCL". Monografia da Pontifícia Universidade Católica do Rio De Janeiro - Departamento de Informática, 2011.

[10] Pontes, M. B. *Introdução a testes de software*, Engenharia de Software Magazine, ano 1, 2009.

[11] Pressman, R. S. *Engenharia de Software*, São Paulo: Makron books, 1995.

[12] Burnstein, I. *Practical software testing: a process-oriented approach*, New York: Springer, 2003.

[13] Molinari, L. *Testes de software - Produzindo Sistemas Melhores e mais Confiáveis*, 2a, São Paulo: Ed. Érica, 2003.

[14] EPF. 2014. *Eclipse Process Framework*. Disponível em: <www.eclipse.org/epf/> Acesso em: 30 ago. 2014.

[15] ABNT NBR 15606-5. *Televisão digital terrestre - Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 5: Ginga-NCL para receptores portáteis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações*. 2008.

[16] Soares L.F.S.; Rodrigues, R.F. *Nested Context Model 3.0 Part 1 — NCM Core*. Monografias em Ciência da

Computação do Departamento de Informática, PUC-Rio, 2005.

[17] ABNT NBR 15606-2. *Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 2: Ginga-NCL para receptores fixos e móveis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações*, 2008.

Capacitación orientada a elevar el desempeño de los expertos de usabilidad que intervienen en la realización de evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDI. Sistema de Gestión de Conocimientos

Ing. Delmys Pozo Zulueta
Centro Nacional de Calidad de Software, Calisoft
Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Reparto Torrens, Municipio Boyeros, La Habana
8372407, 10400
dpozo@uci.cu

Msc. Yeniset León Perdomo
Universidad de las Ciencias Informáticas, UCI
Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Reparto Torrens, Municipio Boyeros, La Habana
8372421, 10400
yleonp@uci.cu

Dra. Ailyn Febles Estrada
Universidad de las Ciencias Informáticas, UCI
Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Reparto Torrens, Municipio Boyeros, La Habana
8358402, 10400
ailyn@uci.cu

Msc. Yusleydi Fernández del Monte
Universidad de las Ciencias Informáticas, UCI
Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Reparto Torrens, Municipio Boyeros, La Habana
8372421, 10400
ydelmonte@uci.cu

Ing. Adisleydis Rodríguez Alvarez
Centro Nacional de Calidad de Software, Calisoft
Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Reparto Torrens, Municipio Boyeros, La Habana
8372407, 10400
aralvarez@uci.cu

Msc. Yanet Brito Riverol
Centro Nacional de Calidad de Software, Calisoft
Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Reparto Torrens, Municipio Boyeros, La Habana
8372407, 10400
ybrito@uci.cu

RESUMEN

La Televisión Digital Interactiva (TVDi) tiene el potencial para proporcionar motivación y dedicación, además de ser un medio eficaz para promover el aprendizaje en diferentes entornos [1], por lo que los productos de software que se desarrollan para ello están llamados a ser cada vez más usables, más interactivos, dado a que están dirigidos a un público cada vez más amplio, a usuarios cada vez menos expertos en el manejo de sistemas informáticos.

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.

En este trabajo se presenta una "Estrategia para realizar evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDi". Además de un proceso de capacitación para gestionar conocimientos de usabilidad en aplicaciones para la TVDi, teniendo en cuenta al experto en usabilidad como el rol más importante en la evaluación de este tipo de aplicaciones.

Palabras Claves

Usabilidad, TVDi, gestión del conocimiento.

1. INTRODUCCIÓN

El resultado de la evolución de la televisión como fuente de información ha redundado en poder tener hoy una Televisión 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 no funcionales revela nuevos problemas en esta área del 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 cumpla 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.

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.

En Cuba debido a la paulatina introducción de la TVDi, se hace necesario sentar bases para lograr que las aplicaciones desarrolladas cuenten con la usabilidad requerida para el cumplimiento de su objetivo: la interactividad. En función de los cambios que se vienen implementando en Cuba en relación con TVDi, se creó en el Departamento de Evaluación de Pruebas de Software (DEPSW) perteneciente a Calisoft un Grupo de Usabilidad en Aplicaciones para la TVDi (GU- TVDi), ya que

este centro está llamado a evaluar la calidad de los productos que son desarrollados en el país.

En el DEPSW se evalúan todos los atributos de calidad definidos por las normas y estándares internacionales, en particular la Usabilidad. Con el fin de cumplir con la misión relacionada con la producción de aplicaciones para la TVDi con calidad, el GU-TVDi tiene como objetivo crear y diseñar instrumentos y procesos necesarios para medir la usabilidad en aplicaciones para la TVDi. Como resultado de años de trabajo e investigación se diseñó una "Estrategia para realizar evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDi".

Jakob Nielsen [2] define la evaluación heurística como "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".

Cuando se aplicó la estrategia en la ejecución de evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDi desarrolladas en la UCI [3] [4] y en Cuba; surgió la dificultad de que esta estrategia al igual que otras investigadas se centraban en guías para organizar el proceso de evaluación de la Usabilidad, definiendo roles, actividades, las directrices que deben evaluarse, pero no tienen en cuenta el eslabón principal de las evaluaciones heurísticas: el experto en usabilidad. El mismo es indispensable para el éxito y la obtención de resultados fiables en las evaluaciones de aplicaciones para la TVDi, teniendo en cuenta sus competencias y conocimientos. El listado de las directrices a evaluar puede ser perfecto pero esto no arrojará resultados fiables si no se cuentan con los mejores y más capacitados en el tema (expertos en usabilidad).

Los expertos seleccionados deben contar con los conocimientos necesarios para desempeñar su rol; así podrán ser objetivos y eficaces en la detección de las No conformidades [5].

Algunas investigaciones sobre el tema definen al experto en usabilidad como una nueva profesión surgida con el desarrollo vertiginoso de Internet.

El desempeño de cualquier profesión requiere del conocimiento de determinadas competencias. Como afirma Jessup, éstas se pueden definir como el conjunto específico de destrezas y cualidades necesarias para desarrollar un trabajo particular y asumir un rol profesional [6]. Medir la usabilidad de un sistema antes de ser entregado al cliente da información objetiva para mejorarlo y evitar problemas. Para llevar a cabo esta tarea es necesario contar con especialistas con un nivel de habilidades y conocimientos determinados.

Debido a que no existe formación específica que enseñe a ser experto en usabilidad, se hace necesario que las instituciones que pretendan realizar este tipo de evaluación centren también sus fuerzas en formar expertos de usabilidad y gestionar los conocimientos de los mismos de "*manera que se pueda obtener la información que se necesita, almacenarla, transferirla, y buscar una mejor manera de organizarla para que sea más accesible para los interesados en el tema y obtener mejores resultados en su trabajo*" [7].

Por ello este artículo muestra un resumen de las etapas definidas en la "Estrategia para realizar evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDi" y describe en él un proceso de capacitación diseñado para gestionar los conocimientos de los expertos en usabilidad, en el tema de usabilidad en aplicaciones para la TVDi.

El artículo está dividido en dos partes; en primer lugar se describe la estrategia de evaluación y posteriormente las etapas, actividades, roles y tareas que conforman el proceso de capacitación. Se terminará este trabajo resaltando una serie de conclusiones y la bibliografía consultada para la investigación.

2. DESARROLLO

2.1 Evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDi

Con anterioridad se menciona que el GU- TVDi desarrolló una "Estrategia para realizar evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDi" (ver Figura 1). Su objetivo es proveer una guía o forma de proceder, paso a paso, que permita evaluar la usabilidad de las aplicaciones para la TVDi mediante evaluaciones heurísticas, especificando cómo llevar a cabo las actividades correspondientes a la evaluación y orientando sobre los principios, reglas, normativas y disposiciones generales a tener en cuenta para desarrollar estas pruebas. Además se definen los roles que intervienen y sus responsabilidades (ver Tabla 1).

Tabla 1. Roles y responsabilidades de los expertos en usabilidad definidos en la estrategia

Rol	Responsabilidades
Jefe de GU- TVDi	Es el encargado de distribuir el trabajo de forma equitativa. Debe tener en cuenta las competencias de los Ingenieros de Pruebas de Usabilidad y Coordinadores de Usabilidad al asignarlos a determinada evaluación.
Coordinador de usabilidad TVDi	Es el encargado de dirigir el proceso de evaluación heurística.
Evaluador de usabilidad TVDi	Es el encargado de verificar el cumplimiento de las directrices de diseño de las aplicaciones para la TVDi.

Los roles Coordinador de usabilidad TVDi y Evaluador de usabilidad TVDi son los que realizan la función de expertos que se requiere en las evaluaciones heurísticas, a su vez el Coordinador de usabilidad TVDi sería el jefe del equipo de evaluadores expertos.

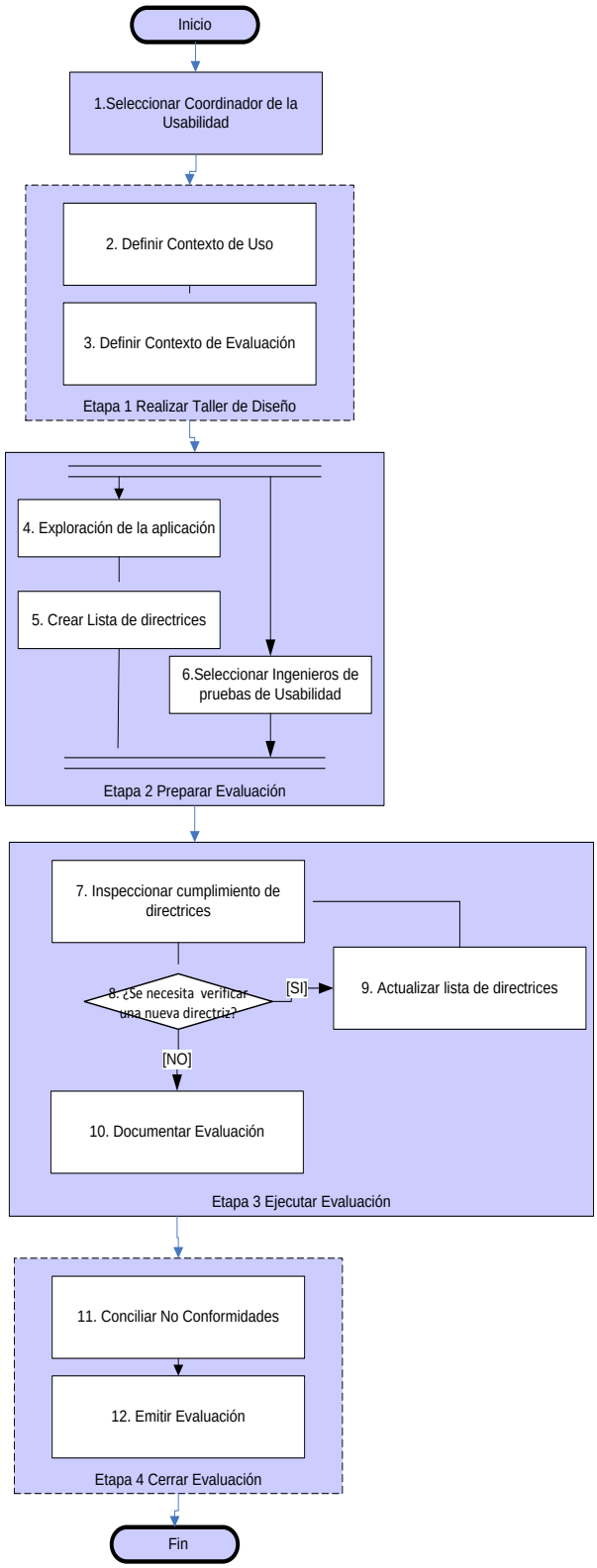


Figura 1. Representación resumen de la "Estrategia para realizar evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDi".

2.1.1 Etapas de la estrategia

2.1.1.1 Etapa 1. Realizar taller de diseño

El Taller de diseño es un encuentro que se realiza entre el equipo de desarrollo y evaluadores de las diferentes características de calidad. Es donde el Coordinador de usabilidad TVDi define el contexto de uso y de evaluación de la aplicación.

2.1.1.2 Etapa 2. Preparar evaluación

En esta etapa se sientan las bases para realizar la evaluación. El Coordinador de usabilidad TVDi realiza una exploración de la aplicación. Entonces tomando como base las características del sistema, el servicio que brinda [8] (ver Tabla 2) y las directrices, el Coordinador de usabilidad TVDi crea la lista de directrices a evaluar que se aplique al sistema en cuestión.

Tabla 2. Servicios Interactivos en la TVDi

Servicios Interactivos	Descripción
Servicios de Información	Son los servicios que proporcionan al usuario información de cualquier tipo (sin estar ésta relacionada con la programación que se emite en ese momento). Algunos ejemplos de estos servicios pueden ser información meteorológica, económica o bursátil, de tráfico, etc.
Servicios ligados a la programación	Estos proporcionan información complementaria sobre los contenidos audiovisuales que se están emitiendo en el momento actual. Entre estos servicios destacan la Guía Electrónica de Programación (EPG) avanzada, teletextos mejorados.
Servicios de T-Comercio	Son aquellos que permiten al espectador adquirir productos a través de su televisor (por ejemplo, si en un programa se hace una crítica de un libro que el espectador pueda comprarlo a través de Amazon)
Servicios de T-Administración	Permiten al usuario realizar trámites a través de la TV, como solicitar cita en servicios sanitarios, gestionar impuestos, solicitar impresos a administraciones públicas.
Servicios de T-Asistencia	Son servicios de asistencia a personas dependientes a través de sus receptores de TV (por ejemplo recordarles tomas de medicamentos)
Servicios de Entretenimiento y Comerciales	Esta categoría engloba, por un lado, servicios orientados al ocio del usuario y, por otro, servicios para que las empresas capten la atención de éste. En el primer apartado podemos ver elementos que permitan la fidelización del usuario a determinados contenidos, como permitirle participar en concursos, votar en programas, consultar información sobre actores o concursantes de la programación que está viendo, etc. Aquí también entrarían la compra de eventos deportivos o películas en pay-per-view. En el

	segundo caso tenemos como ejemplo más claro la publicidad interactiva orientada al usuario según sus intereses.

Los indicadores que se seleccionen para conformar la lista están estructurados de forma que validen las heurísticas definidas por Nielsen y llevadas al campo de la TVDi por [9]:

Visibilidad: Refiriéndose a aspectos: cómo se muestra claramente, dónde se encuentra el usuario o si los enlaces posibles de explorar son identificables.

• **Relación entre el sistema y el mundo real:** En este aspecto se intenta identificar elementos referentes a si las palabras, frases y conceptos utilizados son familiares al usuario, la secuencia de actividades sigue el proceso mental de los usuarios, la información está presentada en forma simple, natural y en orden lógico, y las metáforas utilizadas son fácilmente entendibles al usuario.

• **Control y libertad del usuario:** Se intenta evaluar elementos tales como, las facilidades para rehacer, deshacer o cancelar las opciones, la existencia de salidas claramente marcadas, las facilidades para regresar al punto inmediatamente anterior y las facilidades para regresar al menú principal desde cualquier parte.

• **Consistencia y estándares:** Se evalúan aspectos tales como, si la aplicación es consistente, el uso de términos, símbolos, controles, gráficos y menú en toda la aplicación, si existe una apariencia consistente, si hay consistencia entre los programas estándares y los de iTV y si los colores son consistentes entre ambos programas.

• **Prevención de errores:** Se intenta evaluar los mecanismos que se proveen para prevenir errores, evaluando aspectos como: si existen mensajes que prevengan posibles errores, si es posible prever posibles errores, o si la aplicación no induce a cometer errores.

• **Reconocer más que recordar:** En este aspecto se intenta evaluar la capacidad de usar la aplicación de forma intuitiva, preguntando aspectos cómo si la relación entre controles y acciones es obvia, si existen formatos de entrada y unidades de valores indicadas explícitamente o si los íconos son reconocibles.

• **Flexibilidad y eficiencia de uso.** ¿El sistema permite un rango de experticia de los usuarios, existen guías para los usuarios novatos?

• **Estética y diseño minimalista:** Se intenta evaluar el aspecto de diseño visual de la aplicación identificando si el diseño es simple, intuitivo, fácil de aprender y agradable de usar, los botones e íconos están bien etiquetados, el uso de los controles gráficos es obvio, existe scroll cuando sea necesario y si existen las facilidades de navegación y están disponibles siempre, si el contenido está bien clasificado y organizado.

• **Ayuda y documentación:** Se evalúa si existe algún tipo de ayuda o indicación en la aplicación, cuando existe ayuda, ésta es específica y si la ayuda está asequible.

• **Ayuda a recuperarse de los errores:** intenta evaluar la capacidad de la aplicación a solucionar los problemas encontrados evaluando aspectos como si los mensajes de error describen los problemas suficientemente, si asisten y sugieren mecanismos de recuperación y si están escritos en forma constructiva sin intentar ofender al usuario.

• **Navegación:** Existe una organización jerárquica de la información de lo general a lo específico, la longitud del texto es apropiada al tamaño del dispositivo y dispositivo de interacción, los títulos son cortos y descriptivos.

• Restricciones físicas: La pantalla es visible en diferentes rangos de distancia y varios tipos de iluminación, la distancia entre los "targets" (ej: iconos) y su tamaño es apropiado (tamaño debe ser proporcional a la distancia).

• **Usuarios extraordinarios:** El uso del color está restringido apropiadamente (para usuarios con problemas visuales), el uso del sonido está restringido apropiadamente (para usuarios con problemas auditivos).

2.1.1.3 Etapa 3. Ejecutar evaluación

Ya en esta etapa se encuentra diseñada la lista de directrices que se evaluarán y han sido seleccionados los Evaluadores de usabilidad TVDi. El número de evaluadores debe ser de tres como mínimo. El Evaluador de usabilidad TVDi es quien inspecciona la aplicación para verificar el cumplimiento de las directrices seleccionadas con anterioridad por el Coordinador de usabilidad TVDi. Si en el proceso de ejecución algún Evaluador de usabilidad TVDi ve la necesidad de incorporar alguna directriz, puede adicionarla al listado y continuar con la evaluación.

Con el fin de lograr la excelencia en el servicio de evaluaciones heurísticas es necesario que los expertos que intervengan deban tener las competencias y conocimientos necesarios para poder desempeñar su rol y esto tiene que estar validado. Por lo tanto; los miembros del GU- TVDi para poder desempeñar el rol de Evaluador de usabilidad TVDi tienen que haber pasado un periodo de capacitación (un año) y haber participado como observador en las evaluaciones realizadas en ese tiempo. Cuando obtenga ese rol se le realizarán evaluaciones periódicas de su desempeño. Para optar por el rol de Coordinador de usabilidad TVDi se debe desempeñar en el rol Evaluador de usabilidad TVDi por dos años como mínimo y obtener satisfactorio en todas las evaluaciones que le hayan realizado. Vale destacar que las personas que obtengan el rol Coordinador de usabilidad TVDi también realizan evaluaciones periódicamente.

Como se describe, en esta etapa se pretende que los expertos obtengan experiencias y así vayan adquiriendo conocimientos, lo cual no es suficiente, por lo que se hace necesario mantener una continua capacitación (ver acápite 2.2) basado en un Sistema de Gestión del Conocimiento con el fin de permitirle a los miembros del GU-TVDi la interacción con la información encaminada a medir la usabilidad en aplicaciones para la TVDi mediante evaluaciones heurísticas.

2.1.1.4 Etapa 4. Cerrar evaluación

En esta etapa todos los evaluadores concilian las No conformidades detectadas y se registran en un informe único. También se emite un resultado cuantitativo de la evaluación.

2.2 Proceso de capacitación para gestionar conocimientos de usabilidad en aplicaciones para la TVDi

Se construyó un proceso de capacitación, consistente en un modelo para gestionar conocimientos acerca de la usabilidad en aplicaciones para la TVDi. En la Figura 2 se aprecia que el modelo consta de cuatro etapas para implantarlo, conformadas por actividades y tareas que permiten alcanzar los objetivos de cada etapa. Cada tarea tiene entradas y salidas requeridas, que pueden ser documentos generados o acciones realizadas, entre otros. La salida de una tarea puede representar la entrada de otra, y así siempre se realizaría un ciclo de capacitación.

Las etapas que se observan en la Figura 2 son: Planificación y documentación, Adquisición del conocimiento, Desarrollo de los medios de transmisión del conocimiento y Evaluación y monitoreo del sistema. Para implementar las etapas que propone

el proceso se sigue un plan que funciona iterativa y crecientemente. Al definir los roles que intervendrían en el proceso se decidió mantener los roles ya establecidos en el GU-TVDi, pero se añadieron nuevas responsabilidades como muestra la Tabla 3.

Tabla 3. Roles

Jefe de GU- TVDi: dirige el proceso de gestión de capacitación; así como cumple con las metas propuestas. También debe obtener el estado real de de los conocimientos del GU- TVDi y evaluar el funcionamiento del proceso.
Coordinador de usabilidad TVDi: debe encontrar información fiable y eficaz acerca del tema de la usabilidad en aplicaciones para la TVDi y buscar la mejor manera de representar la información logrando que esta sea mucho más accesible para los receptores (rol Evaluador de usabilidad TVDi).
El **Desarrollador** que elabora el medio mediante el cual se va a mostrar la información.
Evaluador de usabilidad TVDi debe nutrirse de los conocimientos que ponen a su disposición. Tiene que tener como meta aprender al máximo para poder medir la calidad del software.

