

Revisión de experiencias de T-learning

Mary Cristina Carrascal
DTm, Universidad del Cauca
Popayán
Calle 5 #4 70
+57 2 8209800 ext 2114
mcarrasc@unicauca.edu.co

Cecilia Sanz
CICPBA.III LIDI, Fac.Informática.
Universidad Nacional de La Plata
La Plata
Calle 50 y 120
+54 221 4227707
csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

María José Abásolo
CICPBA.III LIDI, Fac.Informática.
Universidad Nacional de La Plata
La Plata
Calle 50 y 120
+54 221 4227707
mjabasolo@lidi.info.unlp.edu.ar

RESUMEN

El presente artículo presenta una revisión de proyectos y propuestas en torno a la Televisión Digital Interactiva (TVDI) y su aplicación en diversos escenarios de aprendizaje. Se ha realizado una exploración bibliográfica que ha permitido tener un primer estadio de experiencias en relación a la temática de t-learning. Los autores han definido una serie de criterios de análisis para considerar en cada uno de los proyectos explorados, de manera tal de facilitar su comparación y revisión. Se detallan las experiencias analizadas y una serie de conclusiones vinculadas al estudio realizado que se cree permitirán ofrecer un panorama de la situación actual del t-learning. Esto constituye un aporte al área de aprendizaje mediado por TVDI, que se encuentra aún en pleno desarrollo e investigación, en particular en los países latinoamericanos.

Palabras clave

T-learning, televisión digital interactiva, TVDI, IDTV

ABSTRACT

The present article presents a review of projects concerning the Interactive Television (ITV) and its application in diverse scenes of learning. A bibliographical exploration has been realized which has allowed us to have the first review of experiences in relation to t-learning. The authors have defined a series of criteria of analysis to be considered in each of the explored projects, in a such way of facilitating the comparison and review. The analyzed experiences and a series of conclusions are presented that will offer a panorama of the current situation of t-learning. This constitutes a contribution to the area of learning mediated by IDTV, which is in active research and development, particularly in Latin-American countries.

Keywords

T-learning, interactive digital television, IDTV, ITV

1. INTRODUCCIÓN

En contraste con la televisión tradicional, que codifica los datos de manera analógica, la televisión digital codifica imagen y sonido de forma digital permitiendo una mejor calidad de imagen, acceso a múltiples canales y a servicios interactivos. La televisión digital abre la oportunidad de crear aplicaciones interactivas, de ahí la denominación de Televisión Digital Interactiva (TVDI) - en inglés *Interactive Digital TV* (IDTV). Con la TVDI el consumidor puede pasar de ser un televidente o espectador pasivo a convertirse en un participante activo. La televisión pasa de ser meramente difusora de contenidos a posibilitar el acceso a contenidos. A través de la TVDI puede ser posible acceder a un conjunto de servicios públicos o privados que abarcan diversos campos como comercio, gestión administrativa, entretenimiento y aprendizaje. Se pueden enumerar servicios como tele-compra, tele-banca, telemedicina, juegos, correo electrónico, servicios de información diversos (farmacias de turno, alertas, meteorología, noticias, deporte, tráfico, etc.). La interactividad hace referencia a la versatilidad de un programa para que las decisiones del usuario puedan cambiar su rumbo. Representa el control que la persona puede ejercer sobre el programa y la maleabilidad que éste presente para acomodarse a las decisiones de la persona que lo usa [38]. La interactividad permite un diálogo donde el participante tiene la capacidad de intervenir en los programas o servicios que recibe. Se distingue entre interactividad local e interactividad remota. En el primer caso el consumidor accede a contenidos interactivos sin enviar datos al emisor, y en el segundo caso existe un canal de retorno por donde enviar datos para interactuar tanto con el proveedor de servicios como con otros consumidores.

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. Bates[6] realizó un importante estudio sobre las posibilidades que el aprendizaje interactivo ofrece a través de la televisión digital. El autor señala que la ventaja del *t-learning* frente a *e-learning*, es decir del aprendizaje efectuado mediante tecnología informática, es la familiaridad de uso de la televisión y su implantación masiva en los hogares. Esto supone una alternativa al uso del PC e internet, lo cual puede facilitar el

acceso a la sociedad de la información en sectores sociales que aún no disponen de dicha tecnología. Otra de las diferencias principales que pueden señalarse con el *e-learning*, es la actitud del participante, que más que buscar en la TVDI una educación formal se puede involucrar en una experiencia educativa a partir del entretenimiento. Por otra parte, los materiales educativos para *t-learning* deben ser de gran riqueza en el aspecto audiovisual con el agregado interactivo, para lograr el cambio del rol pasivo que llevaban a cabo los participantes de una experiencia educativa a través de la televisión tradicional. Según Roberts & Herrington [34] la televisión interactiva tiene un gran potencial para facilitar el aprendizaje interactivo, colaborativo, constructivista, situado y auténtico. Zangara [39] señalan diferentes consideraciones en la producción de materiales de enseñanza. Una de las primeras consideraciones es tener en cuenta el tipo de tecnología utilizada, en particular para permitir la interactividad. Un segundo punto sería la definición del modelo de interacción-interactividad, definiendo el grado de control que la persona podrá ejercer, las elecciones que les serán habilitadas y cómo se modificará el programa en cada caso. Un tercer tema fundamental es diseñar cuidadosamente tanto el contenido como las actividades de aprendizaje atendiendo cuestiones referidas al lenguaje televisivo y a las opciones de práctica del estudiante. Por último, se menciona la posibilidad de dialogar a través de la TVDI entre estudiantes y con el tutor.

J. Pindado [27] presenta una descripción de las primeras experiencias de la televisión educativa en Europa. En este artículo se resumen una serie de trabajos recientes con propuestas de *t-learning*, resultado de una revisión bibliográfica amplia que brinda el estado del arte del uso de la TVDI en educación. Para trabajar en el análisis del estado actual de las iniciativas de *t-learning* se han definido una serie de criterios a revisar en cada uno de los proyectos explorados, los cuales se presentan en la sección 2. En la sección 3 se pone el foco en el análisis de las experiencias en *t-learning*. Finalmente, la sección 4 presenta las conclusiones y trabajos futuros.

2. CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE PROYECTOS T-LEARNING

Se han identificado los siguientes criterios a revisar en cada uno de los proyectos explorados de manera tal de organizar la información y poder luego compararla:

-Contexto: se consideran aspectos tales como el país y la institución creadora y los destinatarios en los cuales se centra la propuesta, en particular su edad, sus principales características, y si deben contar con algún tipo de conocimiento previo.

-Motivación: se analiza la necesidad a la cual responde la iniciativa de crear el proyecto, incluyendo la descripción de la problemática en la cual se enmarca, los objetivos que se propone y la tecnología involucrada acorde a la necesidad.

-Desarrollo: se incluye una descripción corta y un resumen de los principales aspectos metodológicos abordados.

-Evaluación: se analizan las técnicas o instrumentos empleados, los momentos de evaluación y los aspectos considerados en la evaluación.

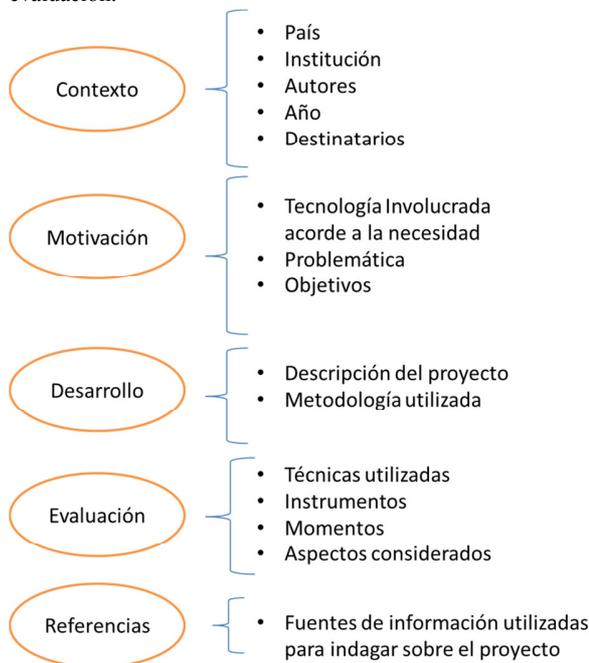


Figure 1. Criterios a considerar en la indagación bibliográfica.

3. EXPERIENCIAS T-LEARNING

3.1 Dual Device User Interface Design for Ubiquitous Language Learning: Mobile Phone and Interactive Television [16]

Contexto	
País	Inglaterra University of Brighton
Institución	University of Brighton
Destinatarios	Adultos. Sin especificar edades ni conocimientos previos
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	El potencial de las nuevas tecnologías como el t-learning y el m-learning plantea nuevos retos de diseño asociados no sólo con las limitaciones físicas y funcionales de los dispositivos sino también con la aplicación efectiva de nuevos paradigmas de aprendizaje. Si bien existe una amplia literatura sobre muchos aspectos del aprendizaje de idiomas y su enseñanza, se conoce muy poco sobre el proceso de enseñanza de idiomas a adultos, especialmente los enfoques del aprendizaje y tecnologías de

	apoyo apropiadas.
Objetivos	Diseñar y desarrollar interfaces para el aprendizaje informal de un segundo idioma de estudiantes adultos independientes, en un sistema de dispositivo dual: TVDI y teléfonos móviles, para facilitar el aprendizaje y la continua interacción.
Desarrollo	
Descripción	Se describe el diseño y desarrollo de la plataforma denominada TAMALLE (Television and Mobile phone Assisted Language Learning Environment), un sistema que facilita el aprendizaje de idiomas a partir de la combinación de uso de la TVDI y el teléfono móvil. Se presentan los requerimientos tecnológicos para apoyar el aprendizaje de idiomas, basados en didácticas específicas de la enseñanza de idiomas, características de la educación no formal e informal, sus propios estudios de los estudiantes adultos de idiomas y las posibilidades de TVDI como un medio para apoyar el aprendizaje. Se discuten algunos de los problemas de diseño de interfaz de usuario que se plantean en el contexto de los sistemas de plataformas duales para el aprendizaje ubicuo.
Metodología	Se limitan a presentar la descripción de la plataforma y realizan un análisis de requisitos basados en encuestas a tres grupos de estudio diferentes sobre su apertura a usar herramientas tecnológicas diferentes en sus procesos de aprendizaje de idiomas. El sistema se plantea para ser usado en ambientes de educación no formal.
Evaluación	
Técnicas	Grupo focal
Instrumentos	Sin especificar
Momentos	Sin especificar
Aspectos evaluados	Sin especificar

3.2 The analysis of critical factors in ITV and on-line learning [19]

Contexto	
País	Tainan, Taiwan, R.O.C
Institución	Chung Hwa College of Medical Technology
Destinatarios	Todos los estudiantes matriculados en cursos de educación superior en línea o por TVDI, en las instituciones regentes de educación superior en el estado de Dakota del Sur. Las solicitudes fueron enviadas a las seis universidades públicas dentro del sistema de Dakota del Sur, a quienes se les pidió la información acerca de los nombres y direcciones postales de todos los estudiantes que participan en cursos en línea o por TVDI.
Motivación	
Tecnología	Sin especificar

Problemática	La enseñanza y el aprendizaje a través de la TVDI así como los cursos en línea manifiestan problemas peculiares que son muy diferentes de los encontrados en las aulas convencionales. Estos problemas sugieren que los factores que afectan a la TVDI y el aprendizaje en línea deben ser analizados.
Objetivos	Los objetivos del estudio fueron determinar la relación entre los factores de aprendizaje y los estilos de aprendizaje. Constatar si las experiencias previas que haya tenido el estudiante con entornos tecnológicos influyen de manera marcada en el rendimiento y resultados obtenidos. Evaluar tanto la satisfacción con el curso, así como la satisfacción con la tecnología.
Desarrollo	
Descripción	El trabajo se enmarca dentro de la comparación del aprendizaje de sistemas de TVDI con sistemas de aprendizaje en línea convencionales, analiza las particularidades, ventajas y desventajas de este tipo de entornos, y de acuerdo a esto se formularon una serie de preguntas para conformar una encuesta a aplicar.
Metodología	Se diseña una encuesta de 60 preguntas que fue enviada a todos los estudiantes.
Evaluación	
Técnicas	Estadísticas como la regresión múltiple y correlación canónica
Instrumentos	Encuestas
Momentos	No se define
Aspectos evaluados	Conocimientos de computación, aceptación de la tecnología, la interacción en clase, actitud y estilo de aprendizaje.

