

## Red AUTI Red de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva (TVDi)

María José Abásolo<sup>1,2</sup>, Armando De Giusti<sup>1</sup>, Cecilia Sanz<sup>1</sup>, Patricia Pesado<sup>1</sup>,  
Sabrina Martorelli<sup>1,3</sup>, Verónica Artola<sup>1,4</sup>, Marcelo Naiouf<sup>1</sup>, Alejandra  
Zangara<sup>1</sup>, Graciela Santos<sup>5</sup>, Sandra Casas<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI)  
Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

{mjabasolo, degiusti, csanz, ppesado, smartorelli, vartola, mnaiouf}@lidi.info.unlp.edu.ar,  
alejandra.zangara@gmail.com

<sup>2</sup>Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

<sup>3</sup>Becaria Tipo A UNLP

<sup>4</sup>Becaria Doctoral CONICET

<sup>5</sup> Núcleo de Investigación en Ciencias con Tecnología. Departamento de  
Formación Docente, Facultad de Ciencias Exactas  
Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs. As (UNICEN)  
nsantos@exa.unicen.edu.ar

<sup>6</sup>Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA)  
scasas@unpa.edu.ar

### Resumen

Desde el año 2012 diversas universidades iberoamericanas conforman la Red de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva (RedAUTI) de la CYTED coordinada por la UNLP. La línea de investigación y desarrollo presentada consiste en estudiar, desarrollar y evaluar aplicaciones de Televisión Digital Interactiva (TVDi). Uno de los principales objetivos es la formación de recursos humanos y fortalecimiento de la investigación mediante el trabajo intergrupar entre diferentes instituciones nacionales y extranjeras.

**Palabras Clave:** Televisión digital, TVDi, Interactividad

### Contexto

La RedAUTI<sup>1</sup> cuenta con la participación de 225 investigadores de 36 grupos de investigación (29 universidades y 7 empresas) de España, Portugal y 10 países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Guatemala, Perú, Uruguay, Venezuela). La RedAUTI fue creada y financiada por el Proyecto 512RT0461 Red de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva (RedAUTI) [1] del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) durante el período 2012-2015. Recientemente fue adjudicado un proyecto de la convocatoria Redes IX de la Secretaría de Políticas

---

<sup>1</sup> <http://redauti.net>

Universitarias del Ministerio de Educación Argentino en el que se continuará profundizando en esta línea de investigación.

## Introducción

La televisión digital abre la oportunidad de crear aplicaciones interactivas, de ahí la denominación de Televisión Digital Interactiva (TVDi). La interactividad permite un diálogo donde el participante tiene la capacidad de intervenir en los programas o servicios que recibe. Con la TVDi el consumidor puede pasar de ser un espectador pasivo a convertirse en un participante activo. A través de la TVDi puede ser posible acceder a un conjunto de servicios que abarcan diversos campos como comercio, gestión administrativa, entretenimiento y educación. Esto supone una alternativa al uso de la computadora e internet, lo cual puede facilitar el acceso a la sociedad de la información en sectores que aún no disponen de esa tecnología. La interactividad con canal de retorno permite no sólo ver contenidos adicionales a la programación y navegar por ellos, sino también enviar respuestas por parte de los usuarios, e incluso comunicarse con otros usuarios. Por ejemplo, permite a los usuarios participar en concursos, votar, realizar solicitudes o enviar mensajes a través de la aplicación interactiva. Si bien es una herramienta que sin dudas puede atraer tanto a las políticas públicas como a las políticas educativas, también puede ser de interés al sector comercial que puede conectar con sectores específicos de las audiencias y ofrecer servicios comerciales particularizados.

En el año 2009 se creó el Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre, y el Consejo Asesor de la Televisión Digital Terrestre con el objetivo de guiar el proceso de migración tecnológica hacia la

televisión digital en la República Argentina hasta el apagón analógico o encendido digital previsto en el 2019. Durante los 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 en la administración del espectro radioeléctrico [Gon13][Gon14][Gon15].

En Argentina los primeros abordajes en materia de interactividad llegaron desde la investigación académica en universidades nacionales y en experiencias pedagógicas y de transferencia tecnológica. En los casos desarrollados, la noción de interactividad se relaciona con la navegación, la presentación de contenidos en formatos multimedia (gráficos, sonoros, audiovisuales y transferencia de datos). Sin embargo, y si bien se han desarrollado algunas pruebas, falta desarrollar de manera concreta la articulación del *set-top-box* con la conectividad a internet, establecer un canal de retorno y generar una interactividad plena donde el televidente pueda intervenir en la producción de los contenidos y sus intervenciones sean consideradas, tal como ha sucedido en otros países del mundo. A las experiencias que se desarrollan actualmente en nuestro país se las denomina de interactividad local, donde el usuario puede acceder a contenidos interactivos pero no puede enviar datos de vuelta. Los ejemplos más comunes de aplicaciones interactivas locales son las guías electrónicas de programación, el teletexto digital, o la información adicional.