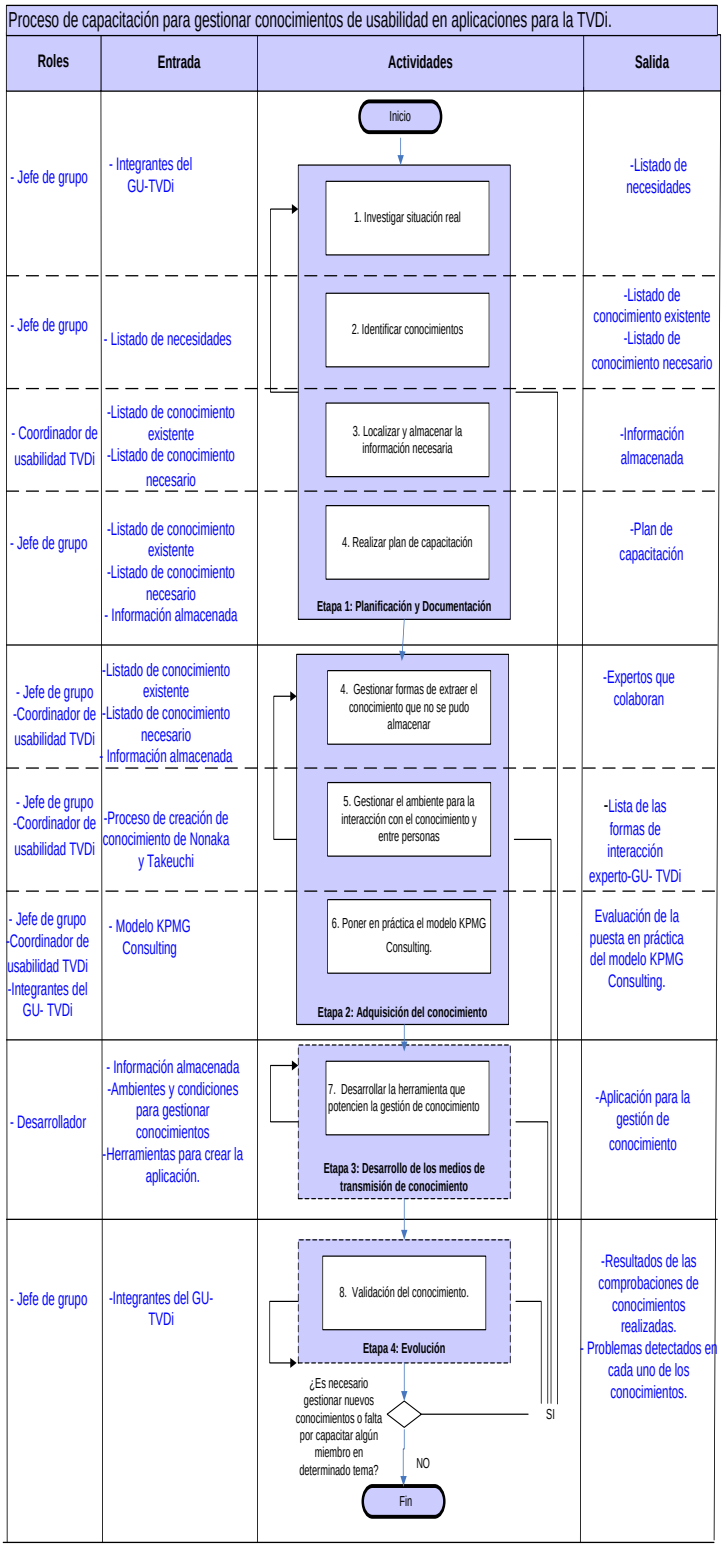


Figura 2. Proceso de capacitación para gestionar conocimientos de usabilidad en aplicaciones para la TVDi.

2.2.1 Etapas del Sistema de Gestión del Conocimiento.

2.2.1.1 Etapa 1. Planificación y documentación

En esta etapa se crea una infraestructura donde se realiza el plan de trabajo que genera un cronograma, planteando la forma en que se cumple cada tarea, el tiempo y el responsable de la misma. Se diagnostican los conocimientos que están deficientes. Esta etapa tiene como objetivo: Crear y sentar las bases para el proceso de implantación. En la Tabla 4 se describen las actividades que se realizan en esta etapa.

Tabla 4. Actividades de la Etapa 1.

Actividades	Descripción
Investigar la situación real	Se investiga la situación real en el área de usabilidad en aplicaciones para la TVDi donde se va a trabajar con el fin de saber cuáles son los conocimientos que se necesitan del tema y los objetivos a tener en cuenta.
Identificar conocimientos	De acuerdo a las necesidades de conocimientos que existen y la prioridad de estos, se clasifican los mismos por la importancia que representan.
Localizar y almacenar la información necesaria	Teniendo en cuenta todas las deficiencias en cuanto a conocimientos existentes se va a buscar y almacenar toda la información necesaria.
Realizar plan de capacitación	Se planifica la forma en que se va a implantar el sistema de gestión de conocimientos acerca de pruebas, dándole a cada quien sus principales responsabilidades y la duración de las mismas. Con todos estos datos se realiza un cronograma de todo el proceso, por el cual debe guiarse cada rol para realizar su trabajo.
Diagnosticar	Se realiza un diagnóstico a los integrantes del grupo para investigar la situación real con el fin de saber cuáles son los conocimientos que se necesitan en el tema de usabilidad en aplicaciones para la TVDi.

2.2.1.2 Etapa 2. Adquisición del conocimiento

Existe el conocimiento tácito de los expertos, mediante esta etapa el conocimiento se convertirá en explícito para ser almacenado y completar la información que existe. Se pone en práctica el modelo KPMG Consulting [10] que ayuda a analizar los factores que condicionan el aprendizaje, y a buscar alternativas para mejorarlos. Además, se crean condiciones y ambientes para gestionar conocimientos. Los objetivos de la etapa son: 1) Definir la información que falta por obtener; debido a que no está almacenada, 2) Gestionar interacciones experto-población, y 3) Poner en práctica el modelo KPMG Consulting [10].

Tabla 5. Actividades de la Etapa 2.

Actividades	Descripción
Gestionar formas de extraer el conocimiento que no se pudo almacenar	Existe información que no se puede recolectar por medios como Internet o de libros, debido a que depende de la experiencia de expertos que se encuentran dentro o fuera de la organización. En esta actividad se busca la forma de contactar con esos expertos y analizar las vías en las que estos van a brindar la información necesaria. Estas formas definidas como interacciones experto – población se planifican en el tiempo y se controla su ejecución.
Gestionar el ambiente para la interacción con el conocimiento y entre personas.	Dentro de una organización cada actividad tiene un ambiente y momento en el que se desarrolla. Buscar y planificar el entorno donde las personas puedan interrelacionarse con el conocimiento no es trabajo fácil, pues requiere de cambios y planificación. Esta actividad se encarga de gestionar el ambiente y las condiciones que facilitan la creación de nuevo conocimiento; para ello se basa en los procesos de creación de conocimiento definidos por Nonaka y Takeuchi [11], así como las condiciones y ambientes que propician el aprendizaje definidos por Nonaka y Konno.
Poner en práctica el modelo KPMG Consulting.	El modelo KPMG Consulting [10] establece factores que condicionan el proceso de aprendizaje de una organización y los resultados que produce. Esta actividad realiza acciones para analizar cada uno de estos factores y buscar formas de mejorarlos. Esto puede incluir cambios en las formas de gestionar conocimiento que estén establecidas. Al final se realiza una evaluación de la implantación del modelo KPMG Consulting.

2.2.1.3 Etapa 3. Desarrollo de los medios de transmisión de conocimiento

En esta etapa se cuenta con los conocimientos que se van a gestionar y se tiene definida la manera de socializarlos, exteriorizarlos, combinarlos e interiorizarlos, por lo que se debe diseñar una aplicación que potencie formas de generar, trasmitir, motivar, crear y adquirir nuevos y viejos conocimientos. Los objetivos de la etapa son: 1) Elegir la mejor forma de representar la información, y crear un estándar que garantice el trabajo uniforme y completo, 2) seleccionar las herramientas con las que se va a elaborar el medio para mostrar la información y facilitar la gestión del conocimiento.

2.2.1.4 Etapa 4. Evaluación

Después de implantado el proceso de capacitación es necesario monitorear y evaluar los conocimientos adquiridos. El objetivo de la etapa es: 1) Validar el conocimiento adquirido por el GU-TVDi.

Tabla 6. Actividades de la Etapa 4.

Actividades	Descripción
Validación del conocimiento.	El Sistema de Gestión del Conocimiento necesita retroalimentación pues valida que la población está aprendiendo según lo deseado, en caso de problemas o disconformidades, se toman medidas para mejorar el mismo.

Como se mencionó anteriormente el proceso funciona iterativa y crecientemente. El plan de iteración tiene como objetivo guiar a los roles en la continuidad de las actividades y tareas a cumplir. En cada iteración se deben recorrer todas las etapas y realizar de ellas las actividades que son más priorizadas o que hayan quedado pendiente de iteraciones anteriores. Se iterará tantas veces como sea necesario teniendo en cuenta que el conocimiento debe ir en aumento y las maneras de gestionar conocimiento deben ser cada vez más completas. Este proceso debe estar en constante monitoreo para actualizar la información y utilizar las nuevas metodologías, métodos y herramientas que puedan servir para nuevas iteraciones.

3. CONCLUSIONES

Basado en las tendencias actuales sobre la televisión digital aplicado a las características de los productos desarrollados en Cuba de esta índole se definió una estrategia para realizar evaluaciones heurísticas en aplicaciones para la TVDi. La misma consta de 4 etapas las cuales a su vez están compuestas por actividades y roles que intervienen con sus respectivas responsabilidades.

Como parte de las actividades a desarrollar para realizar evaluaciones heurísticas y la necesidad de formar recursos humanos expertos en los temas de usabilidad aplicados a la TVDi, dentro de la estrategia, se estableció un proceso de capacitación para gestionar el conocimiento de manera que este se pueda obtener, almacenar, transferir y que sea accesible.

4. REFERENCIAS

[1] 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). Disponible en: http://www.pjb.co.uk/...learning/t-learning%20Final%20Report%20-%20Key%20Highlights%2005-05-03.doc.

[2] Nielsen, J. and Mack, R.L. 1994. *Usability Inspection Methods*. ISBN: 0471018775, 9780471018773. Digitized: (20 – 11, 2007). Page Numbers; 413., University of Michigan.

[3] González, A. C. y colectivo. 2013. Plataforma de televisión informativa, PRIMICIA. *En anales del Festival Internacional de Radio y Televisión, Taller: Rutas de las tecnologías: una mirada desde las Ciencias Informáticas (Habana, Cuba, 2013).* Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) / Cuba.

[4] Pacheco Jerez, Y. S. y colectivo. 2013. Sistema de gestión y transmisión de contenidos audiovisuales, (SIAV). *En anales del Festival Internacional de Radio y Televisión, Taller: Rutas de las tecnologías: una mirada desde las Ciencias Informáticas* (Habana, Cuba, 2013). Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) / Cuba.

[5] Góngora Rodríguez, A. E y colectivo. 2009. *Descripción de las clasificaciones de las No Conformidades en un proceso de pruebas de liberación*. En anales del *VI Congreso Internacional de Ingeniería de Software, Sistemas de Información y Telecomunicaciones; Taller: Peruano de Ingeniería de Software (V WPISBD)*, (Trujillo, Perú, Noviembre 16 al 21, 2009). Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), Cuba.

[6] Jessup, G. 1991. *Outcomes: NVQs and the emerging model of education and training*. ISBN: 1-85000-972-4. Publisher by Falmer Press, London.

[7] Fernández Del Monte, Y. y colectivo. 2010. *Capacitación orientada a eliminar deficiencias en el aprendizaje. Sistema de gestión de conocimientos.* En anales del 7mo. Congreso Internacional de Educación Superior "Universidad 2010"; VII Taller Internacional de Pedagogía de la Educación Superior y Actividad especial: III Simposio "La educación médica: retos y perspectiva, (La Habana, Cuba, Febrero 8 al 12, 2010). Disponible en: www.contua.org/noticias/Prog_univ2010.pdf.

[8] Losa, S., Pañeda, V., Suárez, J. A. y Bermejo, C. *La Televisión Digital Interactiva*. Disponible en: https://www.yumpu.com/es/document/view/10869591/la-television-digital-interactiva.

[9] Collazos Ordoñez, C. A. y Arciniegas Herrera, J. L. 2009. *Evaluación de la televisión interactiva desde una perspectiva de usabilidad: Caso práctico.* Revista Ciencia e Ingeniería Neogranadina, Vol. 19, núm. 1., pp. 99-106. Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91113004006.

[10] Tejedor, y Aguirre. 1998. *Modelo de Gestión del Conocimiento.* Disponible en: http://www.oocities.org/es/freddymacedo/gercon/modeloKPMG.htm.

[11] Nonaka. y Takeuchi. 1999. *Gestión del Conocimiento. Modelo de creación del conocimiento. Teoría de creación del conocimiento por Nonaka. y Takeuchi.* Disponible en: http://es.wikibooks.org/wiki/Gesti%C3%B3n_del_conocimiento/Modelo_de_creaci%C3%B3n_del_Conocimiento/Teor%C3%ADa_de_creaci%C3%B3n_de_conocimiento_por_Nonaka_y_Takeuchi.

Avaliação do Tempo de Espera de Autenticação para Aplicações Personalizadas de TV Digital

Luis Nícolas de Amorim Trigo
COINFO / IF Sertão Pernambucano
BR 407, Km 8, Jardim São Paulo
Petrolina, PE, Brasil. CEP: 56314-520
+55 87 2101 4315
nicolas.trigo@ifsertao-pe.edu.br

Carlos André Guimarães Ferraz
Centro de Informática / UFPE
Av. Jornalista Anibal Fernandes, s/n - Cidade
Universitária, Recife, PE, Brasil. CEP: 50.740-560
+55 81 2126-8430 r: 4319
cagf@cin.ufpe.br

ABSTRACT

This work aims to present an analysis of the tolerance of the delay time for DTV viewers. To achieve this goal it is necessary to gather information on authentication and tolerance, evaluation criteria, develop a scenario of Digital TV environment in authentication process, simulating the proposed scenario and assess information generated by the implementation of the prototype. After the evaluation, if realized tolerance variations in the authentication of many viewers for a Digital TV environment. The results of this study provide information that can be taken as a reference for studies on runtime, covering the performance level of the product, leading to a substantial quality that is efficiency.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise sobre a tolerância do tempo de espera dos telespectadores de TV Digital. Para atingir tal objetivo é necessário levantar informações sobre autenticação e tolerância, definir critérios de avaliação, elaborar um cenário do processo de autenticação em ambiente de TV Digital, simular o cenário proposto e avaliar as informações geradas pela execução do protótipo. Após a avaliação, perceberam-se as variações de tolerância nos diversos telespectadores quanto a sua autenticação em um ambiente de TV Digital. Os resultados deste trabalho apresentam informações que podem ser tomadas como referência para estudos sobre tempo de execução, abrangendo o nível de desempenho do produto, levando a uma qualidade substancial que é a eficiência.

Categories and Subject Descriptors

K.6.5 [**Computing Milieux**]: Security and Protection – *Authentication.*

General Terms

Security, Human Factors and Standardization.

Keywords

Authentication Methods, Digital TV, Delay Time.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, os telespectadores estão deixando para trás a atitude passiva perante os aparelhos de TV. Com o surgimento da Televisão Digital Interativa (IDTV), o caminho foi aberto para que os telespectadores possam interagir com o produto fornecido, a programação da TV, através de aplicações que fornecem serviços como, por exemplo, a personalização [1][14].

O presente trabalho trata sobre a tolerância dos telespectadores durante o seu processo de autenticação em ambiente de TV Digital.

O objetivo deste trabalho consiste em apresentar uma análise sobre a tolerância do tempo de espera dos telespectadores de TV Digital. Para isso, é necessário levantar informações sobre autenticação e tolerância, definir critérios de avaliação, elaborar um cenário do processo de autenticação em ambiente de TV Digital, simular o cenário proposto e avaliar as informações geradas pela execução do protótipo.

Está organizado em cinco seções. Na seção 2 será abordada a Fundamentação teórica que se refere a métodos de autenticação e aos critérios de avaliação adotados. Na seção 3 será descrita a metodologia adotada. Na seção 4 será apresentada uma análise dos resultados coletados dos experimentos a partir da metodologia adotada. Na seção 5 será exposta a conclusão dos resultados e trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão apresentados os conceitos de método de autenticação e de tolerância.

2.1 Método de Autenticação

Segundo THIAN (apud [8]), a relação de uma determinada pessoa a quem ela diz ser pode ser atendida por duas ações: a identificação e a autenticação.

Em [13], o termo identificação é definido como um ato ou efeito de identificar ou identificar-se. Identificar é provar ou reconhecer a identidade de algo ou alguém, é se tornar idêntico. O termo idêntico, do latim *identicus*, que significa o mesmo ou a mesma coisa. Portanto, o conceito de identificação corresponde a determinar a identidade de uma pessoa, inicialmente considerada desconhecida (THIAN apud [8]).

Já o termo autenticação, conforme [13], é definido como um ato ou efeito de autenticar, verbo este que significa "declarar autêntico" (do latim *authenticus*, que é o verdadeiro), consiste em validar uma determinada identificação, ou seja, legitimar aquela pessoa que informa quem ela seja ou anular tal ação (THIAN apud [8]).

Alguns métodos de autenticação são detalhados e exemplificados como:

- Impressão Digital, método que utiliza as dobras da pele encontradas nos dedos das mãos e dos pés [2][9][10];
- Impressão da Palma da Mão, método que utiliza o formato e dobras da pele da palma da mão [2];
- Reconhecimento Facial, método que utiliza características geométricas do rosto, como as distâncias e ângulos entre olhos, sobrancelhas, nariz, lábios, além de abordagens baseadas na aparência através de expressões faciais [2][6][10];
- Reconhecimento por Voz, método que utiliza características físicas da voz, consideradas únicas de cada indivíduo, extraídas para que haja a realização da análise espectral. [2][6];
- Planta do Pé, método que utiliza características extraídas do pé através de um tapete sensor, obtendo partes dos pés e a intensidade da sua pressão [11];
- Assinatura, método que utiliza tanto o processo de escrita da assinatura quanto a sua imagem, além de levar em consideração o tempo que leva para efetuar a assinatura, a velocidade, a aceleração, o ângulo de caneta, o quantidade de vezes que a caneta é levantada e a pressão da caneta [2];
- Login e Senha, método bastante utilizado em aplicações web, através de um par de informações, formado por um login (identificação, apelido) e uma senha (conjunto de caracteres reconhecidos pelo próprio usuário autenticado), através de um formulário, onde juntos compõem uma identificação única [4][5];
- Matriz de Autenticação, método bastante utilizado em sistema bancário, através de uma tabela composta por um par de números, onde um corresponde a uma chave de identificação e o outro corresponde a senha relacionada à chave [15];
- GPS (*Global Positioning System*, Sistema de Posicionamento Global), método de localização utilizado através de um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a sua posição, assim como informação horária, sobre todas as condições atmosféricas, a qualquer momento e em qualquer lugar na Terra, desde que o receptor se encontre no campo de visão de quatro satélites GPS [15];
- RFID (*Radio-Frequency IDentification*, Identificação por Rádio Freqüência), método bastante utilizado com cartões ATM e celulares, através de tags RFID, que é um objeto pequeno, que contém microchips de silício e um sistema de antena que lhe permite responder aos sinais de rádio enviados por uma base transmissora, que é um leitor RFID, que emite os sinais de rádio para obter as informações respondidas pelas tags RFID [3][4]; e
- USIM (*Universal Subscriber Identity Module*, Módulo de Identificação de Assinante Universal), método bastante utilizado através de rede de Internet móvel (tecnologia 3G) com microchips composto por serviços de telefonia e tecnologia com suporte a diversas aplicações como agendas de contatos, chamadas de vídeo, etc [12][16].

2.2 Tolerância

A palavra tolerância prove do latim *tolerantia*, que por sua vez origina de *tolero*, e significa suportar um peso ou a constância em suportar algo. Esta é uma atitude social ou individual que nos leva não somente a reconhecer nos demais o direito a ter opiniões diferentes, mas também de difundi-las e manifestar pública ou privadamente [7].

Tomás de Aquino disse que a tolerância é o mesmo que a paciência, que é o bom humor ou o amor que nos faz suportar as coisas ruins ou desagradáveis. Ao longo dos séculos, muito se falou de tolerância religiosa, eclesiástica ou teológica. Atualmente, também se tolera, pacientemente, em pontos que não são essenciais de uma determinada doutrina mesmo que seja em detrimento da mesma, mas para uma melhor convivência social. Na medicina, a palavra "tolerância" é utilizada para significar a aptidão do organismo para suportar a ação de um medicamento, um agente químico ou físico. Desta forma, as diferentes espécies toleram de diferentes modos os microrganismos: alguns adoecem e morrem, a outros nada ocorre [7].