3.3 T-Learning and Interactive Television Edutainment: the Portuguese Case Study [15]

Contexto	
País	Portugal
Institución	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Destinatarios	Sin especificar
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	Necesidad de analizar las posibilidades de TVDI en educación
Objetivos	El objetivo es establecer el potencial de la TVDI como herramienta educativa.
Desarrollo	
Descripción	Este trabajo describe la evolución de TVDI en Portugal desde 2001 y se analizan los conceptos y experiencias de t-learning desarrolladas en el país en ese período. Se discuten las modalidades de las actividades de aprendizaje proporcionadas a través de la televisión. Se describe el proyecto VEMiTV destinado a establecer un modelo para el análisis y la medición de determinadas aplicaciones de TVDI cuando se utiliza en un

	entorno educativo. La principal hipótesis de trabajo del proyecto fue que "El uso de TVDI en un entorno educativo puede mejorar los niveles de motivación de los estudiantes y la retención cognitiva". Esta hipótesis trató de sentar las bases para un programa de investigación que podría ayudar a establecer claramente el potencial para el uso de t-learning.
Metodología	Para llevar a cabo este análisis, se recopilaron datos a partir de estudios empíricos y se observó el comportamiento del usuario en condiciones de mercado.
Evaluación	
Técnicas	
Instrumentos	Sin especificar
Momentos	Sin especificar
Aspectos evaluados	Los temas principales evaluados son los impactos cognitivos y problemas de interacción con la interfaz (HCI).

3.4 Modelling and content production of distance learning concept for Interactive Digital Television [1]

Contexto	
País	Finlandia
Institución	Helsinki University of Technology
Destinatarios	Grupos destinatarios en los diferentes estudios empíricos: adultos que trabajan, niños y sordos.
Motivación	
Tecnología	Sin especificar
Problemática	En la tesis se realiza un intento de buscar la solución a algunos de los problemas de e-learning con la ayuda de TVDI. Existe una carencia de directrices claras acerca de la manera de facilitar y apoyar el aprendizaje y la enseñanza a través de TVDI. Se estudia ampliar el acceso a la educación y permitir la interacción en el aprendizaje a través de TVDI.
Objetivos	El objetivo de la investigación ha sido el de obtener una comprensión de t-learning y crear un modelo para definir las funcionalidades necesarias para dar soporte a los procesos de enseñanza. El modelo tiene como objetivo abarcar el diseño y la producción de materiales y servicios de t-learning. El modelo busca poder ser personalizado de acuerdo a diferentes requerimientos de los grupos de estudiantes.
Desarrollo	
Descripción	Los objetivos de la investigación principal era ganar una comprensión de t-learning, para crear un modelo que sugiere la forma de apoyar el proceso de aprendizaje a través de TVDI, y cómo producir contenido adecuado para su uso a través de TVDI. Las conclusiones de los estudios proporcionan la base para la construcción de teórica y conceptual de t-learning. De acuerdo con

	los estudios empíricos, el t-learning puede ser utilizado como mínimo en los siguientes casos: el aprendizaje formal e informal, la evaluación, la comunicación síncrona y asíncrona, la comunicación multi-canal y el aprendizaje colectivo.
Metodología	La metodología de investigación principal es constructivista. La investigación se llevó a cabo en paralelo en dos dimensiones: construcción y evaluación. La primera dimensión, la construcción, consiste en la construcción del artefacto t-learning. La segunda dimensión es la evaluación, es decir llegar a la definición de las áreas en las que t-learning es adecuado para su uso. La investigación incluye cuatro estudios empíricos: <ul style="list-style-type: none"> · En el entorno de prueba · En una cadena de televisión por cable digital · Iniciar el aprendizaje de idiomas en MHP y entornos IPTV · Comunidad en línea con la ayuda de la mensajería instantánea Los estudios de campo definieron la posibilidad de personalización como una necesidad en este tipo de sistemas.
Evaluación	
Técnicas	Estudios de campo evaluados con encuestas.
Instrumentos	Métodos cualitativos como entrevistas y encuestas.
Momentos	Durante el estudio y al final.
Aspectos evaluados	La apariencia del texto, legibilidad, la navegación, el modo de ver TV, tareas de autoevaluación, el entorno de aprendizaje.

3.5 Digital Broadcasting and Interactive Television in distance education: Digital And Interactive Television Infrastructure Proposal for Anadolu University Open Education Faculty [31]

Contexto	
País	Turquía
Institución	Anadolu University Faculty of Open Education
Destinatarios	No aplica
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	La carencia de una infraestructura que permita implementar servicios de educación a través de la televisión interactiva
Objetivos	Identificar la infraestructura apropiada para el diseño de servicios de ITV

Desarrollo	
Descripción	La Universidad de Anadolu tiene especial interés en migrar a la iTV como una estrategia de visibilidad y de alcanzar mayor número de potenciales usuarios. En el artículo se realiza un análisis de los diferentes aspectos técnicos que deben considerarse para conseguir una implementación exitosa de dicho sistema
Metodología	No aplica
Evaluación	
Técnicas	No aplica
Instrumentos	No aplica
Momentos	No aplica
Aspectos evaluados	No aplica