Artola et al. [Art15] presentan una recopilación de aplicaciones de TVDi que se están desarrollando en Argentina y se las clasificó de acuerdo a una serie de criterios específicos tales como: si están orientadas a ofrecer servicios, a la

educación, o a la salud, el tipo de interactividad y el contexto en el que fue desarrollada. Esto da cuenta de la intervención de las universidades argentinas en esta temática.

El sector productivo aún no dejó ver sus avances. El desarrollo de herramientas que permitan la generación automática o semi-automática de las aplicaciones interactivas [Cas14][Cas15][Mir16] contribuirá a que la industria conformada principalmente por pequeños y medianos productores de contenidos, se inicien en la generación de contenidos interactivos, de manera fácil y a muy bajo costo. Las herramientas son esencialmente generadores de código, que a su vez aplican diversas técnicas de ingeniería de software: patrones de diseño de interactividad, líneas de productos de software, métodos ágiles, etc.

El término t-learning se refiere al aprendizaje interactivo a través de un televisor, es decir aplicaciones interactivas para TVDi enfocadas principalmente a apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. El uso de la TVDi en educación se encuentra aún en pleno desarrollo e investigación, en particular en los países latinoamericanos. Zangara et al. [Zan13] describen la diferenciación entre interacción e interactividad, y una vinculación entre interactividad educativa y el concepto de distancia transaccional. En [Zan14] se presentan algunas perspectivas que podrían tenerse en cuenta en la producción de materiales educativos en el campo de la televisión digital interactiva, analizando componentes propios de la teoría de distancia transaccional de la educación a distancia como son estructura, diálogo y autonomía del estudiante y, dentro de estos componentes, la interactividad, personalización y asistencia al estudiante.

Se están desarrollando algunos ejemplos de educación a distancia como el caso presentado por Martorelli et al. [Mar16] “HistoTV”, una aplicación educativa para TVDi sobre Histología Animal, a partir de la cual es posible acceder a preparados microscópicos de tejidos animales de manera tal de ayudar a los alumnos en la identificación de estos tejidos, a partir de las observación de diferentes muestras. La aplicación está compuesta por videos que presentan los distintos tejidos animales. Cada video es una visualización en un microscopio virtual de preparados histológicos de tejidos acompañados de explicaciones del docente de la materia. Además se incluyen una serie de preguntas de autoevaluación, a manera de juego, donde se le pide al alumno identificar los tejidos animales en diferentes imágenes que se le presentan.

La evaluación de este tipo de aplicaciones educativas incluye el conocimiento de sus posibilidades y limitaciones así como los esquemas de uso previstos en su diseño y aquellos otros que los usuarios emplean [San13]. En esta investigación también es de interés analizar qué es lo que los usuarios esperarían poder hacer con la aplicación, a efectos de maximizar las potencialidades interactivas de contenidos para TDVi. Se ha definido una metodología para estudiar la usabilidad desde la perspectiva de las interacciones que ejecuta la persona y las que quisiera hacer, reflejadas en aquello que dicen mientras interactúa [San16]. Considera la reconstrucción de las narrativas de interacción a partir de las acciones en pantalla, y se han identificado algunas perturbaciones que promueven diferentes secuencias de navegación. Además de evaluar las actuaciones de los usuarios, se propone estudiar la relación coste/beneficio o del Retorno de la Inversión (ROI) para distintos grados de interactividad.

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

La RedAUTI se propone el intercambio de aplicaciones interactivas desarrolladas para su evaluación en los diferentes contextos. El objetivo general 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.

Las líneas de investigación y desarrollo principales son:

- Contenidos y Aplicaciones Interactivas para TVDi, con especial interés en T-learning
- Relación Interactividad y Modelos pedagógicos de T-learning
- Herramientas informáticas para el desarrollo de aplicaciones para TVDi
- Experiencias de usuario con la TVDi: usabilidad y accesibilidad

## **Resultados y Objetivos**

Los objetivos específicos de la RedAUTI 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

- Búsqueda de socios para proyectos en cooperación que puedan ser de interés para la comunidad Iberoamericana en temas relacionados con la TVDi.

- Información sobre cursos y acciones formativas en el tema.