Quanto à tolerância, costuma-se atuar, como diz o provérbio, "*com dois pesos e duas medidas*": tende a ser muito complacentes com os desvios de conduta para si próprio, e implacáveis com os outros: não é dado o tempo necessário para mudar. De fato, abandonar um mau costume e atuar de modo completamente oposto é uma tarefa que exige esforço e pode durar muito tempo. E, quanto aos outros, se é exigido que tudo ocorra no mesmo instante, esquecendo que as coisas têm seu ritmo natural. Um feijão demora a germinar, crescer, florir, dar a vagem, e as pessoas tem atitudes de crianças, deixando o feijão no algodão do pires com água, e no dia seguinte ficam decepcionados com o não surgimento de vagens [7].

3. METODOLOGIA

Nesta seção serão descritos o critério de avaliação e a estruturação da coleta dos dados dos experimentos sobre a análise da tolerância do tempo de espera em cenário de autenticação do telespectador em TV Digital.

3.1 Critério de Avaliação

Um critério de avaliação utilizado neste trabalho consiste na tolerância do tempo de espera. Este critério mede o tempo (em segundos) máximo que o telespectador se dispõe a esperar até ser reconhecido pelo processo de autenticação em TV Digital.

3.2 Estrutura de Coleta de Dados

Foi proposto um cenário comum como um ambiente de sala de estar que era composto por sofá, cadeiras e o aparelho de TV. Para este experimento não foi adotado um método de autenticação específico, e sim, foi apresentado para os entrevistados que o métodos de autenticação era dispensável, que eles seriam reconhecidos de alguma forma. Através deste experimento que foi possível fazer o levantamento do tempo máximo que uma pessoa tolera esperar para a conclusão do processo de identificação do seu próprio usuário. Isso sendo aplicado a todos os entrevistados.

Após o levantamento dos principais métodos de autenticação já citados, foi produzido os cenários de uso de cada método de autenticação em um processo de autenticação do telespectador em uma TV Digital. Com base nestes cenários de uso foi proposto um cenário de uso generalizado, que abrange as etapas básicas para todos os métodos de autenticação estudados.

As etapas deste cenário de uso foram detalhadas da seguinte forma:

- Telespectador liga o televisor.
- Informações para autenticação aparecem para o telespectador.
- O telespectador aciona o dispositivo de identificação para iniciar o processo de identificação.
- O sistema captura os dados necessários para efetuar uma busca na base de dados de usuários cadastrados.
- O sistema autentica o usuário cadastrado para permitir o acesso aos serviços disponíveis no televisor.

Foi desenvolvido um protótipo de baixa fidelidade baseado neste cenário, utilizando as tecnologias HTML e CSS, executando em um computador conectado a um televisor através de cabo HDMI, simulando a interface necessária para levantar o tempo máximo que uma pessoa espera ser identificado pelo sistema de autenticação de uma TV.

O teste sobre este protótipo funcionou em um ambiente como a uma sala de estar comum. Nesta sala havia duas pessoas: um telespectador sentado em uma cadeira a frente de um televisor e um observador. Este observador tinha a função de explicar ao telespectador a proposta do teste, explicando todos os passos a serem executados e de observar o telespectador quando este teria uma reação de ansiedade para a conclusão do processo de autenticação, sem informar que este observaria esta reação.

O televisor, conectado ao computador, executou o protótipo do sistema de autenticação. O telespectador sentado na cadeira à frente do televisor recebe do observador as instruções do teste. Em seguida, ele recebe a indicação de ligar o televisor pressionando no ícone apresentado da tela, conforme Figura 1.



Figura 1. Tela indicando televisor desligado

Após pressionar sobre o ícone, apareceu, na tela seguinte, a instrução do processo de autenticação do telespectador. Esta instrução solicitou ao telespectador para, simplesmente, pressionar na imagem de duas pessoas, uma do sexo masculino e outra do sexo feminino. O observador pedia ao telespectador para ler as instruções e avisar se entendeu a instrução e se estava pronto para o teste. Ao informar que compreendeu as instruções, o observador informava que o telespectador poderia dar início ao processo de autenticação, de acordo com a Figura 2.



Figura 2. Tela indicando o processo de autenticação

Após o pressionar na imagem indicada para a autenticação do telespectador, este entendeu que deu início ao processo de autenticação e o observador iniciou a observação sobre o telespectador, ativando o cronômetro e aguardando alguma reação de ansiedade por parte do telespectador, como fazer algum questionamento ou olhar em direção ao observador. Este, ao perceber a reação de ansiedade por parte do telespectador, paralisava o cronômetro. Após esta paralisação, o observador explicava ao telespectador o que ele observava, anotava o tempo de tolerância e ouvia os comentários dos entrevistados. Este momento acontece quando, após um período do tempo de espera por parte do entrevistado enquanto aparece a Figura 3 na tela do televisor.



Figura 3. Tela indicando que a localização do telespectador na base de dados de usuários cadastrados está em andamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão descritos os resultados dos experimentos sobre a análise da tolerância do tempo de espera em cenário de autenticação do telespectador em TV Digital.

Treze pessoas foram convidadas para realizar este teste. Algumas informações sobre estas pessoas foram levantadas e consistem em: pessoas do gênero masculino e feminino, com idade variando entre 5 e 79 anos e com estudos que vão da educação infantil até a especialização.

Na Figura 4 é apresentado um grau de tolerância de espera menor quando se trata de telespectadores do gênero masculino comparado aos telespectadores do gênero feminino.

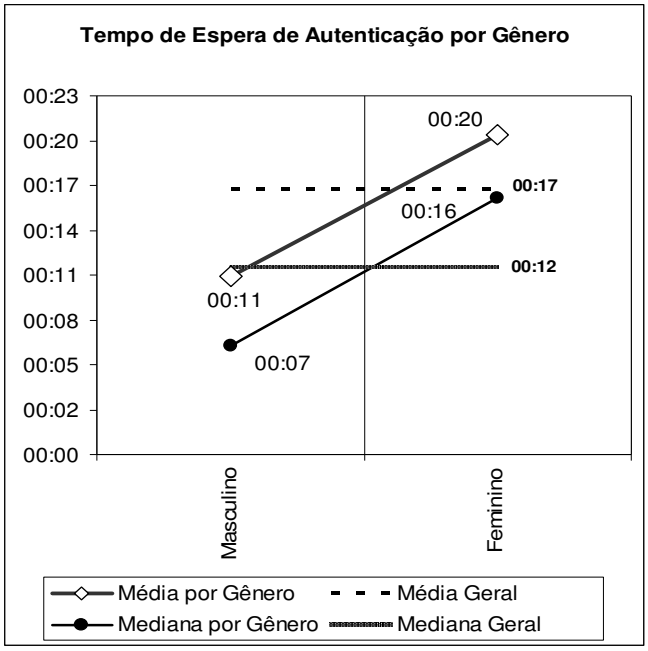


Figura 4. Média e Mediana do Tempo de Espera de Autenticação do Usuário na TV Digital por Gênero

Já na Figura 5 mostra-se um menor grau de tolerância de espera nas extremidades da faixa etária estabelecida, ou seja, entre telespectadores entre 0 e 20 anos e 65 e 86 anos. Telespectadores entre 21 e 65 anos são mais pacientes durante a sua autenticação.

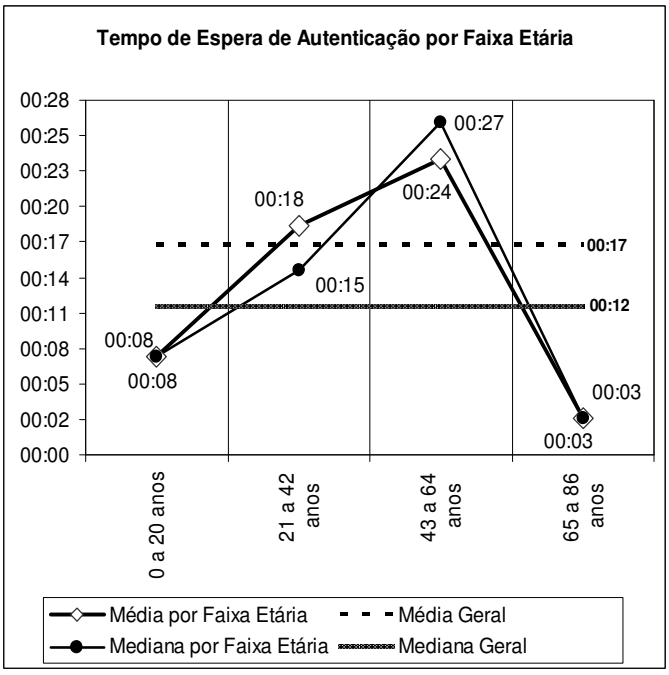


Figura 5. Média e Mediana do Tempo de Espera de Autenticação do Usuário na TV Digital por Faixa Etária

Fica exposto na Figura 6 que, a partir do Ensino Fundamental, quanto maior o grau de instrução, maior é a tolerância de espera de autenticação do telespectador.

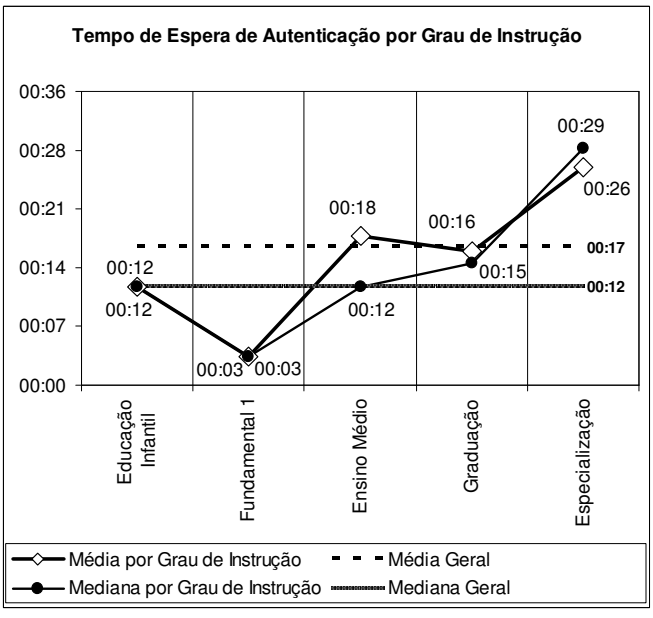


Figura 6. Média e Mediana do Tempo de Espera de Autenticação do Usuário na TV Digital por Grau de Instrução

Após a finalização do experimento com cada entrevistado, foi dito a ele a finalidade do experimento, onde este tem a intenção de identificar o tempo de espera suportada por telespectadores durante o processo de autenticação como usuário em um ambiente de TV Digital, e perguntava-se se o entrevistado tinha algum comentário. Os principais comentários foram:

- "Fiquei esperando algo acontecer e nada. Eu quis perguntar para o entrevistador quando ia acontecer, mas não queria me mexer para não haver problema com a minha identificação".
- "Eu pensei que fosse aparecer alguma coisa na tela, aguardei e fiquei esperando algo acontecer, achando que era assim mesmo."

Os entrevistados ajeitavam o cabelo, se posicionava de forma ereta em frente a TV, observava o dispositivo de entrada para dar início ao processo de autenticação do telespectador para ver se era um leitor de impressão digital.

Assim, observa-se que algumas pessoas têm mais tolerância em esperar algo do que outras pessoas, como foi mostrado nas Figuras 4, 5 e 6. Como o caso de crianças e idosos serem menos tolerantes do que pessoas de outras faixas etárias levam a interpretação de que crianças são bastante ativas e isso as faz não ter paciência para esperar um processo de autenticação que venha demorar certo tempo, e os idosos, por não ter um período de tempo dedicado ou a cultura de conviver com este tipo ambiente que está sendo estudado, os tornam pessoas menos tolerantes. Já existe um histórico natural das mulheres serem mais tolerantes do que os homens. Também tem uma tendência em ter mais paciência em esperar quando se trata de pessoas com maior grau de instrução.

Em [17] apresenta que crianças são impacientes durante a realização de atividades das aulas de arte, mostrando que esta faixa etária que tendência em ser mais pró-ativa.

Já [18] relata que na área profissional as mulheres tem atributos físicos como delicadeza, paciência e tolerância, podendo relacionar que se trata de atributos não apenas profissionais, mas que fazer parte do cotidiano das mulheres.

Em [19], em um cenário em se tratando do assunto homossexualidade, os idosos são mais intolerantes do que as faixas etárias mais novas, algo semelhante à realidade do experimento deste trabalho, pois se trata de algo fora da realidade do dia-dia destas pessoas.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo demonstrar a tolerância do tempo de espera do processo de autenticação de um telespectador em ambiente de TV Digital. Para isso, os conceitos de métodos de autenticação e de tolerância foram levantados para obter melhor compreensão sobre esta realidade. Um cenário generalizado a partir dos métodos de autenticação aplicados em TV Digital foi construído para propor um teste de tolerância de espera sobre a autenticação do telespectador em uma TV, obtendo resultados sobre a tolerância considerando gêneros, faixa etária e grau de instrução.

Após a análise dos dados coletados do experimento de tolerância de tempo de espera de um telespectador ser autenticado em um ambiente de TV Digital, percebeu-se que, neste cenário, mulheres são mais tolerantes do que homens, crianças e idosos são menos tolerantes e quanto maior o grau de instrução de uma pessoa, mais tolerante ela tende a se tornar.

Os resultados deste trabalho apresentam informações que podem ser tomadas como referência para estudos sobre tempo de execução, abrangendo o nível de desempenho do produto, levando a uma qualidade substancial que é a eficiência. Também pode direcionar, ou até mesmo, apresentar um cenário envolvendo o processo de autenticação mais adequado dependendo da população devida.

Para trabalhos futuros, o estudo e experimentos de tolerância de autenticação de usuários em outros cenários podem ser interessantes para se construir uma biblioteca que servirá de referência para os estudos sobre esta área.

6. REFERÊNCIAS

[1] BLANCO-FERNÁNDEZ, Yolanda et al. TripFromTV+: Targeting personalized tourism to Interactive Digital TV viewers by social networking and semantic reasoning. Consumer Electronics, IEEE Transactions on, v. 57, n. 2, p. 953-961, 2011.

[2] CORCORAN, P.; et al.: Biometric Access Control for Digital Media Streams in Home Networks. Consumer Electronics, IEEE Transactions, Volume 53, Issue 3, 2007. p. 917-925.

[3] JABBAR, Hamid; JEONG, Taikyeong; HWANG, Jun; PARK, Gyungleen. Viewer Identification and Authentication in IPTV using RFID Technique. Consumer Electronics, IEEE Transactions, Volume 54, Issue 1, 2008.

[4] KIM, Soo-Cheol; YEO, Sang-Soo; KIM, Sung Kwon. A hybrid user authentication protocol for mobile IPTV service. Multimed Tools Appl (2013) 65:283-296. DOI 10.1007/s11042-011-0810-5. Springer Science+Business Media: LLC, 2011.

[5] KOSCH, H.; HÖLBLING, G.. Application of Recommendation Methods for TV Programs. IEEE. 2011. p. 1-4.

[6] KREVATIN, Ivan. Biometric Recognition in Telecom Environment. Intelligence in Next Generation Networks (ICIN), 14th International Conference on, 2010. p. 1-6.

[7] LACAZ-RUIZ, R.; OLIVEIRA, A. P. de; SCHOLTZ, V.; ANZAI, N. H. O Limite e a Tolerância. Disponível em : http://www.hottopos.com.br/vidlib2/o_limite_e_a_toler%C3%A2ncia.htm>. Acessado em 4 jul 2014.

[8] MAGALHÃES, Paulo Sérgio; SANTOS, Henrique Dinis dos. Biometria e autenticação. (2003). Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/ handle/1822/2184>. Acessado em 30 set 2013. p. 1-17.

[9] MAZI, Renan Corio; PINO JÚNIOR, Arnaldo Dal. Identificação Biométrica através da Impressão Digital usando Redes Neurais Artificiais. Anais do XIV ENCITA 2008, ITA, págs. 19-22, 2009.

[10] MLAKAR, Tilen; ZALETELJ, Janez; TASIC, Jurij F. Viewer authentication for personalized iTV services. Eight International Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services (WIAMIS'07). 2007. p. 1-4.

[11] NOSE, Shinichi; SHIMONO, Mituaki; NISHIYAMA, Michiko; et. al. Personal Identification based on Sole Pressure Distribution using a Hetero-core Optical Fiber

Sensor Network for Personal Web Services. IEEE Computer Society. Congress on Services - I. 2009. p. 1-8.

[12] PARK, Youn-Kyoung; LIM, Sun-Hee; YI, Okyeon; LEE, Sangjin; KIM, Soo-Hyung. User Authentication Mechanism Using Java Card for Personalized IPTV Services. ICHIT'08 - Convergence and Hybrid Information Technology, 2008. Pags. 618-626.

[13] --. PRIBERAM: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa (2013). Disponível em: <http://www.priberam.pt/dlpo/>. Acessado em 2 out 2013.

[14] SONG, Songbo; MOUSTAFA, Hassnaa; AFIFI, Hossam. A survey on personalized TV and NGN services through context-awareness. ACM Computing Surveys (CSUR), v. 44, n. 1, p. 4, 2012.

[15] TAKAMIZAWA, Hideyuki; TANAKA, Noriko. User Authentication Method using Topographical Information of Google Maps. International Conference in Green and Ubiquitous Technology. IEEE. 2012. p. 11-14.

[16] YAMAMURA, Chigusa; OTSUKI, Kazuhiro; FUJII, Arisa; ISHIKAWA, Kiyohiko. Identity Management Architecture for Integrated Personalized Service on TV. 6th International Conference on Internet Technology and Secured Transactions, IEEE, Abu Dhabi, 2011.

[17] KISHIMOTO, Tizuko Morchida. Salas de aula de escolas infantis: Domínio da fila, tempo de espera e falta de autonomia da criança. Faculdade de Educação - USP. São Paulo. Nuances. Vol 5. Número 5. 1999. Disponível em <http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/viewArticle/90>. Acessado em 29 ago 2014.

[18] COSTA, Tânia Bassi. Gênero e Trabalho na 'Cidade do Aço'. Anais do I Simpósio sobre Estudos de Gênero e Políticas Públicas. Universidade Estadual de Londrina. 2010. Disponível em <http://www.uel.br/eventos/gpp/pages/arquivos/5.TaniaBassi.pdf>. Acessado em 25 ago 2014.

[19] WALTER, Maria Inez Machado Telles. A dualidade na inserção política, social e familiar do idoso: estudo comparado dos casos de Brasil, Espanha e Estados Unidos. Opinião Pública. Vol 16. número 1. Campinas. 2010. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-62762010000100008>. Acessado em 30 ago 2014.

Processo metodológico para alicerçar a seleção de métodos de identificação de utilizadores seniores em aplicações de TV interativa

Telmo Silva
CETAC.MEDIA,
Departamento de Comunicação e Arte
Universidade de Aveiro
Portugal
tsilva@ua.pt

Jorge Ferraz de Abreu
CETAC.MEDIA,
Departamento de Comunicação e Arte
Universidade de Aveiro
Portugal
jfa@ua.pt

RESUMO
Os processos de identificação automática de utilizadores de aplicações de televisão interativa é um tópico de investigação que se tem destacado atualmente. Este interesse justifica-se pois quanto menos intrusivo e imediato de utilizar for o sistema de identificação, mais facilmente o utilizador usufruirá de aplicações de TV Interativa que automaticamente adequem os seus conteúdos ou funcionalidades a quem, de fato, as está a utilizar. No entanto, como se irá demonstrar, a adequação e eficiência dos vários métodos existentes, de identificação de utilizadores, é dependente do somatório de características psico-motoras e cognitivas, que o utilizador apresenta. Tal é especialmente notório no caso de utilizadores de uma faixa etária mais elevada, os quais apresentam uma diversidade acentuada de combinações das características referidas. Neste âmbito, este artigo descreve um processo investigativo que permite alicerçar a definição de quais os sistemas de identificação de utilizadores mais adequados às pluralidades psico-motoras e cognitivas que se encontram neste público-alvo específico, de forma a garantir uma correta experiência de utilização por parte dos telespectadores seniores, considerando, entre outros aspetos, a usabilidade e os anseios e necessidades (de apoio à vida) dos utilizadores seniores quando estes utilizam serviços de televisão interativa. O referido processo investigativo foi resultante de uma sequência de entrevistas exploratórias, estudos de caso, desenvolvimento de protótipos baseados no conceito *Wizard of Oz*, e testes em casa dos potenciais utilizadores.

Termos genéricos
Design, Fatores Humanos, Verificação.

Keywords
Seniores, Televisão Interativa, Identificação, Processo de investigação, Usabilidade, Experiência de utilização.