3.6 Development of interactive television t-learning course [2]

Contexto	
País	Slovenia
Institución	University of Ljubljana
Destinatarios	Población adulta. Interesados en tramitar o renovar su licencia de conducción.
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	El t-learning se presenta como una de las áreas de aplicación de TVDI clave para el desarrollo social y económico en Europa. Para poder explotar el potencial de la TVDI se plantea la necesidad de desarrollar nuevos formatos, aplicaciones y metodologías para la entrega de los contenidos educativos.
Objetivos	Explorar las posibilidades de uso de la TVDI mediante la incorporación de aprendizaje interactivo en el hogar.. El objetivo en particular es realizar formación en educación vial.
Desarrollo	
Descripción	Se presentan los resultados de investigación de proyecto IST “ELU – Enhanced Learning Unilimited”. Propone una plataforma con una serie de servicios incorporados para permitir el uso de TVDI para propósitos educativos. El proyecto investiga, desarrolla e implementa escenarios pedagógicos para el uso de la TVDI en hogares, universidades y escuelas. Además incorpora módulos específicos para permitir la personalización, uso de dispositivos de usuario auxiliares, y plantillas de juegos. Presentan un caso de estudio con 6 cursos en habilidades para conducción.
Metodología	Para realizar el análisis el grupo de estudio se

	dividió en dos: por una parte, personas que deseaban realizar la renovación de la licencia y por otra parte, personas que tramitaban su licencia por primera vez. Se usó como elemento central el video complementado con información adicional que fue suministrada considerando las limitaciones del canal de retorno existente. Se seleccionaron tres enfoques pedagógicos como base para esta experiencia de t-learning: <ul style="list-style-type: none"> ● eventos de instrucción de la metodología de Gagne¹ ● constructivismo ● juego basado t-learning.
Evaluación	
Técnicas	Sin especificar
Instrumentos	Sin especificar
Momentos	Sin especificar
Aspectos evaluados	Sin especificar

3.7 An Engineering Educational Application Developed for the Brazilian Digital TV System [28]

Contexto	
País	Brasil
Institución	Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas (CEFET-AM), Universidade Federal do Amazonas
Destinatarios	Jóvenes de un promedio de 20 años
Motivación	
Tecnología	TDT - Sistema Brasileño de TV Digital
Problemática	Estudios recientes señalaron que Brasil tiene un déficit de cerca de 40.000 ingenieros. La dimensión continental de este país convierte a cualquier política educativa nacional difícil de ser implementada satisfactoriamente. En efecto, con el fin de tener éxito es necesario crear un programa capaz de cubrir todo el país y con buena aceptación de la población. La televisión es la fuente más popular de entretenimiento e información de la población brasileña ya que está presente en aproximadamente el 90% de los hogares. Hoy en día, el sistema de televisión brasileño se está moviendo de analógico a digital y por tanto es posible ofrecer servicios interactivos, en particular programas educativos.
Objetivos	Investigar y presentar los elementos necesarios para el desarrollo de sistemas interactivos educativos para la TVDI.
Desarrollo	
Descripción	El documento realiza un análisis de los elementos necesarios para la correcta utilización de la TVDI

¹ Robert Gagné formula su propuesta instruccional a través de 9 pasos de instrucción: 1.- Ganar la atención 2.- Informar los objetivos 3.- Estimular los recuerdos 4.- Presentar material 5.- Guiar el proceso 6.- Producir la ejecución 7.- Dar el feedback 8.- Evaluar desempeño 9.- Promover la retención y la transferencia.

	en aplicaciones educativas y la importancia de este nuevo medio en la enseñanza de la ingeniería. Se presenta una aplicación básica con el fin de validar la teoría involucrada. Además, se presenta un juego interactivo, EdTec, desarrollado para la enseñanza de principios de Ingeniería Informática. Se presentan los resultados obtenidos al utilizar la aplicación en una clase de adolescentes de secundaria.
Metodología	El juego EdTec se aplicó en un curso técnico de informática en el CEFET-AM con el fin de validar los conceptos técnicos de la tecnología de TVDI y verificar los resultados de aprendizaje sobre los objetivos del juego. Los 20 alumnos invitados ya habían tomado clases relativas a los contenidos del juego antes de participar en las pruebas. El EdTec busca que los estudiantes repasen los conocimientos adquiridos en clase y también evaluar el aprendizaje adquirido.
Evaluación	
Técnicas	Formulario de lista de verificación basada en la técnica <i>Educational Software Ergonomic Inspection Technique</i> (ESEIT). Se asocia a los criterios de una serie de preguntas con el fin de orientar al evaluador en la difícil tarea de inspeccionar las cualidades pedagógicas y económicas del software educativo.
Instrumentos	Encuestas
Momentos	Al finalizar la prueba
Aspectos evaluados	Legibilidad, concisión, evaluación del aprendizaje y comprensión

3.8 On-site versus remote instruction utilizing interactive television in nursing: a comparison of performance and attitudes at Columbia state community college [23]

Contexto	
País	EEUU
Institución	Tennessee State University
Destinatarios	Estudiantes de tercer curso de Enfermería de Columbia State Community College en Columbia y Franklin, Tennessee.
Motivación	
Tecnología	Sin especificar
Problemática	La universidad Tennessee State University imparte cursos de t-learning desde hace 6 años, y se hace necesario evaluar la percepción y desempeño de los estudiantes que siguen los procesos educativos a distancia, en particular del programa de Enfermería.
Objetivos	Explorar la experiencia de educación a distancia de los estudiantes de Enfermería.
Desarrollo	
Descripción	Esta investigación se realizó para tres de las cuatro principales clases de enfermería en el programa de enfermería los cuales hacen uso de la

	TVDI. Se realizó una encuesta que fue completada por ciento treinta y tres estudiantes.
Metodología	Cada una de las 350 preguntas de la prueba se codificó como precedentes del curso in-situ o remoto El curso fue examinado en relación con el rendimiento académico por medio del desempeño de los estudiantes en los exámenes. El análisis de los datos no reveló diferencia significativa en el rendimiento académico comparado con la clase presencial tradicional. En los temas de percepción de la calidad del instructor, de la comunicación con los estudiantes, la disponibilidad del instructor y su conocimiento, las encuestas revelaron que la clase en el salón tradicional evaluó significativamente mejor estos aspectos que la clase remota utilizando la TVDI.
Evaluación	
Técnicas	Cualitativas y cuantitativas
Instrumentos	Encuestas tipo t-test, test Kruskal-Wallis H.
Momentos	Al finalizar el curso
Aspectos evaluados	Evaluación del aprendizaje y conocimientos, compromiso de los estudiantes, satisfacción, percepción del instructor, percepción de la calidad de la comunicación con el instructor.