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.

5- 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.

Entre los principales resultados de la RedAUTI se resaltan:

- Difusión mediante el portal web y redes sociales con participación de los miembros enviando información para difusión como publicaciones, proyectos, noticias, eventos, etc.

- Organización de un evento científico anual denominado Jornadas de difusión y capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la TVDi, habiéndose realizado jAUTI2012, jAUTI2013, jAUTI2014 y jAUTI2015 con la participación de la mayoría de grupos de la RedAUTI y participantes externos, con un total aproximado de 100 ponencias en los últimos cuatro años

- Publicación conjunta de 6 libros, cada uno con aproximadamente 20-25 artículos [Aba13][Aba14][Aba15a][Aba15b][Bib16] y una decena de publicaciones conjuntas en congresos internacionales/revistas

- Financiación de aproximadamente 80 viajes en cuatro años de proyecto para asistencia a los eventos científicos de la RedAUTI.

- Financiación de más de 10 estancias de investigación en instituciones de la red.

- Dictado de una veintena de cursos presenciales a lo largo de cuatro años y un curso masivo on-line sobre "Introducción a la TVDi".

- Avances en la propuesta de una maestría conjunta sobre TVDi a dictarse en la Universidad de Andalucía.

- Presentación de productos y servicios al sector empresas en los eventos relacionados por la RedAUTI y otros organismos como AR-SAT y la Comisión Nacional de Comunicaciones

## Formación de recursos humanos

La formación de recursos humanos es prioritaria dentro de la RedAUTI. Los cursos presenciales dictados durante los cuatro años que lleva el proyecto tuvieron como destinatarios a un total de 500 alumnos. El curso masivo tuvo un total de 800 inscriptos, de los cuales aproximadamente 100 concluyeron el curso presentando la totalidad de actividades.

En las instituciones argentinas, miembros de la RedAUTI, hay en la actualidad algunas tesis en el marco de esta línea de investigación que comienzan a desarrollarse tal como:

- Producto de Software para aplicaciones TVDi basado en patrones de diseño. Alumna: Mirtha Miranda (Laboratorio de Tv Digital UNPA).

Existen otras que están más en sus inicios, pero que constituyen oportunidades de crecimiento para esta temática.

## Referencias

[Aba13] Abásolo, M.J., De Giusti A. (Eds.) "Anales jAUTI 2012 I Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva" celebrado en La Plata (Argentina) en octubre 2013. ISBN: 978-950-34-0945-9. Universidad Nacional de La Plata (Argentina), 2013. Disponible on-line en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/25926>

[Aba14] Abásolo, M.J., Castro, C. de (Eds.) "Anales jAUTI 2013 II Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva" celebrado en Córdoba (España) en septiembre 2013, ISBN: 978-84-697-0302-1. Universidad de Córdoba (España), 2014. Disponible on-line en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/35693>