1. INTRODUÇÃO
As descobertas científicas e tecnológicas mudam, constantemente, a forma como as sociedades vivem e se organizam. Estas mudanças ocorrem a diversos níveis e, na maioria dos casos, estão associadas à produção de bem-estar, conforto e felicidade. Existem exemplos de descobertas marcantes em áreas tão díspares como a saúde, os transportes e a comunicação. A televisão é, sem dúvida, uma dessas descobertas [13]. Ela teve um impacto tremendo nas sociedades e tem sido um dos grandes agentes de sociabilização. Foi, e ainda é, um interessante potenciador de conversas, que são, por vezes, despoletadas com frases tão simples como "viu o jogo?", "viu a Telenovela?", "o que achou daquele programa sobre automóveis?". Se enquadrarmos esta descoberta segundo a perspetiva de McLuhan [7], de que tudo o que criamos tende a estender os atributos humanos, a televisão estende a visão, a audição e a fala. Para McLuhan "o meio é a mensagem" e, assim, um meio é tão poderoso quanto a forma como transmite a mensagem. Atualmente a televisão é vista, por muitos, como um meio que abriu caminho à construção de opinião e de conhecimento pelas massas e que influencia a nossa forma de encarar a vida em termos de valores, tradições e normas [22]. Associada à televisão, a grande revolução tecnológica das últimas décadas está, também, significativamente relacionada com o aparecimento dos computadores pessoais, bem como com o desenvolvimento e disseminação da Internet. Esta nova infraestrutura vem permitir uma comunicação mais facilitada, através de tecnologias digitais, e a sua utilização por um cada vez maior número de utilizadores em todo o mundo. Naturalmente, o desenvolvimento da infraestrutura tecnológica potenciou o aparecimento de novos serviços, tanto diretamente relacionados com o aparecimento da Internet, como de outros que migraram para este novo paradigma digital. O mercado televisivo, à semelhança de muitos outros meios de comunicação, viu deslocada parte da sua influência para a Internet, por um lado ao nível de presença através de portais (com informação, emissões, concursos, etc.) e, por outro, utilizando a Internet como infraestrutura de suporte para a difusão de conteúdos. Esta forma de difusão de conteúdos difere do sistema de TV tradicional pois implica que os espectadores tenham uma ligação dedicada a um operador de telecomunicações que permita bidireccionalidade de transmissão de informação, facultando, assim, a personalização dos conteúdos e dos serviços interativos disponibilizados. Apesar de muitas vezes ser tida como um meio de comunicação que está a perder influência relativamente a outros meios, se se atentar a estudos alargados, é possível verificar que, mesmo considerando esta elevada competição, a televisão continua a ter um papel muito importante. Tal encontra fundamentação em diversos estudos, como, por exemplo, na pesquisa efetuada pela Nielsen [8], a qual evidencia que as pessoas com mais de 65 anos, que vivem nos Estados Unidos, passam cerca de 45 horas por semana a ver TV e apenas cerca de 3 horas por semana a utilizar a Internet. No mesmo estudo é possível verificar que, mesmo em grupos etários mais jovens como o dos 25 aos 34 anos, o consumo televisivo semanal anda na ordem das 26 horas e o acesso a conteúdos via Internet é de cerca de 6 horas [8]. No mesmo estudo

é possível confirmar a preponderância da televisão face à maioria dos media existentes atualmente.

Suportado nesta realidade (de elevado consumo televisivo em todas as faixas etárias, mas sobretudo entre os mais velhos), este trabalho centra-se na questão da identificação de utilizadores e na consequente possibilidade de desenvolvimento/otimização de serviços, nomeadamente os relacionados com sistemas de apoio à vida. Os seniores são, fruto do envelhecimento generalizado da população, alvo de uma cada vez maior atenção tanto pelos governantes que, aparentemente, começaram a perceber o peso social desta classe, como por parte das diversas redes de cuidados, que se veem obrigadas a gerir um número cada vez maior de pessoas, e também pela comunidade científica de várias áreas com múltiplos exemplos de trabalhos relacionados.

Os conceitos de envelhecimento, de velhice, de seniores, de pessoas idosas, de saúde, associados a cultura, direito e dever são muito vastos. A sua complexidade e interligação, bem como as componentes objetivas e subjetivas que lhes estão adjacentes, fazem entender a enorme importância e necessária multidisciplinaridade e interdisciplinaridade do estudo das tecnologias dedicadas aos mais velhos. A característica que mais se evidencia entre a população sénior é a sua natureza multidimensional e consequentemente distintiva. Contudo, no léxico discursivo e mental ela é vista sistemática e erradamente, como homogénea.

Neste contexto, este trabalho de investigação, que tem como público-alvo os seniores, considera as suas especificidades (características físicas, sensoriais, cognitivas e de participação nas sociedades), necessidades e expectativas, na utilização de serviços de televisão interativa, na tentativa de caracterizar os sistemas de identificação de utilizadores de iTV que mais se adequam a determinadas tipologias de utilizadores. Tecnologicamente, são múltiplos os desafios que se colocam para resolver esta questão associada aos sistemas de identificação. Somando os problemas técnicos aos de contexto social, de saúde, de bem-estar, de usabilidade e experiência de utilização, associados aos utilizadores seniores, gera-se um forte impulso no grau de exigência e motivação inerente a este trabalho.

2. O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO

Envelhecer é um processo que ocorre de formas diferentes de indivíduo para indivíduo, e caracteriza-se pela grande variabilidade dos níveis de capacidade nos aspetos cognitivos, visuais, auditivos, etc.. As variações dependem de regimes de medicação, cansaço, entre outras [24]. Estas variantes condicionam o desenvolvimento de interfaces para os seniores pelo que, por exemplo, Zajicek [24] propõe a possibilidade de troca entre os diversos modos de interação (por exemplo gráfico vs. textual vs. sonoro) para minimizar os níveis de cansaço dos utilizadores, bem como para minorar os problemas na interação associados a dificuldades visuais ou cognitivas. Os seniores têm ainda outra característica quase intrínseca: a aversão a novas tecnologias motivada pelo medo de errar. Esta insegurança leva-os a não adotar com facilidade as novas tecnologias [5]. Existem ainda mais dois fatores que inibem os seniores de utilizar as novas tecnologias [24]: i) a não perceção de utilidade; ii) a enormidade aparente de conhecimento necessário para as utilizar. Podemos extrapolar estes fatores também na utilização das interfaces iTV pois os paradigmas são relativamente próximos, tanto do ponto de vista de utilização como do ponto de vista da aprendizagem [6].

Se atentarmos às alterações associadas ao processo de envelhecimento, e que podem condicionar a forma como encaram/utilizam as tecnologias, verifica-se que tem associadas alterações nas capacidades intelectuais associadas à memória [24]. O autor refere que as capacidades da memória cristalina, referentes a conhecimento já adquirido, não são afetadas. No entanto, refere-se também que as capacidades ao nível da aprendizagem e retenção de novo conhecimento podem ser afetadas. Os seniores tendem a ter mais dificuldade a navegar numa rota que os jovens, sendo que é esta a lógica de navegação, por exemplo, dos browsers enquanto se navega na Internet. Os seniores tentam, também, encontrar exemplos similares no seu quotidiano para melhor entenderem os mecanismos de navegação das interfaces. A passagem dos anos traz também a diminuição da acuidade visual que, muitas vezes, não é relatada durante as consultas médicas já que muitos pacientes a consideram uma característica do processo de envelhecimento [15]. Além da diminuição da acuidade visual, cerca de um terço dos seniores com mais de 65 anos e metade dos que têm mais de 85 anos, têm diminuição da capacidade auditiva. Esta diminuição é provocada, na maioria dos casos, pela presbiacusia. A presbiacusia advém do processo de envelhecimento que afeta as estruturas constituintes do ouvido. Com o avançar da idade os componentes responsáveis pela audição localizados na cóclea do ouvido interno sofrem uma progressiva atrofia, com uma perda constante de células sensoriais a que se junta uma maior rigidez do tímpano e da cadeia de ossículos do ouvido médio. Estes fatores resultam numa diminuição da capacidade de captar sons e de os transmitir para o interior com a consequente diminuição da capacidade auditiva [15]. Apesar de esta diminuição ser progressiva e inerente a toda a população, tem repercussões muito variadas. Associado a esta diminuição das capacidades auditiva e visual está o risco do isolamento social e da depressão. No entanto, o tratamento com próteses auditivas e visuais pode melhorar o desempenho social, emocional, comunicativo e cognitivo dos seniores [15].

Outra característica inerente ao aumento da idade é a limitação na movimentação dos ombros que pode aparecer de forma silenciosa e sem dor. Esta limitação leva a dificuldades na execução de muitas tarefas diárias como vestir-se, conduzir, tomar banho, dormir, entre outras. Além das limitações ao nível dos membros superiores, surgem também limitações ao nível dos membros inferiores. Fruto destas limitações, cerca de um terço dos idosos cai, pelo menos, uma vez a cada ano [1].

Todas estas limitações/particularidades do processo de envelhecimento dificultam a caracterização dos seniores com base nas suas capacidades físicas e cognitivas.

3. O PROBLEMA

Com base nas características dos seniores atrás enunciadas e nas características técnicas dos serviços de televisão interativa atuais, no sentido de perceber como a importante questão da identificação de utilizadores seniores em televisão interativa pode ser resolvida, bem como a sua resposta pode ser determinante no desenvolvimento de novos serviços, neste artigo define-se um processo de investigação que visa permitir responder à seguinte pergunta:

"Qual o sistema de identificação de utilizadores para uma plataforma de iTV que mais se adequa, do ponto de vista de usabilidade e experiência de utilização, a um determinado perfil de utilizador sénior?"

A base teórica proposta por Quivy e Campenhoudt, que fundamenta a sequência das diversas fases de uma investigação, propõe que, depois da pergunta, se aventem hipóteses que serão sujeitas a avaliação [12]. No entanto, neste trabalho, dada a sua

vincada natureza qualitativa e evolutiva, optou-se por sustentar o processo de investigação na Grounded Theory [18] que se baseia na construção de conhecimento a partir de dados recolhidos. As investigações de cariz mais evolutivo e qualitativo propõem-se, tipicamente, descobrir conceitos e relações nos dados recolhidos, elaborando um esquema teórico com significado. Estas metodologias baseiam-se em dados flexíveis, detalhados, indissociáveis do contexto e que são geralmente recolhidos através de palavras ou imagens, sendo especialmente adequadas para compreender a natureza da experiência humana em determinados contextos específicos [18]. Para coadjuvar a construção de conhecimento, que se pretendeu que resultasse desta investigação, foram também efetuados "Estudos de Caso", combinando-se, assim, os dois métodos (*Grounded Theory* e "Estudos de Caso") para obter resposta para a pergunta de investigação. Segundo Carmo e Ferreira [2], esta integração metodológica promove uma melhor ilustração e compreensão do fenómeno em estudo, permitindo estabelecer relações entre os resultados obtidos.

4. O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO

Uma investigação é um processo complexo, muitas vezes moroso, que sofre mutações enquanto se desenrola. Estas mutações constantes têm que ser compreendidas como componentes do processo e, tanto quanto possível, acomodadas pela investigação em si, através da metodologia utilizada. A definição da(s) metodologia(s) a utilizar é, então, um aspeto muito importante para garantir o sucesso de um processo investigativo. Ao longo deste texto será descrito um processo investigativo que permitirá definir qual o sistema de identificação mais adequado a um utilizador sénior considerando as suas características, no sentido de otimizar aspetos relacionados com a usabilidade e a experiência de utilização. A identificação de utilizadores é aplicada na grande maioria dos sistemas personalizados de informação e comunicação, baseando-se, comummente, na introdução do nome de utilizador e de uma palavra-passe. No entanto, este mecanismo, quando aplicado a sistemas de televisão interativa (iTV) nos quais os periféricos de entrada de dados são normalmente limitados, não se apresenta, definitivamente, como o mais adequado, nomeadamente quando o utilizador procura que estes sistemas lhe transmitam uma experiência, tipicamente, de descontração e de lazer. Neste âmbito, surgem, naturalmente, outras tecnologias e métodos de identificação que importa estudar: i) cartão RFID e respetivo leitor portátil; ii) pulseira ou um qualquer outro adereço com um marcador sem fios ativo; iii) reconhecimento facial; iv) reconhecimento facial controlado pelo utilizador; v) reconhecimento de voz; vi) leitor de impressões digitais colocado no telecomando.

4.1 Quadro teórico de referência

As investigações, como a descrita neste documento, na área científica das ciências sociais ou em áreas próximas são, muitas vezes, suportadas pelas metodologias teorizadas por Quivy e Campenhoudt [12]. Estes autores fundamentam que a sequência das diversas fases de uma investigação deve começar com uma ou mais perguntas de investigação. Para responder a essas perguntas devem propor-se hipóteses que serão sujeitas a avaliação [12]. A construção do conhecimento é feita de uma forma sequencial e também, muitas vezes, de uma forma rígida.

A validação das hipóteses advém, genericamente, do conhecimento resultante das investigações que seguem a metodologia preconizada por estes autores.

Além da abordagem de Quivy e Campenhoudt existem outras que também são utilizadas no âmbito das ciências sociais e em áreas afins. Em investigações de natureza vincadamente qualitativa, projetual e prática, a *Grounded-Theory* (em português: teoria fundamentada nos dados) devido à sua base empírica, traduzindo que a teoria resultante é fundamentada nos dados recolhidos, tal como veremos mais adiante, é muitas vezes adotada [4]. Ela compreende um conjunto de procedimentos metodológicos com o objetivo de, com base nos dados recolhidos, efetuar uma análise integrada e evolutiva do seu conteúdo para, de uma forma indutiva, criar conhecimento [17]. A comparação constante de todas as vertentes dos dados é outro dos princípios desta metodologia. Ela é essencialmente qualitativa e procura ir além das técnicas de observação e entrevista para descodificar os mecanismos psicossociológicos associados aos fenómenos em estudo, para construir, posteriormente, teorias baseadas nos dados recolhidos. A teoria fundamentada nos dados valoriza a recolha de dados por entrevistas, por observação, e também pela exploração de material escrito como diários ou cartas, podendo até socorrer-se do suporte de técnicas quantitativas. Nesta metodologia constroem-se quadros explicativos, ou seja, teorias que, com base em generalizações empíricas, permitem desenvolver contextos explicativos mais latos e abstratos, aplicáveis a um número maior de situações. Como se alicerça nestes pressupostos, esta abordagem tem uma filosofia diferente das restantes, pois permite ao investigador fazer o trabalho investigativo sem construir hipóteses. Assim, antagonicamente às teorias desenvolvidas por dedução (cumprindo regras lógicas, rígidas e dedutivas), em que as hipóteses são confrontadas com as observações, a teoria fundamentada nos dados compreende a construção indutiva, isto é, desenvolver conhecimento através das recolhas de dados. A base da teoria fundamentada nos dados é o desenvolvimento em simultâneo de processos de recolha de dados e da descoberta constante proveniente dos processos de recolha e análise de dados. Ao investigador cabe uma atitude ativa para iniciar o processo de construção de conhecimento com base nos dados que recolhe durante a investigação. Trata-se de construir conhecimento muito mais do que testar uma teoria. [18] [19].

No caso concreto desta investigação importa referir que a *Ground Theory* foi a metodologia justificativa para a recolha de dados inicial, tanto através de entrevistas exploratórias, como através de uma análise cuidada do estado da arte na área de investigação. Contudo e subtilmente em oposição a *Grounded Theory*, não se produziu o conhecimento resultante deste trabalho apenas com esta recolha de dados inicial, tendo-se assim, recorrido a outras metodologias, como veremos. A não produção do conhecimento unicamente a partir desta metodologia justifica-se por algumas das suas limitações: i) a subjetividade dos dados recolhidos pode levar a dificuldades/problemas de confiança sobre o conhecimento resultante; ii) o conhecimento resultante pode ser polarizado pelo investigador; iii) a natureza qualitativa dos resultados pode torná-los difíceis de apresentar [18].

Além da teoria fundamentada nos dados evidenciam-se outras, quando, por exemplo, nos trabalhos de investigação sobressai um caráter marcadamente empírico evidenciado pelo desenvolvimento e teste de protótipos e em que a recolha de dados é determinante para a constituição de conhecimento. Esta abordagem metodológica de investigação, que é especialmente adequada quando se procura compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores, é descrita por Yin [23] como "estudo de caso". Para Yin o "estudo de caso" é uma abordagem para investigar um fenómeno no seu contexto real,

onde as relações entre fatores que o influenciam e o seu contexto não são evidentes [23].

Para Yin esta abordagem adapta-se a investigações onde o investigador é confrontado com situações complexas em contextos reais em que a identificação das variáveis importantes é difícil. Yin refere que ela também se adapta a situações em que é necessário dar respostas ao "como?" e ao "porquê?", ou a situações em que o investigador procura encontrar relações entre fatores das entidades intervenientes. Segundo Yin esta abordagem adapta-se ainda a investigações que pretendem analisar um fenómeno a que se pode aceder de forma detalhada para perceber a sua dinâmica, processo ou programa. Assim, e em resumo, Yin define "estudos de caso" através das características do fenómeno e das características do processo de recolha de dados e das respetivas estratégias de análise.

Para Bell [3], um "estudo de caso" é uma definição abrangente para as metodologias de investigação que se preocupam com a relação entre fatores e eventos [3]. Para Ponte [16] um "estudo de caso" é uma investigação que se assume como particularística, ou seja estuda deliberadamente uma situação específica que se pensa única, pelo menos em determinados aspetos, para encontrar as suas características específicas e diferenciadoras e, assim, contribuir para a compreensão global de um determinado fenómeno.

Nesta investigação utilizaremos a definição de Yin para "estudo de caso". Particularizando, esta definição caracteriza o "estudo de caso" como uma metodologia que se preocupa com uma descrição rica e viva dos acontecimentos, articulando descrição com a análise dos acontecimentos. O foco de atenção de um "estudo de caso" podem ser atores individuais ou grupos de atores, tendo em vista a perceção das pessoas sobre os acontecimentos. Para Yin os "estudos de caso" podem ser conduzidos sob diferentes quadros teóricos, não se balizando em aspetos meramente descritivos ou experimentais, no entanto, tipicamente têm uma dimensão empírica com trabalho de campo. Para o autor os "estudos de caso" preocupam-se essencialmente com os processos que progridem de uma forma indutiva e com uma natureza heurística. Contudo, para Yin, o "estudo de caso" não é generalizável.

Para Yin, há três tipos de "estudo de caso", de acordo com o propósito do estudo: exploratórios, explanatórios, e descritivos. Um "estudo de caso" exploratório é uma investigação inicial que tenta encontrar padrões para descrever e visualizar os dados recolhidos. Neste tipo de investigações os dados são recolhidos nas fases iniciais e depois são analisados com o intuito de os perceber e assim explicar os fenómenos. Tipicamente as perguntas de investigação que motivam estudo de caso deste tipo são aquelas que se focam em aspetos de entendimento do fenómeno, como por exemplo "Quais são as técnicas que permitem aumentar as vendas?". Segundo o autor este tipo acontece quando se conhece muito pouco da realidade em estudo, o que resulta no facto de os dados servirem para esclarecer e delimitar os fenómenos.

Um "estudo de caso" descritivo é mais aprofundado que o exploratório e visa obter mais informação aprofundada sobre um detalhe. Este tipo de "estudo de caso" baseia-se na existência de uma teoria que permite orientar a recolha de dados. Tal como nos "estudo de caso" exploratórios, este também se foca no entendimento de fenómenos, mas neste tipo existe uma base de conhecimento que suporta a pergunta de investigação, como por exemplo: "Quais foram os resultados de utilizar uma determinada técnica de vendas?". Neste género de "estudo de caso" existe uma descrição densa e detalhada de um fenómeno no seu contexto natural.

Os "estudos de caso" explanatórios são ainda mais aprofundados pois tentam analisar e explicar as razões para um fenómeno acontecer e como ele acontece. As perguntas de investigação centram-se no "como" e "porquê" como por exemplo: "porque é que uma determinada ação de promoção leva ao aumento de vendas?". Neste tipo de "estudo de caso" o investigador tenta, como base nos dados recolhidos, estabelecer relações de causa e efeito, em situações reais, para poder gerar novo conhecimento.

4.2 Abordagem inicial

Nos primeiros esboços de plano para este trabalho, previa-se que, depois de um conjunto de entrevistas exploratórias, se desenvolveria um protótipo funcional que seria testado com um conjunto de utilizadores seniores. Em resultado desses testes conseguir-se-ia definir qual o Sistema de Identificação Não intrusivo de Utilizadores (SINU) mais adequado para seniores, no contexto de aplicações de iTV [14]. O resumo deste primeiro plano de investigação está representado na Figura 1.

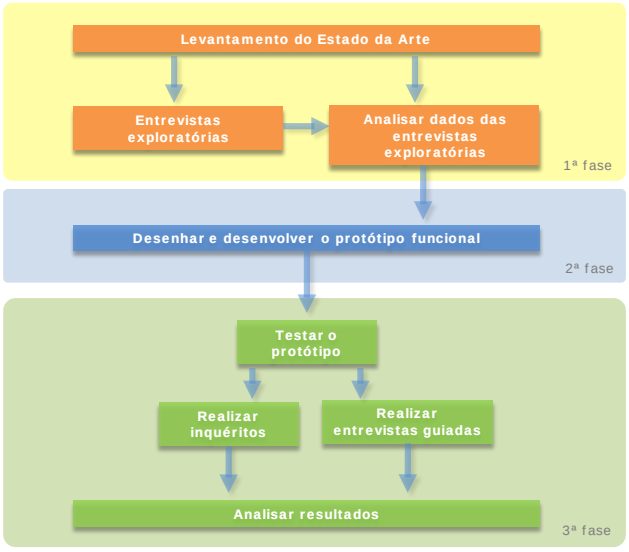


Figura 1 - Primeiro esboço do plano de investigação [14]

Esta abordagem tentava responder à pergunta de investigação (técnica definida por Quivy e Campenhoudt [12]) servindo-se do cruzamento metodológico da teoria fundamentada nos dados, com o desenvolvimento de um "estudo de caso explanatório" (tal como definido por Yin). A teoria fundamentada nos dados foi um dos pilares da 1ª fase deste processo e permitiu perceber todo o enquadramento teórico do trabalho a realizar, através de uma análise qualitativa das entrevistas exploratórias e de leituras mais aprofundadas sobre as características dos seniores.