3.9 A Technological Framework for the Authoring and Presentation of T-learning Courses [7]

Contexto	
País	Italia
Institución	University of Genoa, Genoa
Destinatarios	No se especifica
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	Actualmente es necesario contar con nuevas perspectivas pedagógicas que permitan desarrollar procesos educativos haciendo uso de las ventajas que presenta la Televisión Digital Interactiva.
Objetivos	Hay dos objetivos en el estudio: 1) proporcionar una herramienta para el lado de producción del curso 2) la interacción en tiempo real del lado del cliente .
Desarrollo	
Descripción	Se presenta el desarrollo y funcionamiento de la herramienta que se diseñó para soportar la producción de cursos. La interacción del usuario se realiza en tiempo de ejecución en iDTV y es

	proporcionada por un “reproductor de curso multimedia” que proporciona servicios de personalización y una biblioteca de elementos y servicios educativos y de entretenimiento. fueron creados Siete cursos experimentales de t-learning por expertos pedagógicos en varios dominios del conocimiento y sirvieron como un importante banco de pruebas y evaluación para el marco, pero en este artículo no se presentan las pruebas extensivas con usuarios finales.
Metodología	No se especifica
Evaluación	
Técnicas	No aplica
Instrumentos	No aplica
Momentos	No aplica
Aspectos evaluados	No aplica

3.10 Designing the user experience in iTV-based interactive learning objects [22]

Contexto	
País	Brasil
Institución	Universidad de Sao Paulo
Destinatarios	Grupo de personas de Sao Paulo entre 18-50 años. Se estudió el perfil del grupo. La mayoría eran personas que utilizaban servicios a través de dispositivos móviles, además de la telefonía, y también contaban con capacidades de conducción de automotores.
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	El estudio se centró en la aceptación o no de usos alternativos del sistema de TV y su aplicabilidad a procesos de educación.
Objetivos	Analizar la usabilidad del sistema de TV para procesos educativos. Diseñar una experiencia de usuario en el sistema denominado EDUCATV, una iniciativa brasileña que propone una arquitectura TVDI centrada en la provisión de servicios de educación haciendo uso del <i>middleware</i> Ginga.
Desarrollo	
Descripción	Este trabajo reporta el diseño de la experiencia de usuario en el sistema EDUCATV, una arquitectura que permite la asociación de contenido interactivo de valor agregado a programas educativos. Se centra en la usabilidad de las interfaces y se reportan recomendaciones sobre la manera en que se deben diseñar las interfaces con el fin de facilitar el uso por parte de los usuarios finales.

Metodología	Se realizaron encuestas sobre las expectativas de los usuarios con respecto a la TVDI. Se analizan las respuestas de acuerdo a los rangos de edades para determinar qué características serían deseables de acuerdo a los diferentes tipos de usuario. Para diseñar las interfaces se aplican los principios de Diseño Orientado al Usuario y reportan sus hallazgos en cada una de éstas. Implementaron dos escenarios de educación a distancia para ser analizados desde el punto de vista de la usabilidad: aprendizaje informal individual y aprendizaje grupal formal en localidades distribuidas.
Evaluación	
Técnicas	Se limitaron a técnicas de análisis de usabilidad como la inspección heurística ² y el tutorial cognitivo ³ .
Instrumentos	Encuestas sobre el uso del prototipo y filmaciones de la interacción de los usuarios
Momentos	La evaluación se centra en la usabilidad y fue constante durante el desarrollo de la prueba.
Aspectos evaluados	Tipo de aplicaciones, tamaño de los botones, facilidad de manejo del control remoto, uso de texto en pantalla, intrusión visual de las aplicaciones sobre el contenido desplegado.

3.11 Developing a Pedagogy of TVDI Teaching Experience through a Teaching Circle [11]

Contexto	
País	EEUU
Institución	Murray State University
Destinatarios	Población rural. Personas con poco contacto con la tecnología.
Motivación	
Tecnología	No se especifica
Problemática	El aprendizaje a distancia mediante el uso de TVDI se usa desde casi una década en varios programas de trabajo social en Estados Unidos. A pesar de las pruebas de los logros generales de los programas de TVDI, hay limitados registros de dichas experiencias pedagógicas que enriquezcan las estrategias de los profesores que están incursionando en el uso de la TVDI en cursos de formación a distancia.
Objetivos	Describe una pedagogía derivada de la experiencia docente de un grupo de profesores en un programa de pregrado rural haciendo uso de la TVDI.
Desarrollo	
Descripción	Se conformó un círculo de enseñanza con el

² Es un método de evaluación de inspección de la usabilidad. La evaluación heurística consiste en verificar la calidad de una serie de principios o heurísticas.

³ Método de evaluación de usabilidad que realiza una descripción cualitativa de los procesos involucrados en la conducta cognitiva

	objetivo de fomentar la creación de conocimientos, afirmar la enseñanza mutua y desarrollar estrategias viables. Los círculos de enseñanza han sido descritos como una forma de "revisión por pares de las prácticas de enseñanza", impulsados por el propósito común de comprender los objetivos pedagógicos y de pensamiento crítico a través de los procesos implicados en el aprendizaje del estudiante. El documento aborda los resultados de las experiencias de este círculo enseñanza que se reunió durante dos semestres, en los cuales revisaron el formato TVDI y sus características en función del escenario educativo.
Metodología	El método de estudio se basa en los resultados de un círculo docente compuesto por cuatro profesores de trabajo social. Las discusiones del círculo de enseñanza se centraron en ocho campos de trabajo social impartidos utilizando la TVDI. Los instructores analizan las características de los cursos impartidos y las dificultades presentadas dadas las características de cada uno de ellos. Se enfrentaron a las adaptaciones de los cursos, ajustaron sus métodos de enseñanza de acuerdo a su experiencia tratando de descubrir qué estrategias son más exitosas cuáles fracasan.
Evaluación	
Técnicas	Círculos de enseñanza conformado por cuatro instructores
Instrumentos	Evaluación cualitativa, Observación, experiencia
Momentos	Evaluación constante del desarrollo de los cursos. Conclusiones y retroalimentación a través de reuniones mensuales de los instructores.
Aspectos evaluados	No se especifican explícitamente pero se incluyen la ansiedad ante conocimientos informáticos limitados, timidez ante la cámara, reacciones negativas de los estudiantes ante docentes demasiado parcos, etc.