- [Aba15a] Abásolo, M.J., Kulesza, R. (Eds.) *“Proceedings de jAUTI 2014 III Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva | Workshop WTVI Webmedia 2014”* celebrado en Joao Pessoa, Paraíba (Brasil), Noviembre 2014, ISBN: 978-950-34-1188-9, Universidad Nacional de La Plata (Argentina), 2015. Disponible on-line en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/44899>
- [Aba15b] Abásolo, M.J., Kulesza, R. (Eds.) *“Applications and Usability of Interactive TV. Third Iberoamerican Conference, jAUTI 2014, and Third Workshop on Interactive Digital TV, Held as Part of Webmedia 2014, João Pessoa, PB, Brazil, November 18-21, 2014. Revised Selected Papers”* ISBN: 978-3-319-22656-9, Communications in Computer and Information Science Springer-Verlag, 2015 <http://www.springer.com/us/book/9783319226552>
- [Art15] Artola, V., Sanz, C., Abásolo, M.J. *“Experiencias de TVDI en Argentina”* en A.Bibiloni, F. Perales, M.J.Abásolo (Eds.) *“Proceedings del VI Congreso de Televisión Digital Interactiva - jAUTI 2015 IV Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva”* celebrado en Palma (España) del 14 al 16 de octubre 2015, ISBN: 978-84-608-5567-5, Universitat de les Illes Balears (España), 2016
- [Bib16] A.Bibiloni, F. Perales, M.J.Abásolo (Eds.) *“Proceedings del VI Congreso de Televisión Digital Interactiva - jAUTI 2015 IV Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva”* celebrado en Palma (España) del 14 al 16 de octubre 2015, ISBN: 978-84-608-5567-5, Universitat de les Illes Balears (España), 2016
- [Cas14] Casas S., Oyarzo F. y Herrera F. *“API TVD, un Generador de Aplicaciones Interactivas para TV Digital”* Simposio Latinoamericano de Ingeniería de Software CLEI 2014, pp 298-305, ISBN 978-1-4799-6129-0, Montevideo, Uruguay, 2014
- [Cas15] Sandra Casas *“Herramientas para el Desarrollo de Aplicaciones TVDI a Escala y de Calidad”* 3er. Foro Internacional de Televisión Digital de La Habana (FDTV 2015), Cuba, 14-16 de Septiembre, 2015
- [Gon13] Nestor Daniel González *“Contenidos en la TV digital argentina. Estrategias y actores”* en Abásolo, M.J., De Giusti A. *“Anales jAUTI 2012 I Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva”* celebrado en La Plata (Argentina) en octubre 2013. ISBN: 978-950-34-0945-9. Universidad Nacional de La Plata (Argentina), 2013.
- [Gon14] Nestor Daniel González *“La interactividad en la Televisión Digital en Argentina. Desafíos y perspectivas”* en Abásolo, M.J., Castro, C. de *“Anales jAUTI 2013 II Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva”*celebrado en Córdoba (España) en septiembre 2013, ISBN: 978-84-697-0302-1. Universidad de Córdoba (España), 2014
- [Gon15] Nestor Daniel González *“Licencias de televisión digital. Tensiones entre viejos y nuevos actores”* en Abásolo, M.J., Kulesza, R. *“Proceedings de jAUTI 2014 III Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva | Workshop WTVI Webmedia 2014”* celebrado en Joao Pessoa, Paraíba (Brasil), Noviembre 2014, ISBN: 978-950-34-1188-9, Universidad Nacional de La Plata (Argentina), 2015.
- [Mar16] Sabrina Martorelli, Sergio Martorelli, Cecilia Sanz, María José Abásolo, Patricia Pesado *“HistoTV: Primeros pasos hacia una aplicación educativa para TVDi sobre Histología Animal”* en A.Bibiloni, F. Perales, M.J.Abásolo (Eds.) *“Proceedings del VI Congreso de Televisión Digital Interactiva - jAUTI 2015 IV Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva”* celebrado en Palma (España) del 14 al 16 de octubre 2015, ISBN: 978-84-608-5567-5, Universitat de les Illes Balears (España), 2016

[Mir16] Mirtha F.Miranda, Sandra Casas “*Desarrollo de una Línea de Producto de Software para aplicaciones de TVDi*” en A.Bibiloni, F. Perales, M.J.Abásolo (Eds.) “Proceedings del VI Congreso de Televisión Digital Interactiva - jAUTI 2015 IV Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva” celebrado en Palma (España) del 14 al 16 de octubre 2015, ISBN: 978-84-608-5567-5, Universitat de les Illes Balears (España), 2016

[San13] Graciela Santos, Andrea Miranda “*Interacciones en procesos educativos con tecnología. Algunas consideraciones para TVDi*” en Abásolo, M.J., De Giusti A. (Eds.) “Anales jAUTI 2012 I Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva” celebrado en La Plata (Argentina) en octubre 2013. ISBN: 978-950-34-0945-9. Universidad Nacional de La Plata (Argentina), 2013

[San16] Graciela Santos, Andrea Miranda y Silvia Stipcich “*Interactividad y Modelo Pedagógico. Configuración de una metodología de diseño y análisis*” en A.Bibiloni, F. Perales, M.J.Abásolo (Eds.) “Proceedings del VI Congreso de Televisión Digital Interactiva - jAUTI 2015 IV Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva” celebrado en Palma (España) del 14 al 16 de octubre 2015, ISBN: 978-84-608-5567-5, Universitat de les Illes Balears (España), 2016

[Zan13] Alejandra Zangara, Cecilia Sanz “*Aproximaciones al concepto de interactividad educativa*” en en Abásolo, M.J., De Giusti A. (Eds.) “Anales jAUTI 2012 I Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva” celebrado en La Plata (Argentina) en octubre 2013. ISBN: 978-950-34-0945-9. Universidad Nacional de La Plata (Argentina), 2013

[Zan14] Alejandra Zangara, Cecilia Sanz, María José Abásolo “*Modelos de EAD y producción de materiales educativos. El caso de la TVDi*” en Abásolo, M.J., Castro, C. de (Eds.) “Anales jAUTI 2013 II Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva” celebrado en Córdoba (España) en septiembre 2013, ISBN: 978-84-697-0302-1. Universidad de Córdoba (España), 2014.