O "estudo de caso" realizado com o auxílio do protótipo funcional, especificamente desenvolvido para o efeito, visava compreender melhor o fenómeno em estudo, bem como o seu enquadramento sociológico. Este protótipo funcional permite que o utilizador seja identificado pelo sistema de iTV através de um cartão RFID ou da ativação de um módulo Bluetooth de, por exemplo, um telemóvel que esteja consigo. Como complemento ao teste deste protótipo, e consequentes entrevistas, propuseram-se aos seniores outras formas de identificação, não implementadas no protótipo testado, para perceber se existia uma tendência clara de preferência sobre o sistema de identificação. Nestas entrevistas/teste, dadas as especificidades dos seniores, revelou-se

muito complicado transmitir, eficientemente, a ideia de que se poderiam utilizar outras técnicas de reconhecimento de utilizadores, nomeadamente aquelas citadas no ponto 4 deste texto, tendo este sido um fator que poderá ter influenciado a dispersão nas respostas dos entrevistados. Como não existiu uma tendência clara, a sequência e os objetivos do trabalho tiveram que ser redesenhados no sentido do desenvolvimento de uma matriz que permita definir qual o SINU mais adequado a um determinado contexto de utilização (por exemplo: sénior com dificuldades ao nível da motricidade fina, sénior com reduzida mobilidade, etc.). Consecutivamente, para construir/preencher esta matriz foi necessário o desenvolvimento de um segundo protótipo funcional que permitisse a identificação dos utilizadores através de todas as metodologias de identificação (num total de seis – elencadas no ponto 4 deste texto) que se pretendiam estudar.

4.3 Desenho consolidado

Depois da análise dos resultados deste primeiro estudo exploratório, foi então necessário redesenhar o processo de investigação para construir a matriz de decisão, que passou a ser, depois da abordagem inicial, o principal objetivo deste trabalho. A Figura 2 sintetiza as diversas fases de desenvolvimento do trabalho e representa a metodologia consolidada depois do processo exploratório. A figura possibilita, também, uma análise mais aprofundada de cada uma das etapas do estudo, caracterizando as metodologias adequadas para atingir os objetivos enunciados para o trabalho.

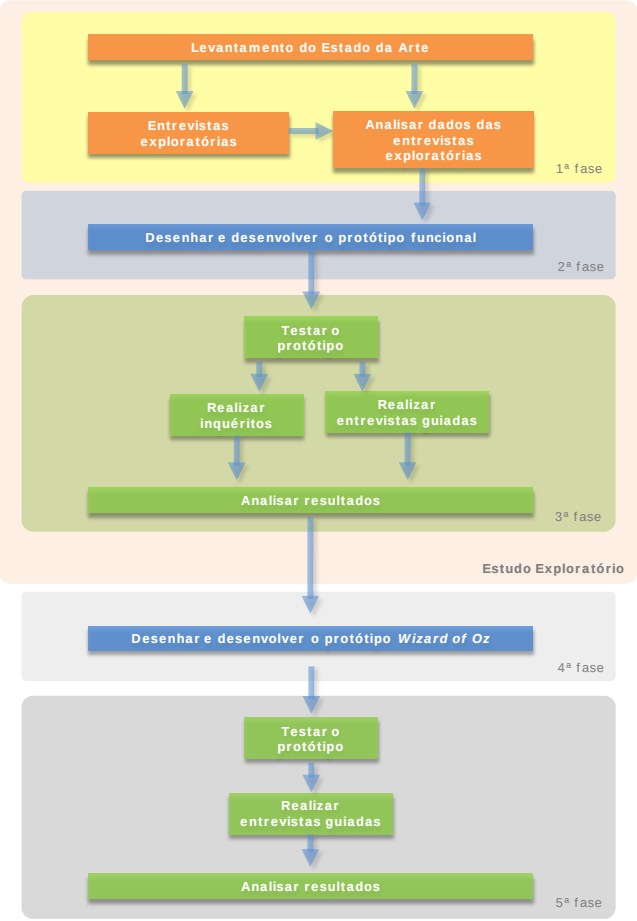


Figura 2 - Plano de investigação consolidado

Pela análise da Figura 2 verifica-se que as componentes descritas na secção anterior (Abordagem inicial), de onde foram retiradas as principais conclusões que levaram à definição consolidada do processo investigativo, assumem, no novo desenho, a dimensão exploratória da investigação (1ª, 2ª e 3ª fases representadas na Figura 2). Este novo desenho tem mais duas fases: i) - 4ª fase - o desenho e desenvolvimento do segundo protótipo (baseado no conceito Wizard of Oz (Dow et al., 2005)); e ii) - 5ª fase - o "estudo de caso" com esse mesmo protótipo que permitiu recolher dados para preenchimento da matriz de decisão resultante deste trabalho de investigação.

Reforça-se aqui que, na operacionalização da dimensão exploratória desta investigação (fases 1 a 3), depois da definição da pergunta de investigação, utilizaram-se duas abordagens metodológicas -teoria fundamentada no dados (ou *Grounded-Theory*) e os "estudos de caso" - esta articulação visou promover a melhor ilustração e compreensão dos fenómenos a estudar, fomentando o desenvolvimento e esclarecimento de relações entre os dados recolhidos [2], com vista à construção de conhecimento (ver Figura 2). Na fase 3 foi efetuado um "estudo de caso" em que foram recolhidos dados por observação direta e por entrevistas/teste semiestruturadas. Estas entrevistas foram realizadas em casa dos seniores para garantir um ambiente relaxado e consequentemente mais profícuo tal como preconizado por Obrist, Bernhaupt e Tscheligi em [9]. O conceito de "estudo de caso" aplica-se a esta fase pois, nesta técnica, procura-se o que há de essencial e específico na utilização do protótipo do SINU (um objeto de estudo bem definido) [10]. No caso concreto desta investigação pretendeu-se analisar em que contexto é que um sistema de identificação não intrusivo de utilizadores pode ser útil para facilitar aos seniores o acesso a serviços personalizados de televisão interativa. O estudo centrou-se, tanto nos aspetos técnicos que caraterizam um sistema de identificação de utilizadores, como nos aspetos sociológicos da sua utilização como a perda de privacidade, a usabilidade, a experiência de utilização e os anseios e necessidades (de apoio à vida) dos utilizadores seniores quando utilizam serviços de televisão interativa, o que reforça ainda mais a importância da realização das entrevistas/teste em casa dos potenciais utilizadores. Durante este primeiro "estudo de caso" foram recolhidos dados que foram alvo de uma análise qualitativa e também de uma análise quantitativa. O primeiro "estudo de caso" não permitiu obter os resultados pretendidos para esta investigação, pelo que foi necessário desenvolver as 4 e 5 fases. O segundo "estudo de caso" (5ª fase), realizado após as conclusões obtidas do estudo exploratório, foi também do tipo explanatório, segundo a definição de Yin. Os dados dos testes ao protótipo foram recolhidos por observação direta e por inquéritos efetuados através de entrevistas semiestruturadas realizadas em casa dos seniores para acautelar uma eficiente e profícua recolha de dados. Os dados recolhidos foram analisados de uma forma qualitativa, mas também quantitativa, por forma a garantir o desenvolvimento da matriz de decisão que permite definir qual o Sistema de Identificação mais adequado a um determinado perfil de utilizador. Antes dos testes desta última fase e no sentido de validar a qualidade do protótipo bem como a qualidade do guião de entrevista, foram realizados 5 testes ao processo definido, por cinco pessoas escolhidas por conveniência. Estes participantes, não seniores, foram escolhidos pela sua elevada experiência na utilização de tecnologia e também pela sua experiência em lidar com seniores.

4.4 Matriz resultante

Concluído o estudo exploratório e a partir da análise de dados dos testes e do processo metodológico desenvolvido nesta parte inicial da investigação, o trabalho rumou, então, no sentido de construir uma matriz de decisão que permita definir o SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador. No entanto está, nesta fase, ainda um conceito por detalhar: o de perfil de utilizador e com que variáveis/parâmetros ele será definido. Na fase inicial deste trabalho, que consistiu na recolha de dados a partir da literatura existente, no conjunto das entrevistas exploratórias e nos testes com um protótipo funcional, verificou-se que as características físicas, cognitivas e sociais influenciam a forma como os seniores percecionam as qualidades de cada uma das tecnologias de identificação. Tendo como base estes pressupostos, definiu-se o conjunto de parâmetros que vão permitir caracterizar os perfis de utilizadores. A definição dos perfis, utilizada ao longo deste trabalho, está intimamente relacionada com a classificação ICF [21] pois, esta classificação está validada pela Organização Mundial de Saúde e permite qualificar múltiplas vertentes dos indivíduos e, além disso, é amplamente aceite na comunidade científica. Assim, depois de realizada a análise de dados da 3ª fase desta investigação definiram-se como parâmetros de caraterização dos utilizadores e consequentemente parâmetros de entrada da matriz as seguintes características: i) acuidade visual; ii) capacidade vocal; iii) mobilidade; iv) literacia digital; v) motricidade fina; vi) acuidade auditiva; vii) memória. Assim, medindo as capacidades de cada pessoa nestes parâmetros é possível caracterizar o perfil de utilizador. No caso concreto deste trabalho usou-se: i) para medir a acuidade visual o teste *Jaeger Eye Chart* (JEC); ii) para medir a acuidade auditiva o teste do sussurro; iii) para medir a mobilidade o teste "*timed Up & Go*" [11]; iv) para medir a motricidade fina o teste *Nine Hole Peg Test*; iv) para medir a literacia digital o European Commission Report [20]; v) e para medir a capacidade de memória e vocal a observação direta.

Depois desta caracterização tentou-se perceber como é que, a cada perfil de utilizador, se pode associar o SINU mais adequado. Foi, no sentido de cumprir este objetivo, delineada uma metodologia para preencher a referida matriz de decisão que permitirá, para um determinado conjunto de valores dos parâmetros que caracterizam o utilizador, identificar o SINU mais adequado a esse utilizador (Figura 4). A metodologia idealizada compôs-se pelo desenvolvimento de um protótipo que permitisse testar as tecnologias de identificação em estudo e por um conjunto de entrevistas/teste realizadas em casa dos utilizadores para avaliar as suas preferências relativamente à tecnologia de identificação. A metodologia utilizada teve que considerar, com bases nas conclusões do estudo exploratório, que é imprescindível que o protótipo a testar pelos seniores permita a experimentação de todas as tecnologias. Tecnicamente desenvolver um protótipo que possibilite testar um leque tão alargado de tecnologias, tanto em termos de número (6 no total), como em termos de custo de desenvolvimento que implicam, é uma tarefa bastante complexa e morosa. Ao nível do custo de desenvolvimento note-se que este implica, desde o desenvolvimento de algoritmos para o reconhecimento facial e reconhecimento de voz, à integração com diversos tipos de hardware, como câmaras de vídeo e leitores de cartões com marcadores RFID ativos e não ativos. Considerando todo o custo de desenvolvimento, facilmente se percebe que, em função dos recursos disponíveis, e do tempo útil, não era possível o desenvolvimento de um protótipo de alta-fidelidade que permitisse, efetivamente, experimentar todas as tecnologias em estudo. Assim, optou-se por desenvolver o protótipo de elevada fidelidade, mas que, baseando-se no conceito *Wizard of Oz* (Maulsby et al., 1993), precisa, no momento da experimentação, de um indivíduo a controlar toda a sua execução (Figura 3). Esta abordagem sustenta que os protótipos devem ser desenvolvidos para garantir que se dá ao utilizador a sensação de que tudo acontece como se de um protótipo totalmente funcional e de alta-fidelidade se tratasse, quando na realidade, o que acontece é que a interação que devia ser efetuada automaticamente pelo protótipo está a ser controlada por um outro utilizador externo. Assim, consegue-se obviar o tempo necessário para a criação de protótipos e ainda assim simular funcionalidades complexas do ponto de vista do desenvolvimento.



Figura 3 – Protótipo *Wizard of Oz*

Considerando todos estes parâmetros (acuidade auditiva, visual, etc.) e as métricas definidas para cada um deles, foi desenvolvida a matriz que, depois de preenchida, servirá para as tomadas de decisão, por exemplo por parte dos operadores ou por parte dos cuidadores dos seniores, sobre o SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador. Assim, a matriz tem nas suas colunas os parâmetros de definição dos perfis de utilizador e tem, nas suas linhas, as diversas tecnologias que podem ser utilizadas para o SINU. As células têm a representatividade de cada um das tecnologias de identificação para uma determinada performance, no parâmetro da coluna correspondente.

Para preencher a matriz foi necessário, no momento das entrevistas/teste avaliar cada participante em termos dos diversos aspetos considerados para caracterizar o perfil de utilizador, para perceber a qual cada um deles pertence. Ou seja, foi necessário, no momento em que o sénior testou o protótipo, avaliar também as suas capacidades funcionais, como por exemplo a sua mobilidade. Os resultados desses testes foram posteriormente analisados e considerados no preenchimento da matriz.

Na Figura 4 está representada a matriz desenvolvida. Note-se que os dados que esta representação contém são apenas ilustrativos. Para entender a representação da matriz importa esclarecer alguns detalhes da sua construção. Assim, a performance em cada uma das características medidas está representada numa escala de três cores: i) uma performance baixa está representada pela cor roxa; ii) uma performance média está representada pela cor amarela; iii) e uma boa performance pela cor verde.

Para facilitar a interpretação da matriz tomemos como exemplo o caso do parâmetro literacia digital (com base na Figura 4, supondo que representa uma matriz completamente preenchida): para

indivíduos com literacia digital elevada, 90% deles preferem o SINU baseado em cartões RFID e 10% baseado em reconhecimento de voz. Para perceber esta interpretação é necessário verificar que, na Figura 4, existem dois círculos verdes, associados ao parâmetro literacia digital alta, em que um tem o valor 90% representando a percentagem de preferência associada ao SINU baseado em cartão RFID e outro tem 10% associado ao SINU baseado em reconhecimento de voz.

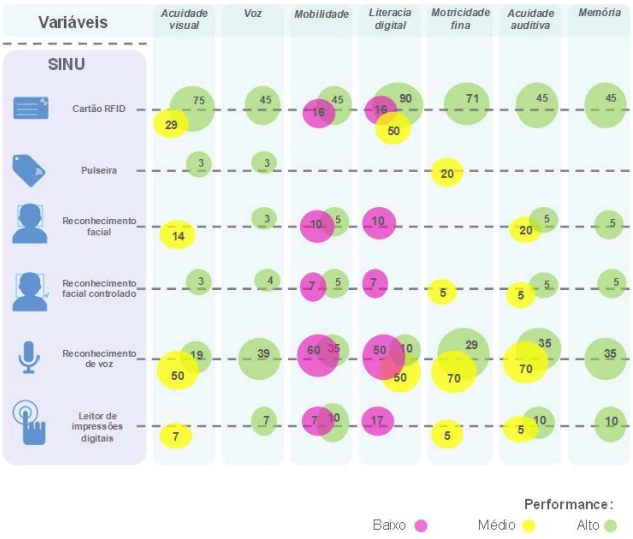


Figura 4 - Matriz de decisão

5. CONCLUSÕES

A procura de respostas para a pergunta de investigação foi o objetivo principal da investigação aqui descrita. Esta investigação baseou-se na *Grouded Theory*, não propondo por isso hipóteses, mas sim procurando, através de análise de literatura, estudos exploratórios e estudos de caso, responder à pergunta enunciada. Assim, o desenho consolidado desta investigação caracterizou-se por uma primeira fase composta por análise de literatura e estudos exploratórios que permitiram perceber toda a envolvente teórica do estudo e desenhar uma solução que agiliza a resposta à questão em causa e que se centra na construção de uma matriz de decisão que, com base num perfil de utilizador, permite calcular o processo de identificação de utilizadores seniores mais adequado a esse perfil, no contexto de aplicações de televisão interativa de apoio à vida.

Para construir esta matriz de decisão que materializa a resposta à pergunta de investigação, foram analisadas as conclusões dos estudos preliminares que indicaram a necessidade de definir o sistema de identificação de utilizadores considerando o perfil da pessoa a quem se destina. Nesta fase foram extremamente importantes as entrevistas com seniores e também os testes com o primeiro protótipo funcional, ambas realizadas em casa dos seniores. Assim, foi desenhada a matriz que pondera as características de cada utilizador sénior para indicar qual a tecnologia de identificação que deve ser utilizada. Dos estudos exploratórios concluiu-se que são sete os parâmetros que influenciam as preferências dos seniores: acuidade visual, acuidade auditiva, memória, capacidade de falar, motricidade fina, mobilidade, literacia digital. Naturalmente que estes parâmetros estão altamente relacionados com as tecnologias de identificação em estudo: cartão de identificação com respetivo leitor, marcador sem fios colocado num adereço, reconhecimento facial sempre ativo, reconhecimento facial controlado, reconhecimento do orador com microfone no telecomando e leitura de impressões digitais também com base no telecomando.

Construída a matriz, foi necessário preenche-la com dados para que seja útil. Para tal, foram levados a cabo testes a um segundo protótipo funcional. Importa realçar que houve um fator (entre outros) que contribuiu amplamente para o sucesso na captação de dados relevantes para a matriz: o protótipo permitir testar todas as tecnologias em estudo. Isto só foi possível pois o protótipo foi desenvolvido de acordo com o conceito *Wizard of Oz* o que possibilitou simular todas as tecnologias em estudo. Esta foi uma necessidade identificada durante o estudo exploratório e, concretamente, durante os testes ao primeiro protótipo funcional. Numa análise mais distanciada da televisão interativa e dos sistemas de identificação a ela dirigidos, a metodologia levada a cabo nesta investigação poderá ser aplicada a várias outras áreas: i) o conceito de matriz de decisão com parâmetros que caracterizam um utilizador pode ser adequado a estudos que, com base num determinado perfil decidam sobre uma tecnologia, um produto ou um artefacto; ii) a abordagem metodológica que implica construir um protótipo e testa-lo em ambiente real para recolher opiniões sobre o mesmo aplica-se especialmente quando o público-alvo são os seniores; iii) utilizar um conjunto de parâmetros físicos e cognitivos para definir um perfil de utilizador também é uma abordagem que pode ser aplicada em múltiplos contextos, como o de definir um produto para um determinado perfil de utilizador.

6. REFERÊNCIAS

[1] Álvares, L.M., Lima, R.d.C., and Silva, R.A.d. (2010), Ocorrência de quedas em idosos residentes em instituições de longa permanência em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, 2010. 26.

[2] Carmo, H.D.d.A. and Ferreira, M.M.D. (1998), Metodologia da investigação:guia para auto-aprendizagem. 1998: Universidade Aberta.

[3] Fidel, R. (1984), The case study method: A case study. Library and Information Science Research, 1984. 6(3).

[4] Glaser, B. and Strauss, A. (1967), The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. 1967, Chicago: Aldine Publishing Company.

[5] Gregor, P., Newell, A., and Zajicek, M. (2002). Designing for dynamic diversity: interfaces for older people. in Proceedings of the fifth international ACM conference on Assistive technologies. 2002. Edinburgh, Scotland: ACM.

[6] Lorenz, A. and Oppermann, R. (2008), Mobile health monitoring for the elderly: Designing for diversity. Pervasive and Mobile Computing, 2008.

[7] McLuhan, M. (1962), The Gutenberg galaxy: the making of typographic man. 1962: University of Toronto Press.

[8] Nielsen (2013), Free To Move Between Screens: The Cross-Platform Report. 2013, Nielsen Company.

[9] Obrist, M., Bernhaupt, R., and Tscheligi, M. (2006). Users@Home: Implications from studying iTV. in 20th International Symposium on Human Factors in Telecommunication. 2006. Sophia-Antipolis, France.

[10] Pardal, L. and Correia, E. (1995), Métodos e Técnicas de Investigação Social. 1995.

[11] Podsiadlo, D. and Richardson, S. (1991), The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly

persons. Journal of the American Geriatrics Society, 1991. 39(2): p. 8.

[12] Quivy, R. and Campenhoudt, L.V. (2005), Manual de Investigação em Ciências Sociais. 2005: Gradiva.

[13] Ruggiero, T.E. (2000), Uses and Gratifications Theory in the 21st Century. Mass Communication & Society, 2000. 3(1): p. 34.

[14] Silva, T., Abreu, J., and Pacheco, O.R. (2010). Sistema multi-modal de identificação de utilizadores IPTV- um processo de investigação. in Interacção 2010. 2010. Aveiro.

[15] Silva, T., Abreu, J., and Pacheco, O. (2013), Identificação de utilizadores: a chave para a personalização de aplicações de TV interativa para seniores? . Communication Studies / Estudos em Comunicação, 2013(14): p. 137-156.

[16] Soar, J. and Croll, P. (2007), Assistive Technologies for the Frail Elderly, Chronic Illness Sufferers and People with Disabilities – a Case Study of the Development of a Smart Home, in Australian Conference on Information Systems. 2007: Toowoomba.

[17] Strauss, A. and Corbin, J. (1998), Basics of Qualitative Research Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. 1998: Sage Publications: London. 312.