3.12 T-learning in Telecommunication Engineering: The value of Interactive Digital TV in the European Higher Education Area [21]

Contexto	
País	España
Institución	Universidad de Vigo
Destinatarios	Estudiantes de Ingeniería de Telecomunicaciones que cursan las asignaturas: Programación en Entornos Multitarea, optativa, impartidos en el segundo o el tercer año; Sistemas Operativos, núcleo, que se enseña en el cuarto año.
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	Dado que la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior lleva a cabo una profunda renovación de las metodologías de enseñanza, haciendo hincapié en el papel de las TIC para permitir posibilidades de aprendizaje continuo y

	de por vida, se hace necesario explorar el uso de la TVDI en la educación.
Objetivos	Implementar un proyecto de aplicación de tecnologías de TVDI en la educación superior, como medio para facilitar la comprensión de los conceptos que se enseñan en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo, específicamente, el tema de concurrencia.
Desarrollo	
Descripción	Se describen aplicaciones interactivas desarrolladas sobre la plataforma de t-learning ATLAS, que se enmarca en los esfuerzos de normalización mencionados, en el ámbito del e-learning, para ofrecer un conjunto de soluciones específicas adaptadas a las particularidades sociales y técnicas del medio TVDI.
Metodología	Las aplicaciones se agruparon en ocho unidades pedagógicas (PU): <ul style="list-style-type: none"> • La primer PU presenta las interfaces de las aplicaciones y la manera de utilizarlas. Es accesible en cualquier momento por cualquier estudiante. • La segunda PU explica brevemente y por medio de ejemplos los conceptos principales de la concurrencia. También es accesible en cualquier momento. • Las siguientes cinco PU presentan problemas de concurrencia que los alumnos tienen que resolver por medio de señales, colas de espera, semáforos, monitores, zonas críticas, etc. El acceso a cada una se habilita coincidiendo con la explicación de las herramientas correspondientes en el salón de clases, y acorde a los avances de los estudiantes. • La última PU presenta preguntas de autoevaluación en forma de interacciones simples: verdadero / falso, opciones múltiples, secuenciación, etc. La implementación está siendo validada por estudiantes voluntarios en el Laboratorio de TV Digital.
Evaluación	
Técnicas	Sin especificar
Instrumentos	Sin especificar
Momentos	Sin especificar
Aspectos evaluados	Sin especificar

3.13 MHP Application for a Self Evaluation Service [9]

Contexto	
País	Italia
Institución	University of Ferrara
Destinatarios	Ciudadanos de Ferrara. Sin especificar edad ni conocimientos previos.
Motivación	
Tecnología	TDT

Problemática	Lepida TV es un canal italiano estatal que ha incorporado varios servicios para la administración pública aprovechando las ventajas que brinda la TVDI. Dadas las facilidades que se buscan implementar y las solicitudes de diversos estamentos, se crea la necesidad de contar con un servicio que pudiera ser adicionado a un sistema de t-learning para tener control de los avances del aprendizaje a través de un test.
Objetivos	Implementar un servicio para el canal LepidaTV que permita la auto-evaluación para los ciudadanos que realizaron su formación a través del t-learning, para controlar el grado de aceptación y retención de los contenidos.
Desarrollo	
Descripción	El servicio implementado consiste de una encuesta, la cual es habilitada por un tiempo limitado después de la emisión del contenido digital educativo. Se centra en las características de MHP y describe los inconvenientes de diseño dadas las limitaciones del canal de retorno. Se limita a describir la arquitectura de implementación del servicio de evaluación y define las funcionalidades tanto del lado del cliente como del lado del servidor. No implementa un caso de estudio para evaluar el servicio,
Metodología	Sin especificar
Evaluación	
Técnicas	Sin especificar
Instrumentos	Sin especificar
Momentos	Sin especificar
Aspectos evaluados	Sin especificar

3.14 The Social Dimension of Distance Learning by Interactive Television: A Qualitative Study [40]

Contexto	
País	EEUU
Institución	Saint Xavier University
Destinatarios	Estudiantes matriculados en cursos por TVDI en una la Universidad Saint Xavier, situada en el nordeste de EEUU, la cual opera cerca de 10 cursos TVDI cada semestre.
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	Las relaciones sociales en el entorno educativo han sido identificadas como uno de los factores de mayor impacto debido a la importancia de la interacción entre los diferentes actores tanto en el salón de clase como por fuera de él. Existe la necesidad de indagar sobre los procesos de aprendizaje en entornos de TVDI así como en otros entornos de educación a distancia.
Objetivos	Analizar los factores que influyen en el proceso de aprendizaje en entornos de TVDI, en particular las características de las relaciones sociales

	establecidas entre estudiantes y profesores en comparación con las relaciones sociales establecidas en un salón de clase convencional. Ayudar a entender el fenómeno del aprendizaje a distancia, proveyendo a los profesores y estudiantes herramientas para crear experiencias de aprendizaje apropiadas al entorno de la TVDI.
Desarrollo	
Descripción	Este estudio cualitativo examina las percepciones de los instructores y los alumnos en cuanto a sus relaciones sociales en los entornos de educación a distancia. Se recogieron datos de entrevistas y de observaciones que fueron analizadas para generar las conclusiones. Los resultados revelaron una mayor dificultad para establecer una relación social en entornos interactivos de televisión que en los entornos cara a cara. Tanto a los instructores como a los estudiantes les pareció importante construir una relación personal entre ellos.
Metodología	En concreto, se trabajó en la observación de cinco cursos, dos de ellos desplegados en entornos de TVDI y tres en un sitio local. Los cursos también se observaron en su totalidad, es decir, se asistió a todas las reuniones de cada curso, a excepción de uno. Todas las clases pertenecían a nivel de grado: una en Bibliotecología, otra en Inglés y tres en Educación. Las clases se basaron principalmente en conferencias con algunas actividades en grupo. Se entrevistaron catorce personas. La observación de los instructores y técnicos se llevó a cabo principalmente en el sitio local, y las observaciones de los estudiantes de educación a distancia fueron principalmente en el sitio remoto.
Evaluación	
Técnicas	Evaluación cualitativa
Instrumentos	Observación y entrevistas
Momentos	Observaciones durante el proceso
Aspectos evaluados	Percepción del instructor acerca de la relación social entre los participantes, y acerca del sentido de la distancia