[18] Strauss, A. and Corbin, J. (1998), Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. 2 ed, ed. S. Publications. 1998: Sage Publications.

[19] Strauss, A. and Corbin, J. (1997), Grounded Theory in Practice. 1997: Sage Publications.

[20] Tornero, J.M.P., Luque, S.G., and Paredes, O. (2009), Study on Assessment Criteria for Media Literacy Levels: A comprehensive view of the concept of media and an understanding of how media literacy levels in Europe should be assessed, P. Celot, Editor. 2009, European Commission: Brussels. p. 92.

[21] WHO (2001), International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) - World Health Organization. 2001.

[22] Wolton, D. (1997), Penser la communication. . 1997, Paris: Flammarion.

[23] Yin, R. (2005), Estudo De Caso: Planejamento E Metodos. 2005: Bookman Companhia.

[24] Zajicek, M. (2001), Interface design for older adults, in Proceedings of the 2001 EC/NSF workshop on Universal accessibility of ubiquitous computing: providing for the elderly. 2001, ACM: Alcácer do Sal, Portugal. p. 60-65.

Estudio de la Usabilidad de Gestos para el Control de un Smart TV

Silvia Ramis[1], Francisco J. Perales[1], Cristina Manresa[1], Antoni Bibiloni[2]
Universitat de les Illes Balears (UIB) - Departamento de Matemáticas e Informática
[1] Unidad de Gráficos y Visión por Ordenador e IA
[2] Laboratorio de Tecnologías Multimedia (LTIM)
Palma de Mallorca, Islas Baleares, España
{silvia.ramis, paco.perales, cristina.manresa, antoni.bibiloni} @uib.es

ABSTRACT
El objetivo de este trabajo es identificar los gestos más intuitivos para la interacción con un dispositivo de consumo, más concretamente para el control básico de un Smart-tv o cualquier dispositivo similar para el acceso a contenidos digitales. Para ello, se han recopilado y analizado unos 360 gestos a partir de 15 participantes. De los cuales se han elegido los 12 gestos más naturales para la interacción con dicho dispositivo. Finalmente se ha realizado varios test donde se comparaban los diversos gestos realizados por otros estudios y el nuestro propio. Previamente a este estudio se ha desarrollado un sistema basado en visión por ordenador que detecta, segmenta procesa los gestos de la mano delante de una videocámara.

Palabras Clave
Gestos, Mago de Oz, *Guessability*, Interacción con TV.

1. INTRODUCCIÓN
El objetivo de este estudio es definir un conjunto de gestos convencionales para controlar un dispositivo electrónico que facilite la interacción persona-ordenador. Un gesto es cualquier movimiento físico que realizamos para poder comunicarnos. Un guiño, un movimiento de cabeza, un movimiento del dedo, e incluso una ceja levantada puede ser un gesto. Teniendo en cuenta los trabajos previos como el de S. Garces et al. [5], donde se diseña e implementa un sistema de detección, seguimiento y reconocimiento de gestos de una mano con o sin movimiento, el cual puede crear diversos perfiles con diferentes gestos para interactuar con un reproductor multimedia, y el de C. Manresa et al. [6], donde se presenta un algoritmo para el seguimiento y reconocimiento de gestos de la mano para interactuar con un videojuego. Se considera la necesidad de determinar cuáles son los gestos más adecuados para garantizar la usabilidad y la facilidad de los controles del dispositivo, teniendo en cuenta que éstos han de ser intuitivos y a la vez reconocibles por la interfaz. Técnicas como la de Mago de Oz [4], Guessability [7] son utilizadas para este tipo de experimentos. Éstas permiten evaluar qué movimientos y patrones gestuales surgen, de manera natural, cuando se interactúa con un dispositivo. Más concretamente, el sistema se plantea para un control básico de un Smart-tv o equipo similar y de esta forma, poder implementarlo en un futuro próximo.

2. ESTADO DEL ARTE
En los últimos años, la tecnología ha avanzado de una manera vertiginosa, estudios como J. Kela et al. [1] estudiaron movimientos del acelerómetro basado en gestos para controlar la TV, el reproductor VCR y la iluminación, además de evaluar la utilidad de los gestos en comparación con otros sistemas para controlar estos dispositivos. Utilizaron 37 participantes para el control del reproductor VCR y 23 participantes para el control de la TV y la iluminación. En dicho estudio el 76% de los encuestados consideraron natural usar gestos, mientras que el 8% no, y el 16% restante dejaron la pregunta sin respuesta.

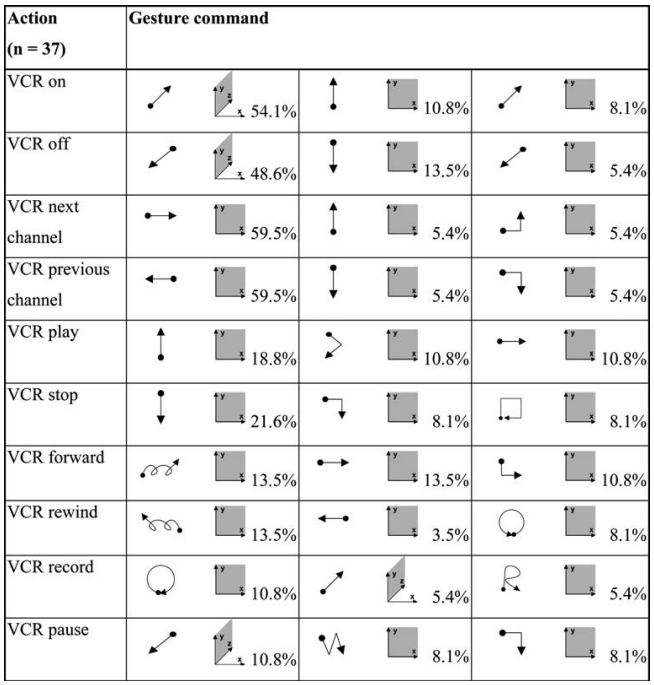


Figura 1. Gestos más populares para el control del VCR [1], que coinciden con algunos gestos para la TV y la iluminación.

En la Figura 1 se muestran los gestos utilizados por los participantes de dicho estudio, teniendo en cuenta que algunos gestos propuestos son los mismos para los diferentes dispositivos:

- Gesto de encender: reproductor VCR (*VCR on*), TV o iluminación.
- Gesto de apagar: reproductor VCR (*VCR off*), TV o iluminación.
- Gesto de reproducir el VCR (*VCR play*), subir volumen de la TV, subir la iluminación.

- Gesto de parar el VCR (*VCR stop*), bajar volumen de la TV, bajar la iluminación.
- Gesto de cambiar al próximo canal: reproductor VCR (*VCR next channel*) o TV.
- Gesto de cambiar al canal previo: reproductor VCR (*VCR previous channel*) o TV.

Ming-yu Chen et al. [2] implementaron una aplicación de reconocimiento humano para controlar la televisión mediante gestos. Para poder ejecutar una opción de control (cambiar de canal o subir/bajar de volumen) debían de hacer dos gestos. El gesto de atención (Figura 2) que prepara a la máquina para recibir el gesto de control y el gesto de control que será uno de los controles básicos (opción de control) para controlar la TV.

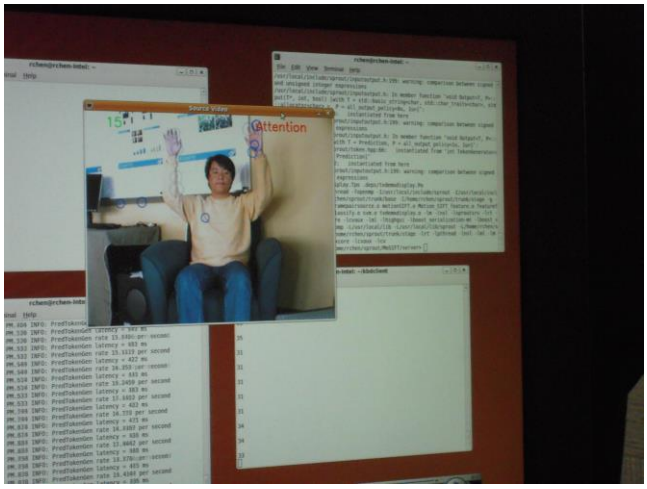


Figura 2. Realización del gesto de atención que prepara a la máquina para realizar una opción de control (cambiar de canal o subir/bajar de volumen).

Jacob O. Wobbrock et al. [3] estudian gestos de usuarios no técnicos para manejar una surface. Para ello, analizan 1080 gestos a partir de 20 participantes realizando 27 comandos con 1 y 2 manos, usando el método guessability que presenta los efectos de los gestos a los participantes y éstos deben interpretarlos.

J. Höysniemi et al. [4] describe el uso del método Mago de Oz para el diseño de videojuegos basados en visión controlados con movimientos del cuerpo. El estudio se llevó a cabo con 34 niños de entre 7 y 9 años con el fin de encontrar los movimientos más intuitivos para los controles de juego y evaluar la relación entre el avatar y las acciones del jugador.

En el ámbito comercial destaca el novedoso sistema de Samsung, Smart TV (www.samsung.com/es/smarttv/), donde el usuario puede interaccionar con la televisión mediante voz o gestos. La mayoría de comandos de voz a los que responden las nuevas Smart TV también están disponibles en la opción de control por gestos. Tanto el control por gestos como por voz son sencillos de usar. El usuario tan solo se debe situar entre 1.5 y 5 metros de distancia frente a la pantalla para seleccionar una opción del menú (aplicaciones, bajar/subir volumen, cambiar de canal o pasar fotografías). El televisor recoge tres gestos (Figura 3) tanto de personas diestras como zurdas para navegar por el menú interactivo de la Smart TV.

- Deslizar la mano de derecha a izquierda para moverse por la pantalla, como si fuera un ratón de PC,
- abrir y cerrar el puño para seleccionar los menús,
- y ejecutar un movimiento circular con la mano para regresar al menú principal.

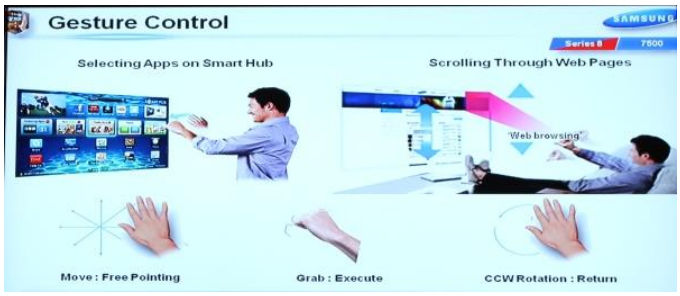


Figura 3. Gestos de control de la Smart-TV.

3. METODOLOGÍA

En este estudio se analizarán 360 gestos a partir de 15 participantes para 24 comandos realizados. La técnica *Guessability* [3, 8] es la usada para este experimento, que a diferencia de la técnica Mago de Oz, no engaña al individuo y no necesita ningún cómplice (cuya existencia no conoce el participante) que tome el lugar del computador. En la técnica *Guessability* primero se muestra la acción al participante y éste debe de interpretarla con gestos. De esta forma el método nos proporciona una información muy valiosa sobre la intuición de los movimientos y además nos puede permitir recoger gestos nuevos que no se hayan podido encontrar en ninguna investigación previa.

3.1 Participantes

El experimento se llevó a cabo con 15 adultos de entre 21 y 32 años, con una media de edad de 27.3 años, de los cuáles el 33.3% fueron mujeres y el 66.7% fueron hombres. El 73% de los participantes no tenía experiencia con la kinect u otra tecnología similar. Solo el 27% si la tenía. Entre los participantes se encontraban profesores, estudiantes, informáticos, economistas y empresarios, casi todos ellos diestros (86.6% diestros y 13.3% zurdos).

3.2 Experimento

Antes de escoger que gestos se van a utilizar, es conveniente pensar que se ha de controlar. El subir/bajar volumen un punto, el ir subiendo/bajando el volumen más puntos, el cambiar un canal o más canales (tanto superiores como inferiores), el poner/quitar silencio y el encendido/apagado del televisor son controles básicos para el correcto funcionamiento del dispositivo. Por ello, se definirá un gesto para cada uno de dichos controles, en total serán 12 gestos para poder manipular dicho dispositivo. Dado que los gestos pueden variar según la situación de la persona, se crean dos posibles situaciones, estar de pie o sentado. Por ello, se ha optado por el diseño entre grupos (*between-group design*), ya que puede haber reacciones distintas al interactuar con uno u otro dispositivo. De esta

manera los participantes no estarán influenciados por el experimento anterior.

En la tabla 1 se muestra el experimento a realizar. En el caso del grupo A, la situación del experimento será de sentado y en el grupo B de pie. En ambos casos se necesitará, un televisor, la antena y por supuesto el mando que controla el dispositivo.

Tabla 1. Experimento.

Grupos (participantes)	Situaciones	Opciones de Control
A	Sentado	Subir volumen un punto Bajar volumen un punto Cambiar un canal Ir subiendo volumen Ir bajando volumen Pasar rápido canales Poner/Quitar silencio Apagar/Encender
B	De pie	

3.2.1 Pasos a Seguir

Antes de empezar la prueba, se presenta el proyecto a los participantes y se les explica procedimiento general.

- A continuación se sitúa al usuario frente al televisor de pie o sentado, según indique el interlocutor.
- Con una cámara de video se grabará al participante mientras realice la sesión de prueba.
- Durante la prueba, el participante realizará 12 gestos para poder manipular cada opción de control del dispositivo. El locutor irá indicando al usuario la opción de control a escoger para que éste realice un gesto intuitivo para dicha opción. De esta forma, se podrá estudiar los gestos más naturales para el usuario. Para comprobar la integridad de cada gesto, éste se repetirá una vez más, de manera aleatoria, realizando un total de 24 gestos al final de la prueba.
- Finalmente, se realizará una pequeña entrevista para obtener algunos datos básicos del participante (edad, experiencia…).

En el Anexo se muestra tanto el cuestionario como el guion seguido para la realización de dicha prueba.

4. RESULTADOS DEL TEST

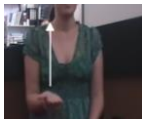
Después de un estudio exhaustivo de los videos realizados durante el experimento, se puede resumir en una tabla los movimientos más comunes en los participantes (Tabla 2), teniendo en cuenta que se han descartado aquellos gestos cuya integridad era nula o sólo aparecían una sola vez. Todos los gestos que aparecen en la tabla 2 tienen una integridad del 100%, es decir que la persona que ha realizado por primera vez un gesto para interpretar la acción, no lo ha cambiado al realizarlo por segunda vez. En ella se observa que el 33.3% de los participantes usaron 2 manos para interpretar la acción con gestos, por lo que se deduce que en general es más intuitivo realizar la acción con una mano. En la acción de ir subiendo/bajando el volumen, más del 50% de los usuarios tienden a repetir el gesto varias veces. Los gestos más difíciles de identificar han sido los de apagar/encender y poner/quitar silencio. Está claro que tanto el gesto de puño cómo de la palma de la mano, son gestos comunes para cualquiera de estas 4 acciones. Aunque para usuarios no técnicos, lo lógico para ellos es pulsar un botón para encender o apagar la televisión. También se ha observado que tanto para encender y apagar se utiliza el mismo gesto, lo mismo ocurre para poner/quitar el silencio. De esta manera, centrándonos en los participantes que han utilizado una mano, la tabla anterior se convierte en la tabla 3.

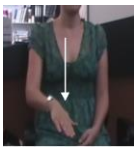
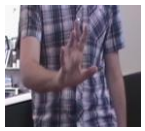
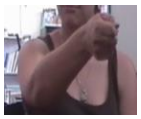
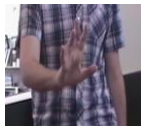
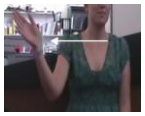
Tabla 3. Resumen de los resultados de las pruebas.

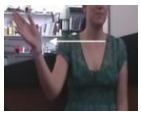
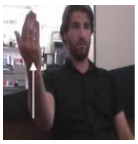
Acción	Gesto	Nº de personas
Encender	Pulsar	3
	Palma de la mano	3
Apagar	Pulsar	3
	Palma de la mano	4
Subir Volumen 1 punto	(1 vez) ↑	14
Bajar Volumen 1 punto	(1 vez) ↓	14
Ir subiendo el Volumen	(varias veces) ↑	8
Ir bajando el Volumen	(varias veces) ↓	9
Poner el Silencio	Palma de la mano	4
	Puño	5
Quitar el Silencio	Palma de la mano	6
	Puño	3
Cambiar a un Canal superior	(1 vez) →	6
Cambiar a un Canal inferior	(1 vez) ←	6
Pasar rápido a Canales superiores	(varias veces) →	6
Pasar rápido a Canales inferiores	(varias veces) ←	6

Si comparamos este estudio con el estudio de la Figura 1, vemos que los gestos de subir/bajar volumen y de cambiar de canal son los mismos. Pero cabe decir que en el estudio de este documento se contempla más acciones entorno a la televisión, además de ser un sistema sin periféricos externos.

Tabla 2. Resultados del Test.

Acción	Gesto	Nº de personas	Observación
Encender	Pulsar 	3	Usuario Convencional.
	Palma de la mano 	3	Usuario con conocimientos de Visión.
Apagar	Pulsar 	3	Usuario Convencional (Utiliza los mismos gestos que para encender).
	Palma de la mano 	4	Usuario con conocimientos de Visión.
Subir Volumen 1 punto	Movimiento de abajo-arriba (1 vez) 	14	Se tiende a hacer el movimiento de abajo-arriba, ya sea con la mano o un dedo.
Bajar Volumen 1 punto	Movimiento de arriba-abajo (1 vez) 	14	Se tiende a hacer el movimiento de arriba-abajo, ya sea con la mano o un dedo.
Ir subiendo el Volumen	Movimiento de abajo-arriba (varias veces) 	8	Se tiende a hacer el movimiento de abajo-arriba, varias veces, ya sea con la mano o un dedo.
	Movimiento de abajo-arriba, manteniendo la mano arriba 	6	

Ir bajando el Volumen	Movimiento de arriba-abajo (varias veces) 	9	Se tiende a hacer el movimiento de arriba-abajo, varias veces, ya sea con la mano o un dedo.
	Movimiento de arriba-abajo, manteniendo la mano abajo 	5	
Poner el Silencio	Palma de la mano 	4	Se tiende a repetir el mismo gesto tanto para poner como quitar el Silencio. Aunque unos pocos han hecho un gesto diferente.
	Puño 	5	
Quitar el Silencio	Palma de la mano 	6	
	Puño 	3	
Cambiar a un Canal superior	Movimiento de izquierda-derecha (1 vez) 	6	Por general son participantes que usan una mano.
	Movimiento de abajo-arriba (1 vez) 	5	Por general son participantes que usan las dos manos.

Cambiar a un Canal inferior	Movimiento de derecha-izquierda (1 vez) 	6	Por general son participantes que usan una mano.
	Movimiento de arriba-abajo (1 vez) 	4	Por general son participantes que usan las dos manos.
Pasar rápido a Canales superiores	Movimiento de izquierda-derecha (varias veces) 	6	Por general son participantes que usan una mano.
	Movimiento de abajo-arriba (varias veces) 	5	Por general son participantes que usan las dos manos.
Pasar rápido a Canales inferiores	Movimiento de derecha-izquierda (varias veces) 	6	Por general son participantes que usan una mano.
	Movimiento de arriba-abajo (varias veces) 	3	Por general son participantes que usan las dos manos.

5. ESTUDIO DE ENTREVISTAS

Al final de cada prueba, el participante era entrevistado para evaluar el sistema propuesto respecto a otros ya existentes. En las entrevistas se puntuó del 1 al 5, siendo el 1 la puntuación de total desacuerdo y el 5 el máximo para estar de acuerdo. Prácticamente todos los participantes consideraron que interaccionar con gestos es natural, no les supuso una carga mental muy alta al pensar el gesto ni mucha fatiga (ver Tabla 4). Además la gran mayoría opinó que aparte de utilizar los gestos, incluirían la voz (Tabla 5).

Tabla 4. Medias.

	Media
¿Te parece natural interactuar con gestos?	4.2
¿Supone una carga mental?	2.66
¿Supone fatiga?	2.4

Tabla 5. Otros sistemas para controlar la televisión.

	Voz	Tablet	Mando a distancia
Otros sistemas que utilizarías a parte de los gestos para controlar la TV.	76.9%	7.7%	38.4%

A continuación, se les presentó un video de las nuevas Smart TV de Samsung a los participantes, donde opinaron que el sistema de Samsung tenía un aprendizaje relativamente fácil, aunque les pareció que su sistema (menú interactivo) era menos intuitivo que el sistema que acababan de probar (directamente realizar la acción con un gesto).

La comodidad y eficacia son dos factores importantes a tener en cuenta, por ello se ordenó de mejor (1) a peor (4) los diferentes sistemas (ver Tabla 6) para evaluar las preferencias de los usuarios.

Tabla 6. Medias de los distintos sistemas.

	Por comodidad (media)	Por eficacia (media)
Mando tradicional	1.8	1.46
Mando interactivo*	2.73	2.33
Gestos	3.13	3.06
Voz	2.33	3.13

** El mando interactivo es como un ratón inalámbrico. Utiliza una rueda para navegar más cómodamente por Internet o cambiar más rápido de canal.*

Preferentemente el mando tradicional es el elegido por excelencia, aunque en cuestiones de comodidad el sistema por voz le sigue. Es natural que en cuestiones de eficacia los gestos y la voz sean sistemas que no depositen mucha confianza al usuario, ya que es algo nuevo y no han podido comprobar un verdadero sistema que este implementado y funcione. En la tabla 7 se muestra las ventajas y desventajas de usar gestos según los encuestados.