3.15 EdiTV (Educación Virtual basado en televisión interactiva para apoyar programas a distancia) [3]

Contexto	
País	Colombia
Institución	Universidad del Cauca
Destinatarios	Adultos. Alumnos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	Muchos modelos que integran las TIC a la educación enfrentan el problema de acceso a los computadores, por tanto la exploración de

	la TVDI constituye una alternativa para contribuir en satisfacer las necesidades que demanda la sociedad de la información en el campo de la educación, las cuales hacen referencia a la ampliación del acceso a la educación para todos, el continuo aprendizaje a lo largo de la vida, educación formal, la disponibilidad de conexiones e interacción, y particularmente en el caso regional, potenciar el acceso a la educación superior en las zonas menos favorecidas.
Objetivos	El proyecto EDiTV tiene como objetivos: generar espacios de participación que permitan construir colectivamente criterios pedagógicos que orienten la construcción de programas educativos en TVDI; establecer principios pedagógicos que apoyen la construcción de programas educativos en TVDI para programas descentralizados; diseñar e implementar contenidos para un programa educativo para TVDI que apoyen el programa de Tecnología de Agroindustrial de la Universidad del Cauca; generar un modelo de referencia básico para la generación, soporte y distribución de contenidos educativos adaptados a entornos de TVDI.
Desarrollo	
Descripción	Se propuso una arquitectura básica que facilita la implantación de nuevos servicios que apoyaran los procesos didácticos en programas de educación a distancia. Se plantea un caso de estudio con estudiantes que probaron el prototipo de la plataforma con el tema Investigación Acción Participativa (IAP). Se presentan recomendaciones para la producción de contenidos educativos en entorno TVDI, producto del análisis del caso de estudio.
Metodología	Se implementó la plataforma de servicios y se generó el contenido para el caso de estudio en torno a la temática IAP.
Evaluación	
Técnicas	Se realiza una observación cualitativa de los participantes del curso.
Instrumentos	Observación del comportamiento de los estudiantes y docentes a través de grabaciones y encuestas.
Momentos	Durante el curso y al finalizar
Aspectos evaluados	Comprensión de los conceptos, facilidad de uso de la interfaz, comodidad con el uso de la tecnología.

3.16 In-Class Versus Interactive Television Instruction A Study to Determine Comparability [29]

Contexto	
País	Estados Unidos
Institución	Winona State University

Destinatarios	Estudiantes de cursos de negocios
Motivación	
Tecnología	No se especifica
Problemática	No existen datos acerca de la efectividad de la iTV en los procesos educativos
Objetivos	Hay tres objetivos en el estudio: 1) el diseño de la metodología 2) su aplicación 3) probar el programa de tv educativo interactivo
Desarrollo	
Descripción	Este estudio proporciona una comparación estadística de la eficacia relativa de tres enfoques: la instrucción tradicional cara a cara, la instrucción cara a cara combinada con una clase de origen ITV, y clases remotas a través de receptores de iTV
Metodología	El autor recolectó datos durante 5 semestres en los cuales pudo usar las diferentes metodologías. Con estos resultados realizó un análisis estadístico que es el que presenta en este trabajo.
Evaluación	
Técnicas	Recolección de información académica de los estudiantes
Instrumentos	Calificaciones del curso
Momentos	Al finalizar el curso
Aspectos evaluados	Efectividad de los contenidos

3.17 Investigating the added value of interactivity and serious gaming for educational TV [7]

Contexto	
País	Italia
Institución	Universidad de Genoa
Destinatarios	No se especifica
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	Se explora el valor añadido de la interactividad en la televisión digital con un enfoque particular en

	los juegos serios (SGS), dada su creciente relevancia en el aprendizaje potenciado por la tecnología
Objetivos	Analizar si los juegos serios en la iTV pueden ayudar a contextualizar mejor los conocimientos que se quieren indicar
Desarrollo	
Descripción	Este trabajo presenta los resultados de las pruebas de usuario basadas en una mejora interactiva de un clip de la película Blancanieves de Disney. Los resultados cualitativos y cuantitativos muestran el potencial del sistema de educación no formal. Las pruebas también hacen hincapié en la importancia de las buenas soluciones (por ejemplo, los lenguajes de desarrollo, las modalidades de visualización, metáforas) para la sincronización de vídeo y elementos interactivos superpuestos.
Metodología	No se especifica
Evaluación	
Técnicas	Caso de estudio
Instrumentos	Cuestionarios
Momentos	Durante el juego y al finalizar
Aspectos evaluados	Grado de comprensión de los conceptos

3.18 Ciclo del modelo PHVA T-Learning y su aplicación en la Televisión Digital Interactiva [25]

Contexto	
País	Colombia
Institución	Universidad Nacional de Colombia – Bogotá
Destinatarios	Estudiantes universitarios de las carreras Tecnología e Ingeniería con especialidad en Telecomunicaciones, de 18-25 años
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	Ausencia de propuestas metodológicas para la creación de servicios de t-learning.
Objetivos	Proponer un modelo para la creación de contenido para t-learning., denominado PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar)
Desarrollo	
Descripción	Se describe el modelo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) propuesto, y se implementa un prototipo de un módulo educativo para t-learning.
Metodología	Se propone una serie de pasos a seguir en los cuales se identifican parámetros indispensables a ser tenidos en cuenta en la creación de contenidos

	t-learning. Se realiza un aplicativo de prueba en el área de las telecomunicaciones, para enseñar el tema “Fundamentos de redes WiFi”. Se prueba en un laboratorio de televisión digital terrestre (TDT)
Evaluación	
Técnicas	Caso de estudio limitado a un solo grupo en el entorno del Laboratorio de TDT. Pruebas realizadas en emuladores usando un PC.
Instrumentos	Cuestionarios y métodos de listas de chequeo para evaluar el funcionamiento de la aplicación de t-learning y aspectos pedagógicos.
Momentos	Al final del módulo se realiza tanto la evaluación técnica como la pedagógica.
Aspectos evaluados	Sin especificar