Tabla 7. Ventajas y desventajas de usar gestos.

Ventajas	Desventajas
Sin necesidad de periféricos externos	Aprendizaje/complejidad de los gestos
Comodidad y rapidez	No apto para personas con discapacidad o gente mayor
Gestos naturales	No estar bien implementado
Transmitir seguridad	Cansancio

Finalmente, los entrevistados enumeraron una serie de dispositivos electrónicos con los que también se podrían interactuar con gestos, como la radio, PC, tablet, móvil, videojuegos, domótica, en general, cualquier dispositivo electrónico que pueda tener unos comandos parecidos a los del televisor.

6. CONCLUSIONES

Los gestos son un método de control bastante nuevo y sólo unos pocos usuarios tienen experiencia previa de cómo interactuar con los sistemas informáticos que utilizan los gestos. Por tanto, la experimentación es necesaria para encontrar los mejores gestos entre un grupo de usuarios.

En este estudio se ha demostrado que la mayoría de los participantes prefieren una mano que no dos para ejecutar las acciones. En nuestra opinión, dos manos suponen más complejidad tanto para la implementación como en el aprendizaje, ya que en un momento dado te puedes equivocar de mano como ha pasado en algunos casos en el experimento. Para encender/apagar el televisor usaría la palma de la mano y para el poner/quitar silencio usaría el puño, ya que son gestos simples y fáciles de recordar.

7. REFERENCIAS

[1] Kela, J., Korpipää, P., Mäntyjärvi, J., Kallio, S., Savino, G., Jozzo, L. Di Marca, S. 2006. *Accelerometer-based gesture control for a design environment.* Pers Ubiquit Comput, 10: 285–299. DOI 10.1007/s00779-005-0033-8.

[2] Chen, M., Mummert, L., Pillai, P. Hauptmann, A. Sukthankar, R. 2010. *Controlling Your TV with Gestures.* (March 29–31, 2010). MIR'10. Philadelphia, Pennsylvania, USA.

[3] Wobbrock, J.O., Morris, M.R., Wilson, A.D. 2009. *User-Defined Gestures for Surface Computing*. (April 4-9, 2009). CHI '09. Boston, Massachusetts, USA.

[4] Höysniemi, J., Hämäläinen, P., Turkki, L. 2004. *Wizard of Oz Prototyping of Computer Vision Based Action Games for Children.* (June 1-3, 2004). IDC 2004. College Park, Maryland, USA.

[5] Garces, S., Perales, F. J. 2009. *Hand Gestures and Hand Movement Recognition for Multimedia Player Control.* (February, 2009). PFC. Universitat de les Illes Balears, Spain.

[6] Manresa, C., Varona, J., Mas, R., Perales, F. J. 2005. *Hand Tracking and Gesture Recognition for Human-Computer Interaction.* Electronic Letters on Computer Vision and Image Analysis, ISSN 1577-5097 E.

[7] Piumsomboon, T., Clark, A., Billinghurst, M., Cockburn, A. 2013. *User-Defined Gestures for Augmented Reality.* Human-Computer Interaction – INTERACT. Lecture Notes in Computer Science, Volume 8118, pp 282-299.

[8] Wobbrock, J.O., Aung, H.H., Rothrock, B. and Myers, B.A. 2005. *Maximizing the guessability of symbolic input.* Ext. Abstracts CHI '05. New York: ACM Press, 1869-1872.

ANEXO

En esta sección se muestra tanto el guion (Figura 4) como el cuestionario (Figura 5) que se utilizaron para realizar las pruebas.

1. Encender
2. Subir Volumen 1punto
3. Bajar Volumen 1 punto
4. Poner el Silencio
5. Quitar el Silencio
6. Cambiar a un Canal superior
7. Pasar rápido a Canales superiores
8. Ir subiendo el Volumen
9. Pasar rápido a Canales inferiores
10. Cambiar a un Canal superior
11. Poner el Silencio
12. Quitar el Silencio
13. Cambiar a un Canal inferior
14. Pasar rápido a canales inferiores
15. Ir bajando el Volumen
16. Apagar
17. Encender
18. Subir Volumen 1 punto
19. Pasar rápido a canales superiores
20. Bajar Volumen 1 punto
21. Ir subiendo el Volumen
22. Ir bajando el Volumen
23. Cambiar a un Canal inferior
24. Apagar

Figura 4. Guion del experimento.

Datos personales:

Participante nº

Grupo: ☐ Sentado ☐ De pie

Sexo: ☐ Mujer ☐ Hombre

Edad:

Experiencia:

☐ Sin experiencia ☐ Con experiencia

En caso de tener experiencia, especificar tecnología:

……

Cuestionario

Evalúa de 1 a 5, siendo el 1 (muy desacuerdo) y el 5 (muy acuerdo).

1. ¿Te parece que interactuar con gestos es natural?

   1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

2. ¿Qué otros sistemas utilizarías?

.....

.....

3. Acerca del video visto:

   a. ¿Te parece fácil el aprendizaje?

   1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

   b. ¿Te parece más intuitivo que el sistema que proponemos nosotros?

   1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

4. Ordena los diferentes sistemas por comodidad.

   ☐ Mando tradicional ☐ Gestos

   ☐ Mando interactivo ☐ Voz

5. Ordena los diferentes sistemas por eficacia.

   ☐ Mando tradicional ☐ Gestos

   ☐ Mando interactivo ☐ Voz

6. ¿Supone una carga mental pensar el gesto?

   1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

7. ¿Te supone físicamente fatiga?

   1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

8. Ventajas de utilizar gestos

.....

.....

9. Desventajas

.....

.....

10. ¿Con qué otros dispositivos interaccionarás con gestos?

.....

.....

Figura 5. Entrevista realizada.

Propuesta de un modelo experimental para caracterizar las emociones que son evocadas en los usuarios cuando interactúan con aplicaciones de TDi.

Diana J. Hurtado
Grupo IDIS
Universidad del Cauca
Popayán, Colombia
(+57) 3105366710
djhurtado@unicauca.edu.co

Cesar A. Collazos
Grupo IDIS
Universidad del Cauca
Popayán, Colombia
(+57) 3113081728
ccollazo@unicauca.edu.co

Andrés F. Solano
Grupo IDIS
Universidad del Cauca
Popayán, Colombia
(+57) 3148704933
afsolano@unicauca.edu.co

RESUMEN

Tradicionalmente la investigación en el campo de la Interacción Humano Computador ha centrado su estudio en las habilidades y procesos cognitivos del usuario, estudiando únicamente su comportamiento racional y dejando de lado su comportamiento emocional. Este artículo presenta la propuesta de un modelo experimental que será realizado con un conjunto de usuarios que se encuentran en un rango de edades entre los 9 y 12 años, y con el cual se intentara definir o establecer cuáles emociones se pueden caracterizar a través de los movimientos faciales y corporales, durante la interacción de los usuarios con aplicaciones de televisión digital interactiva.

Palabras Claves

Interacción Humano Computador, Emociones, Experiencia de Usuario, aplicaciones de Televisión Digital Interactiva.

Keywords

Interacción Humano Computador, Emociones, Experiencia de Usuario, aplicaciones de Televisión Digital Interactiva.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los estudios e investigaciones sobre la aceptación de las aplicaciones interactivas y los productos tecnológicos por parte de los usuarios finales o clientes han girado su mirada hacia el tema emocional, por ser un área que no ha sido explorada lo suficiente para determinar cuáles son las "experiencias" que tienen los usuarios al interactuar con las aplicaciones interactivas o los clientes con los productos tecnológicos adquiridos [12].

La mayoría de las investigaciones realizadas en el tema de experiencia de usuario se ha encontrado que el eje principal de estas es el comportamiento racional de los usuarios, como resultado de dichas investigaciones se han propuesto diferentes conjuntos de directrices o patrones que prestan mucha atención en lo referente a la funcionalidad, aspectos técnicos y de implementación de las aplicaciones interactivas, sin considerar de forma apropiada la parte de interacción del usuario con el propio sistema. Esta situación toma una gran importancia al hablar de aplicaciones de TDi, pues estas están dirigidas a un público cada vez más amplio, a usuarios cada vez menos expertos en el manejo de las mismas, lo cual genera que estos no puedan realizar las tareas de manera más eficiente y efectiva, disminuyendo así su satisfacción y su experiencia global con la aplicación o sistema con el cual interactúan [14][11][17].

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, este artículo presenta un modelo experimental que será realizado con un conjunto de usuarios que pertenecen al rango de edades entre los 9 y 12 años. Tomando como referencia los resultados obtenidos en esta experimentación se intentara determinar o establecer cuales emociones se pueden caracterizar a través de los movimientos faciales y corporales, durante la interacción de los usuarios con aplicaciones de TDi.

La siguiente sección II. presenta los referentes teóricos básicos para la comprensión del tema, posteriormente, es presentada la propuesta del modelo experimental, junto con la descripción del proceso y los métodos que serán utilizados para medir las emociones que son evocadas en los usuarios cuando interactúan con aplicaciones de TDi. Finalmente, se presentan algunas conclusiones y trabajo futuro.

2. REFERENTES TEÓRICOS

2.1 Emociones

La palabra "EMOCIÓN" viene del latín "MOTERE" (moverse). Es lo que hace que nos acerquemos o nos alejemos a una determinada persona o circunstancia. Por lo tanto, la emoción es una tendencia a actuar y se activa con frecuencia por alguna de nuestras impresiones grabadas en el cerebro, o por medio de los pensamientos cognoscitivos, lo que provoca un determinado estado fisiológico, en el cuerpo humano. La emoción, es un sentimiento y sus pensamientos característicos que conllevan condiciones biológicas y psicológicas, así como una serie de inclinaciones a la actuación. Todas las emociones son esencialmente impulsos a la acción, cada una de ellas inclina al ser humano hacia un determinado tipo de conducta. En los animales y en los niños hay una total continuidad entre sentimiento y acción; en los adultos se da una separación, la acción no necesariamente sigue al sentimiento [8].

Los expertos a lo largo de sus investigaciones han logrado definir 2 grandes grupos para las emociones [20]: las emociones básicas y las emociones cognoscitivas superiores.

2.1.1 Básicas

Los investigadores discrepan en la cantidad de emociones que hacen parte de este grupo, pero existe consenso para incluir entre

ellas: la alegría, la aflicción, la ira, el miedo, la sorpresa y la repugnancia. No existe cultura alguna de la que estén ausentes estas emociones. Además, no son aprendidas sino que forman parte de la configuración del cerebro humano. Esto se corrobora, por ejemplo, con los bebés ciegos de nacimiento, donde se observan las expresiones faciales típicas de estas emociones: sonrisas, muecas de dolor, etcétera. Las expresiones emocionales no son como las palabras, que difieren de una cultura a otra; se asemejan más a la respiración… porque forman parte de la naturaleza humana [20].

2.1.2 Cognoscitivas Superiores

Los investigadores discrepan en la cantidad de emociones que hacen parte de este grupo, pero existe consenso para incluir entre ellas: la alegría, la aflicción, la ira, el miedo, la sorpresa y la repugnancia. No existe cultura alguna de la que estén ausentes estas emociones. Además, no son aprendidas sino que forman parte de la configuración del cerebro humano. Esto se corrobora, por ejemplo, con los bebés ciegos de nacimiento, donde se observan las expresiones faciales típicas de estas emociones: sonrisas, muecas de dolor, etcétera. Las expresiones emocionales no son como las palabras, que difieren de una cultura a otra; se asemejan más a la respiración… porque forman parte de la naturaleza humana [20].

2.2 Experiencia de Usuario (UX)

El término "Experiencia de Usuario" generalmente es confundido con el término "Usabilidad", pero teniendo en cuenta algunas definiciones hechas por expertos se puede afirmar que la experiencia de usuario es un cambio emergente del propio concepto de usabilidad, pues esta va más allá de la optimización en el rendimiento del usuario en cuanto a la interacción, eficacia, eficiencia y facilidad de aprendizaje con un determinado sistema, ya que esta se involucra directamente en la resolución del problema estratégico de la utilidad del producto o sistema interactivo y el problema psicológico del placer y la diversión de su uso [1].

Para Hassan y Martínez la Experiencia de Usuario es la sensación, sentimiento, respuesta emocional, valoración y satisfacción del usuario respecto a un producto, resultado del fenómeno de interacción con el producto y la interacción con su proveedor [2].

Peter Morville realizo un planteamiento logrando definir un diagrama el cual fue denominado "El Panel de Morville", según este diagrama Morville define la Experiencia de Usuario como la integración de varias disciplinas y cualidades, y está compuesta por 7 elementos [2]:

2.2.1 Útil

Se puede entender como la utilidad que tiene el sitio para los usuarios, la capacidad de responder a sus necesidades.

2.2.2 Usable

Relacionada con la facilidad de uso, depende estrechamente de la aplicación de los conceptos de la ciencia de la Interacción Humano Computador.

2.2.3 Deseable

Relacionada estrechamente con el diseño emocional. Un sitio deseable como producto dela eficiencia en armonía con la imagen, lo gráfico y el manejo de marca.

2.2.4 Encontrarse

Se refiere a la capacidad de un sitio de ser navegable, y ser encontrado. Los usuarios deben poder encontrar los elementos que corresponderán a su necesidad.

2.2.5 Accesible

Para un sitio será importante tratar de garantizar el acceso a la mayor cantidad de personas en la mayor cantidad de contextos.

2.2.6 Creíble

Indica la necesidad de un portal de mostrar elementos que lo muestren creíble y confiable ante el usuario.

2.2.7 Valioso

Un sitio debe desarrollar valor para quien lo patrocina y para el usuario que lo visita. Un sitio será más valioso para el usuario en la medida en que ofrezca valores agregados.

2.3 Aplicaciones de TDi

La Televisión Digital Interactiva (TDi) es considerada como la convergencia de la televisión y las tecnologías de computación, que reúne tres características típicas [3]: interactividad, personalización y digitalización. Este sistema avanzado de televisión permite una mayor flexibilidad ya que transforma la imagen, el audio y los datos en información digital, logrando que la información ocupe menos espacio, brindando así, la posibilidad de ver un mayor número de canales, imágenes y sonido con mayor calidad, entre otros beneficios [18]. Su principal ventaja es la posibilidad de acceder a un extenso grupo de aplicaciones interactivas, donde son los usuarios los que deciden que aplicaciones desean utilizar [5]. Se han identificado un conjunto de características básicas que definen las aplicaciones de TDi con el propósito de tenerlas en cuenta y que sirvan como guía para la generación de las directrices de usabilidad, algunas de ellas son comunes a otros sistemas informáticos, dichas características son [5]:

2.3.1 Interactividad

Una aplicación interactiva debe invitar al usuario a participar, con el objetivo de que tenga una experiencia más activa mientras observa un programa televisivo.

2.3.2 Personalización

Esta característica hace referencia al uso de la tecnología, para modificar la aplicación interactiva a cada perfil individual. Así, las aplicaciones de TDi deben permitir al usuario modificar contenido, apariencia u otros, teniendo en cuenta sus necesidades, características, preferencias personales, etc.

2.3.3 Adaptabilidad

Las aplicaciones de TDi deben tener la capacidad de adaptarse a diferentes entornos tecnológicos (o dispositivos) y tipos de público. Además, deben sugerir programas/contenidos a los usuarios teniendo en cuenta sus preferencias, historial de opciones seleccionadas, entre otros.

2.3.4 Ubicuidad

El concepto de televisión ya no se refiere a un dispositivo específico, sino más bien a un tipo específico de contenidos presentes en casi todas partes, desde el televisor tradicional a cualquier tipo de dispositivo llevando la televisión fuera de casa.

2.3.5 Características físicas de la interacción

Los usuarios tienen una visión óptima a cierta distancia de la pantalla, por ello, las aplicaciones deben tener en cuenta aspectos de contraste y resolución de pantalla. Ésta es una característica especialmente diferenciadora, ya que se debe considerar que los usuarios ven televisión en un entorno que está orientado hacia la relajación y comodidad.

2.4 Perfil de Usuario

Uno de los principales objetivos de la usabilidad es lograr simplificar la interacción de los usuarios con los sistemas interactivos, para conseguir esto debe conocerse muy bien tanto a los usuarios como sus características, y se hace necesario agruparlos en Perfiles de Usuario, que responde al criterio de agrupar a los usuarios según sus capacidades y habilidades, y que da lugar a grupos de población con características semejantes [10]. Perfil de usuario se define como el conjunto de rasgos distintivos que caracterizan al usuario. Los datos que conforman un perfil de usuario son: necesidades de información, nivel de escolaridad, recursos de información requeridos, métodos para localizar la información, entre otros [11].

3. MODELO EXPERIMENTAL

Hoy en día los mercados globales se encuentran saturados de productos tecnológicos y aplicaciones digitales muy similares, por lo que se hace necesario ofrecer características y aspectos diferentes que logren resaltar sus diferencias a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios [12][13]. En este grupo selecto de aplicaciones digitales se encuentra la Televisión Digital Interactiva (TDi), la cual centra su principal diferencia con la televisión análoga en brindar una mayor interactividad al usuario [19], pero hasta el momento en el diseño y desarrollo de este tipo de aplicaciones no ha sido incorporado el tema emocional, además de esto, es importante resaltar que en la mayoría de los casos los estándares que se han utilizado para el diseño y desarrollo de aplicaciones de TDi han sido migrados de otras tecnologías como la Web y la telefonía celular, ocasionando la generación de interfaces pobres e inadecuadas, lo que impide proporcionar una buena experiencia de uso cuando las personas interactúan con este tipo de aplicaciones [17].

Según algunas investigaciones y estudios que se han realizado en lo últimos años sobre el tema de TDi, sugieren que es necesario profundizar un poco más en el tema, especialmente en lo que se refiere a servicios innovadores y los aspectos técnicos de personalización que permitan ser más adaptados a las necesidades de los espectadores. Por lo tanto es importante definir y establecer nuevas pautas que estén diseñadas específicamente para TDi, con el fin de que se puedan diseñar y desarrollar nuevos servicios correctamente y que así las aplicaciones de TDi puedan brindar una experiencia agradable y productiva cuando los usuario interactúan con estas [17].



Figura 1. Diferencia entre la interacción con TDi y un dispositivo móvil.

Teniendo en cuenta lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles emociones se pueden caracterizar a través de los movimientos faciales y corporales, durante la interacción de los usuarios con aplicaciones de Televisión Digital Interactiva (TDi)?, a fin de que sea posible definir un prototipo que nos permita formalizar la caracterización de las emociones que son evocadas en los usuarios cuando se encuentran interactuando con aplicaciones de TDi.

Para dar solución a esta incógnita se propone realizar un estudio de caso de tipo exploratorio, el cual se realizara haciendo uso de algunas de las aplicaciones desarrolladas en el proyecto ST-CAV [21] (Servicios de T-Learning para el soporte de una Comunidad Académica Virtual) de la Universidad del Cauca (Colombia). Las aplicaciones seleccionadas como objeto de estudio corresponden a la Guía de Programación Electrónica (o EPG por sus siglas en inglés Electronic Program Guide), Tablón o mini-blog y Chat. Estas aún no son aplicaciones finales, sin embargo, son prototipos que se encuentran en un nivel avanzado de desarrollo. Respecto a estas aplicaciones es importante mencionar que estas se transmiten mediante el estándar tecnológico DVB (Digital Video Broadcasting) [7], y siguen la especificación MHP (Multimedia Home Platform) [16], esto significa que las aplicaciones se pueden visualizar en un televisor (y no en otros dispositivos, como: móviles, tabletas, entre otros) mediante el uso de una STB (Set-Top-Box), dispositivo que permite adaptar la señal digital. Los usuarios que han sido seleccionados para realizar la evaluación de las aplicaciones desde la perspectiva emocional serán niños que se encuentren en un rango de edad entre los 9 y 12 años. Se ha seleccionado este rango de edades, ya que los niños pequeños exteriorizan sus emociones con mayor facilidad; pues pasan de la rabieta al llanto… y a la risa, fácilmente; en cambio los adultos, a partir del aprendizaje social, aprenden a modular la expresión de sus emociones, lo que dificulta que exterioricen los sentimientos y emociones que sienten en determinadas circunstancias [20].

Se han seleccionado los siguientes instrumentos a través de los cuales se espera medir las emociones que son evocadas por los usuarios cuando interactúan con las aplicaciones de TDi:

- Fotografías.
- Videos.
- PrEmo – Product Emotion Measurement Instrument.
- Emotion Tool 2.0 – Software sensible a las emociones.
- Aplicación de TDi – EPG, Tablón y Chat.

Para cada usuario se va a realizar la siguiente tabla, teniendo en cuenta que estas emociones no son las definitivas, son las

emociones que utilizaremos para realizar el caso base, ya que después de realizar la primera sesión con los usuarios se intentara establecer cuáles son las emociones evocadas realmente cuando ellos interactúan con las aplicaciones de TDi.

Tabla 1. Emociones evocadas en los usuarios al interactuar con aplicaciones de TDi

	Características Teóricas	Características Prácticas	Correlación (+ -)
Frustración			
Alegría			
Tristeza			
Satisfacción			

La correlación entre las características teóricas de las emociones (estado del arte) y las características prácticas (medición expresiones faciales y corporales) que se logren determinar a lo largo del desarrollo del estudio de caso y los resultados obtenidos de la ejecución de los instrumentos de medición de las emociones, serán utilizados para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación.

Para ello se ha consultado parte de la literatura existente relacionada a los tema de TDi, emociones y experiencias de usuario, con el objetivo de seleccionar los métodos e instrumentos a través de los cuales se pueden caracterizar las emociones que son evocadas en los usuarios cuando estos se encuentran interactuando con aplicaciones de TDi. Uno de los instrumentos más conocidos y utilizados a nivel mundial es PrEmo (Product Emotion Measurement Instrument), creado por el Dr. Pieter Desmet; este es un instrumento de auto - informe no verbal que permite medir un conjunto de 14 emociones. Cada emoción en este conjunto es retratado con un personaje de dibujos animados, donde la animación se representa por medio de la expresión facial, corporal y vocal, y son presentadas a través de una interfaz en un computador. Los participantes pueden reportar sus respuestas mediante la selección de una de las siete emociones positivas (inspiración, deseo, satisfacción, sorpresa placentera, fascinación, diversión y admiración) o una de las siete emociones negativas (repugnancia, indignación, desprecio, desilusión, insatisfacción, aburrimientos y sorpresa desagradable), según corresponda con la emoción que están sintiendo en el momento [6].

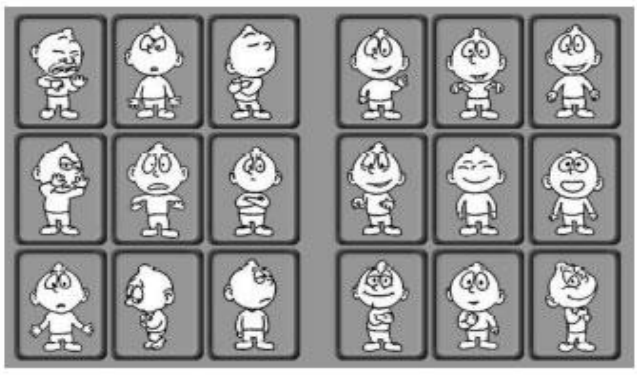


Figura 2. Emociones definidas por PrEmo.

Actualmente existen diferentes herramientas software que tienen la capacidad de rastrear y analizar las respuestas emocionales de los usuarios en tiempo real, detección y seguimiento de ocho expresiones faciales de emoción primaria, las emociones positivas y negativas y compuestos mezclados de dos o más emociones [9].

Para la realización de nuestro estudio de caso se tiene planeado ejecutar el instrumento PrEmo, simultáneamente a la ejecución de una de las herramientas de software libre existentes para la medición de las emociones utilizando los movimientos fáciles y corporales de cada usuario que hará parte del estudio de caso. En una primera sesión, se intentarán identificar las emociones con las cuales los niños (usuarios entre los 9 y 12 años) se sienten más identificados para representar la emoción correspondiente a las descritas en el párrafo anterior [15]. Esto a fin de verificar que la emoción seleccionada por el usuario es la que en realidad el usuario está sintiendo en el momento en el que intenta interactuar con cualquiera de las aplicaciones de TDi seleccionadas, una vez se tengan los resultados de esta primera sesión, de ser necesario se realizara una modificación al instrumento PrEmo para evaluar nuevamente sobre las emociones escogidas por los usuarios.

Desde esta perspectiva sería muy interesante hacer uso de alguno de los sistemas colaborativos existentes como por ejemplo el GroupWare, de tal manera que podamos crear un grupo de personas alrededor del mundo que se encuentren investigando sobre este mismo tema, y nos puedan colaborar realizando el estudio de caso propuesto anteriormente, con el fin de verificar y validar si la caracterización de las emociones que se realizó con el grupo de usuarios seleccionado es la correcta, y de no ser así poder complementar el grupo de las emociones que son evocadas en los usuarios cuando estos interactúan con las aplicaciones de TDi [4].

A partir de la información recolectada y el análisis efectuado a los resultados de los métodos de evaluación de emociones, se intentará definir un modelo o prototipo que nos permita formalizar la caracterización de las emociones que son evocadas en los usuarios cuando se encuentran interactuando con aplicaciones de TDi, teniendo en cuenta el perfil de usuario definido. Una vez se tenga el modelo o prototipo de las emociones, se espera que estas sean tenidas en cuenta por los diseñadores y desarrolladores de aplicaciones de TDi, con el fin de que las aplicaciones generadas puedan brindar una experiencia de uso agradable y productiva a sus usuarios, cuando ellos interactúan con estas.

4. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El comportamiento emocional del usuario es el resultado de tres factores diferentes: las emociones evocadas por el producto durante la interacción, el estado de humor del usuario y los sentimientos pre-asociados por el usuario al producto. Razón por la cual las emociones entraron a jugar un papel muy importante en el mercado, pues de ellas depende en gran medida la aceptación que puedan tener las aplicaciones de TDi por parte de los usuarios.

La experiencia de usuario ha tomado gran valor en el diseño y desarrollo de las aplicaciones de TDi, pues estas están dirigidas a un público cada vez más amplio, y se hace obligatorio comprender en su totalidad los factores que influyen en el uso y consumo de productos interactivos por parte de cada uno de los usuarios, ya que cuando estos interactúan con dichas aplicaciones se generan ciertas emociones, para las cuales se hace necesario

definir un método o prototipo a través del cual se puedan caracterizar las emociones que son evocadas en ese preciso instante.

En mediano plazo se espera tener los resultados del estudio de caso, que serán tenidos en cuenta para lograr establecer una propuesta metodológica que permita evaluar la experiencia de usuario en aplicaciones de TDi desde la perspectiva de las emociones positivas y negativas.

5. REFERENCIAS

[1] Alsos, O. 2010. A New Perspective on UX: The Indirect User Experience. *I-UxSED*. (2010), 6–8.

[2] Barrera, W. 2012. La experiencia de usuario y la usabilidad. *Revista SCHEMA–Nº1 Enero-Junio del*. (2012).

[3] Bellotti, F. et al. 2008. A T-learning Courses Development and Presentation Framework. *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine*.

[4] Collazos, C. 2008. Aprendizaje colaborativo apoyado por computador. *... Lunes Científico Universidad Militar Nueva Granada,. ...*. (2008), 64.

[5] Cotelo, C. 2010. *La televisión digital interactiva: Contexto y efectos sobre la publicidad*.

[6] Desmet, P.M.A. et al. Measuring Emotions. 1–13.

[7] DVB.: 2007. *http://www.dvb.org/*.

[8] Gómez, C. and Gutiérrez, S. 2008. *Inteligencia emocional y los estilos de abordaje de conflictos organizacionales adoptados por gerentes exitosos de Venezuela*.

[9] González, C. 2013. EMODIANA: Un instrumento para la evaluación subjetiva de emociones en niños y niñas. *researchgate.net*. (2013), 3–6.

[10] Granollers, T. et al. 2005. *Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario*.

[11] Hernández, P. 1993. El perfil del usuario de información. *Investigación bibliotecológica*. (1993), 16–22.

[12] Hout, M. 2008. Comprendiendo, midiendo, diseñando (para la) emoción. *Revista Faz No. 2*.

[13] Lera, E. de and Garreta, M. 2013. 10 heurísticos emocionales. *Revista Faz No. 6*.

[14] Lopéz, V. et al. 2011. *Diseño Afectivo e Ingeniería Kansei*.

[15] Margarita, M. et al. 2010. La inteligencia emocional y su relación con el "uccm-ma." (2010), 1–10.

[16] MHP.: 2007. *http://www.mhp.org/*. Accessed: 2014-05-15.

[17] Quintero, I. 2012. Juegos serios para televisión digital interactiva: revisión de literatura y definiciones. *Sistemas & Telemática*. 10, 22 (2012), 149–157.

[18] Solano, A. et al. 2011. Diseñando Interfaces Graficas Usables de Aplicaciones en Entornos de Televisión Digital Interactiva. *Quinta Conferencia Latinoamericana sobre Interacción Humano Computador - CLIHC*. (2011).

[19] Vásquez, U. and Leiva, H. 2006. EDiTV : Educación virtual basado en televisión interactiva para Soportar programas a distancia. (2006), 2–6.

[20] Yankovic, B. 2011. Emociones, sentimientos, afecto. El desarrollo emocional.

[21] 2011. Proyecto ST-CAV, Servicios de T-Learning para el soporte de una Comunidad Académica Virtual.

La RedAUTI de CYTED

A RedAUTI de CYTED

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

Código del proyecto: 512RT0461
Período 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 225 investigadores de 40 grupos de investigación (33 universidades y 7 empresas) de 13 países iberoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, Guatemala, Perú, Portugal, Uruguay, Venezuela)

Objetivos

El objetivo general de la RedAUTI es:

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.

Los objetivos específicos propuestos son:

1- Identificar problemas del contexto iberoamericano que pueden ser solucionados con la construcción de contenidos, aplicativos y servicios soportados en las tecnologías de la TVDI. En particular, ofrecer soluciones de código abierto, de interés colectivo, asociadas a la mejora del bienestar de la población (t-educación, t-salud, t-gobierno, etc.) con énfasis en la inclusión social y digital.

2- Crear el "Foro Iberoamericano de TVDI" para incentivar el debate y la investigación conjunta. En particular, crear un portal web para el foro que contenga:

- Información relativa a la aparición de nueva tecnología en el área temática de la TV digital Interactiva, incluyendo comentarios de profesionales e investigadores de la comunidad iberoamericana.
- Estudios sobre implantación y test específicos realizados tanto por los grupos de la red como por otros de la comunidad iberoamericana. Incluyendo llamadas a la participación.
- Difusión de las convocatorias y eventos de cooperación en el tema TVDI, auspiciadas por

organizaciones como AMETIC (http://www.asimelec.es/)
- Búsqueda de socios para proyectos en cooperación (IBEROEKA, bilaterales, planes nacionales, etc) que puedan ser de interés para la comunidad Iberoamericana en temas relacionados con la TV Digital Interactiva. Se seguirá la filosofía de IDEAL-IST (http://www.ideal-ist.net/).
- Información sobre cursos y acciones formativas en el tema. Enlaces con plataformas de tele-educación.

3- Realizar 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;

4- Ofrecer cursos por parte de los investigadores integrantes de la RedAUTI en temas relacionados con el desarrollo de aplicaciones interactivas y contenidos para TVDI. Se realizará la producción de objetos de aprendizaje interactivos con formato TVDI compatible con SCORM. Los cursos no presenciales serán abiertos y accesibles a través de la plataforma Wikicursos y las plataforma de e-learning de diversas universidades participantes. Los cursos presenciales se dictarán en un evento anual a realizarse en paralelo con el evento de difusión.

5- Realizar un evento presencial anual de trabajo entre los miembros investigadores de la RedAUTI

6- Incentivar las estancias de trabajo de doctorandos e investigadores en las instituciones participantes de países que se encuentren en estadio más adelantado de aplicaciones y desarrollo de contenidos.

7- Avanzar en la investigación transdisciplinaria para el desarrollo de aplicaciones, servicios y producción de contenidos sobre TVDI, creando grupos de trabajo y asociaciones estratégicas de investigación para buscar la creación de nuevos servicios en sectores emergentes como son por ejemplo los juegos y la educación, la TV social, inteligencia ambiental, etc.

Universidades miembros de la RedAUTI

Universidades membros da RedAUTI

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:
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, Transferencia 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 la RedAUTI involucra 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 Nº 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.
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: Argentina
Institución: Universidad Nacional Tecnológica (INSPT-UTN)
Grupo: Sinapsis
URL: http://www.inspt.utn.edu.ar; http://accesibleyusable.com/
Dirección: Av. Triunvirato 3174 (C1427AAR), Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Integrantes de la RedAUTI:
Responsable del grupo: María Lorena Paz
Miembros participantes: Eduardo Shmidt, Marisa Eliezer y Julio Incarbone
Descripción del grupo:
Sinapsis es el Equipo de Investigación-Acción de la Especialización en Diseño de Interacción con estándares de Usabilidad y Accesibilidad (DIEAU), del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico (INSPT), de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Funciona en la sede del INSPT Av. Triunvirato 3174 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, en la nube gracias a herramientas de trabajo colaborativas y en asociación con otros equipo de investigación propiciando el intercambio mediante estancias de investigadores residentes.
Entre sus principales líneas de investigación podemos mencionar: Usabilidad y Accesibilidad web, TVi (tv interactiva), Diseño Universal, Internacionalización y Cultura, Datos abiertos/Open Data.
A su vez el equipo depende de la Especialización en Diseño de Interacción con estándares de accesibilidad y usabilidad (DIEAU), que diseña en base al Aprendizaje centrado en Proyectos, por eso los Trabajos Prácticos Finales son proyectos reales co-elaborados con la red de partners y auspiciantes.
El Equipo Académico propicia el trabajo de diseñar, desarrollar y monitorear proyectos sostenibles integrando personas con discapacidad en equipos multidisciplinarios.
DIEAU brinda la adquisición de una metodología de trabajo de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) aplicable tanto a interfaces como a objetos y organizaciones.

País: Argentina
Institución: Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA)
Grupo: Laboratorio de TV Digital
URL: www.unpa.edu.ar
Dirección: Lisandro de la Torre 860 - Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina
Integrantes de la RedAUTI:
Responsable del grupo: Sandra Casas
Miembros participantes: Franco Herrera, Mirtha Miranda, Fernanda Oyarzo
Descripción del grupo:
El grupo se constituyó en el año 2011. Desde entonces realizar actividades de investigación y desarrollo, capacitación y transferencia referentes a aplicaciones de TV Digital Interactiva, enfoques y herramientas de desarrollo. Se han realizado cursos, publicaciones y productos.

País: Argentina
Institución: Universidad Nacional de Río Negro (UNRN)
Grupo:
URL: www.unrn.edu.ar
Dirección: Av. Don Bosco. S/N (8500) Viedma, Río Negro, Argentina
Integrantes de la RedAUTI:
Responsable del grupo: Mauro Cambarieri
Miembros participantes: Luis Vivas, Nicolás Gracia Martinez, Marcelo Petroff, Horacio Muñoz

País: Argentina
Institución: Universidad del Aconcagua | TVDLAB Laboratorio de TV Digital
Grupo:
URL: https://www.facebook.com/LaboratorioDeTvDigital?ref=bookmarks
Dirección: Emilio Zolá 291, depto. B (5501) Godoy Cruz, Mendoza, Argentina
Integrantes de la RedAUTI:
Responsable del grupo: María de la Paz Rego
Miembros participantes: Gustavo Adolfo Guimerans, María Alejandra Kindzersky, María Sol Suliá, Agustín Agüero

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) Brasilia, 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 Benevenutto, 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
Institución: 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.
- Ressignificar 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 Paraiba (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), Finaciadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

País: Chile
Institución: Universidad Católica de la Santísima Concepción
Grupo: Investigación UCSC Chile
URL: www.ucsc.cl
Dirección: Alonso de Ribera 2850 Facultad de Comunicación, Historia y Ciencias Sociales
Integrantes de la RedAUTI:
Responsable del grupo: Fernando Fuente-Alba Cariola
Miembros participantes: Alfredo García Luarte- Fernando Fuente-Alba Cariola-Daniel Torrales-Francisco Gallegos
Descripción del grupo:
Grupo con más de 7 años de experiencia en investigación y desarrollo audiovisual y tecnologías de la información. Sus miembros provienen de tres universidades ampliamente reconocidas, como son la Universidad Católica del Norte, La Universidad Católica de la Santísima Concepción y la Universidad Complutense de Madrid.

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 está 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: Costa Rica
Institución: Universidad de Costa Rica (UCR)
Grupo: Laboratorio de Interactividad para la Comunicación
URL: www.ucr.ac.cr
Dirección: Ciudad Universitaria Rodrigo Facio Brenes (2060) San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica
Integrantes de la RedAUTI:
Responsable del grupo: Larissa Coto Valldeperas
Miembros participantes: Óscar Luis Alvarado Rodríguez

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 vonculan 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:

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

Líneas de trabajo:
Investigación aplicada e innovación:

- 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.)

Proyectos y desarrollo:

- Soporte a la investigación e innovación. Dando solución a las aplicaciones, innovaciones y en general requerimientos que sean solicitados para realizar las diferentes investigaciones del vicerrectorado.
- 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.

Tecnología educativa:

- Administración del entorno virtual de aprendizaje.
- Administración del sistema de tutoría(video-conferencias).

País: Ecuador
Institución: Escuela Politécnica Nacional (EPN)
Grupo: TV Digital
URL: http://ginga.epn.edu.ec
Dirección:
Laboratorio de TV Digital (QE-711) Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de Información. Escuela Politécnica Nacional. Ladrón De Guevara E11-253 P.O. Box 1701-2759. Quito-Ecuador
Integrantes de la RedAUTI:
Responsable del grupo: Iván Bernal
Miembros participantes: David Mejía, Fernando Becerra, David Cevallos, Fernando Cevallos, Tatiana Moncayo, Mónica Pozo
Descripción del grupo:
El grupo inició formalmente sus actividades en el año 2011. Se ha enfocado tanto en aspectos de transmisión de TV digital así como en el desarrollo de aplicaciones interactivas usando la plataforma Ginga del estándar ISDB-Tb. Al momento está también trabajando es aspectos de interactividad con IPTV.

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 Ramírez Uceda, Angel Solís Molano, Cándido Fernández Ávila, José Antonio Castelo, Juan Roldán Ruiz, Fco. Javier Burón Fernández, Juan María Casado Salinas, Luis Ballesteros Olm, Rafael Sánchez Montoya, Alfonso Infante, Beatriz Sainz de Abajo, Miguel López Coronado, Daniel Olivera
Descripción 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 diálogo 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 Virtual y Aumentada. 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) Asturies, 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, Carolína 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, Manuel Gonzalez Hidalgo, Gabriel Fiol Roig, Margarita Miro Julia, Josep M. Buades Rubio, Antoni Bibiloni Coll, Gabriel Fontanet Nadal
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.
- Modelizacion 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 sealing 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 Martinez, 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.
- 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: España
Institución: Universidad de Alicante
Grupo: Comunicación, Audio-Neurológia y Opto-Neurología (CANON)
URL: www.ua.es
Dirección: Departamento de Óptica, farmacología y anatomía. Universidad de Alicante, Carretera San Vicente del Raspeig s/n 03690 San Vicente del Raspeig. Alicante

Integrantes de la RedAUTI:
Responsable del grupo: Luis Enrique Martínez Martínez
Miembros participantes: Juan-Miguel Monserrat Gauchi, Eduard Farran Teixidó, Pilar Cacho, Ángel García Muñoz, Laura Martínez Espinosa

Descripción del grupo:
El grupo de investigación CANON incluye investigadores del área de la visión, la audición y de la comunicación. Dicha transversalidad de conocimientos aportará al grupo contenidos que contemplan áreas de la fisiología humana y del comportamiento del usuario que se encuentran íntimamente unidas, ya que el usuario deberá recibir la señal y el mensaje en óptimas condiciones visuales y auditivas para que posteriormente se produzca reacción.
Parece prioritario que estos aspectos sean investigados e inventariados para obtener excelentes resultados en protocolos de usabilidad y en la producción de contenidos dirigidos a diferentes usuarios con diferentes condiciones fisiológicas. Ya en las II Jornadas celebradas en Córdoba, en las que tuve el honor de realizar una comunicación, apunté la idoneidad de realizar investigaciones sobre el uso del color en la producción de contenidos en TVDI.
Incluidos en el grupo que tengo el honor de dirigir, podrá observar que hay dos Doctores en Salud Pública, Ópticos Optometristas y Licenciados en Documentación y Biblioteconomía, tres Doctores en Comunicación y una doctorando en Comunicación y licenciada en Periodismo y en Publicidad y RRPP.
La colaboración del grupo de investigación CANON con la RedAUTI está destinada a sumar excelencia a la producción investigadora en ambos sentidos, transformándonos en receptores y emisores de contenidos científicos inéditos y de novedad.

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: Portugal
Institución: Universidad de Aveiro
Grupo: iTV Social
URL: http://www.galileo.edu
Dirección: Av. Padre Fernão de Oliveira, 3810
Integrantes de la RedAUTI:
Responsable del grupo: Jorge Trinidad Ferraz de Abreu.
Miembros participantes: Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida, Telmo Eduardo Miranda Castelão da Silva, Rita Alexandra Silva Oliveira, Mónica Sofia Lopes Aresta, Lígia Daniela Duro da Costa, André Ferreira, Guilherme Cabral
Descripción del grupo:
El grupo de investigación en iTV Social (http://socialitv.web.ua.pt) se centra brevemente sobre los problemas inherentes a la televisión interactiva como son: -Estudio del nuevo ecosistema de la televisión.

- Integración de las características típicas de las redes social.
- Potencial emergente multiplataforma (pantalla secundaria)
- Conceptualización, desarrollo y evaluación (en pruebas de campo orientados a los problemas de usabilidad y experiencia de usuario) de los nuevos servicios y aplicaciones dirigidas a diversos públicos.

Entre sus principales proyectos podemos destacar:

- Crossed TV Games
- TV iNeighbour
- TV Discovery and Enjoy
- WeOnTV

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, CADAFE, 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.