3.19 The Interactive Digital TV based on Distance Education: Integrated Collaboration Environments [20]

Contexto	
País	Brasil
Institución	Federal University of Pernambuco, University of Minho (Praga)
Destinatarios	Se seleccionó a un grupo muy heterogéneo con edades comprendidas entre los 18 y 73 años, con el fin de cumplir con la realidad del tipo de público que utiliza la televisión a diario. El grupo de prueba está formado por: mitad mujeres y mitad varones, un 70% de los participantes tenía una licencia de conducir, la mayoría tenían títulos universitarios, todos con contacto con la TV.
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	En el contexto brasileño, el despliegue de la televisión digital tiene un origen social. En otras palabras, va más allá de simplemente ofrecer la posibilidad de recibir imágenes de alta definición o el sonido de mayor calidad a sus hogares. El Decreto Presidencial 4901, emitido el 26 de noviembre de 2003 y se establece el Sistema Brasileño de TV Digital (SBTVD), se destacan las siguientes acciones en sus primeros objetivos: "I - promover la inclusión social, la diversidad cultural del país y su lengua materna a través del acceso a la tecnología digital, con el objetivo de la democratización de la información y II - facilitar la creación de una red universal de educación a distancia". Aunque la TV está ampliamente difundida y tiene un impacto importante en la sociedad Latinoamericana, no es claro hasta donde la TV puede ser un mecanismo eficiente para proporcionar educación a distancia. Este artículo reflexiona sobre cómo lograr un medio ambiente satisfactorio para el aprendizaje y la enseñanza a distancia para TVDI, que sea atractivo, que tome en cuenta atributos de

	usabilidad, dadas las características de los canales de interactividad.
Objetivos	Tiene como objetivo analizar la viabilidad de la educación a distancia a través de aplicaciones interactivas proporcionadas por la TVDI. Este proyecto presenta el caso de servicios educativos, en entornos no formales en los cuales los organismos gubernamentales buscan apoyar sus procesos administrativos y de concienciación entre la población.
Desarrollo	
Descripción	El objetivo de este proyecto es la educación en tráfico y conducción, con los conceptos de conducción defensiva y de señalización. Todo el contenido se basó en el Código de Tránsito Brasileño. También es considerado para los que quieran renovar o están a punto de someterse a un examen para la obtención del permiso de conducir. El proyecto tiene tres partes: la primera consiste en la teoría sobre el tráfico, la segunda sección incluye pruebas con preguntas objetivas sobre la teoría y, por último, el tercer punto es una zona de entretenimiento que contiene una lista de los juegos con el tema de esta aplicación.
Metodología	La metodología de investigación fue cualitativa y empírico-descriptiva.
Evaluación	
Técnicas	Al realizarse a través de casos de estudio contempla múltiples fuentes de evidencia y diferentes técnicas de investigación de campo, lo que implica la observación de los fenómenos en su aparición. Métodos cuantitativos y cualitativos.
Instrumentos	Los estudios y análisis de documentos, entrevistas y encuestas.
Momentos	Se realizó durante el caso de estudio y al finalizar
Aspectos evaluados	Criterios de usabilidad, desempeño de los estudiantes durante el caso de estudio, grado de aceptación de la tecnología.

3.20 T-Learning para Personas con Discapacidad [33]

Contexto	
País	España
Institución	Universidad de Vigo
Destinatarios	Personas con algún tipo de discapacidad
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	El colectivo de las personas con algún grado de dependencia en general, y las personas con discapacidad en particular son un colectivo en muchas ocasiones con dificultades para desplazarse, movilidad reducida y por lo tanto, con problemas a la hora de acceder a la educación "convencional"
Objetivos	Un alto porcentaje de personas discapacitadas

	pasan muchas horas en sus hogares, en compañía de familiares y cuidadores en estancias habitualmente conocidas como sala de estar o sala de TV. Es precisamente el televisor uno de los electrodomésticos que mejor dominan y con el que se muestran más familiarizados. Por lo tanto buscan que el TV sea un elemento tecnológico de acceso a un sistema de aprendizaje electrónico para personas con discapacidad y adaptar servicios de e-learning existentes .
Desarrollo	
Descripción	La adaptación realizada tiene una doble vertiente. Por un lado desarrollaron un cliente de Moodle para TV y por el otro se integraron diferentes dispositivos periféricos de control adaptados a distintas tipologías de discapacidades. Desarrolla la solución tecnológica adoptada para ofrecer un entorno de t-learning para discapacitados. Finalmente describe el piloto llevado a cabo con usuarios reales.
Metodología	No aplica
Evaluación	
Técnicas	Se seleccionó a 15 usuarios, con grados de discapacidad entre el 33% y el 95%. Ocho de estos usuarios situaban su grado de discapacidad en torno al 70%. Se realizó la presentación de la plataforma de t-learning en el propio hogar de las personas con discapacidad. Asimismo se realizó una breve sesión de formación introductoria con una duración de 15 minutos.
Instrumentos	Cuestionarios y métodos de listas de chequeo.
Momentos	La evaluación se realiza durante el desarrollo del caso de estudio y al final
Aspectos evaluados	Aspectos técnicos y usabilidad de las interfaces

3.21 An approach for T-learning content generation based on a social media environment [13]

Contexto	
País	España
Institución	Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Ciencias de la Computación
Destinatarios	No se especifica
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	los métodos tradicionales de creación y edición de contenidos multimedia resultan costosos y complejos para ser llevados a la práctica en un contexto educativo generalizado

Objetivos	La reutilización de recursos existentes, que combinados con métodos y prácticas colaborativas, permiten la manipulación y composición de objetos de aprendizaje multimedia-interactivos sobre un entorno Web abierto
Desarrollo	
Descripción	SMLearning es un plataforma Web que facilita la manipulación de recursos multimedia en un contexto de uso colaborativo, permitiendo el diseño y composición de material multimedia con elementos de interactividad. En su implementación se integraron servicios Social Media para gestionar aspectos como el acceso, la comunicación, búsquedas y manipulación de vídeos, mediante las librerías disponibles en las redes sociales Facebook y Youtube.
Metodología	Se describe las 4 fases de trabajo propuestas como parte de la metodología de aprendizaje basada en la composición de objetos de aprendizaje multimedia-interactivos asistida por el sistema SMLearning
Evaluación	
Técnicas	Este entorno ha sido utilizado en escenarios de aprendizaje formal en asignaturas de grado y postgrado de la Universidad Autónoma de Madrid entre los cursos 2011/2012 y 2012/2013
Instrumentos	Registro detallado en el sistema de las acciones de los usuarios; una encuesta y entrevistas personales con los participantes.
Momentos	No se especifica
Aspectos evaluados	Motivación, satisfacción y Usabilidad

3.22 Aplicativo t-learning en la Televisión Digital Terrestre [32]

Contexto	
País	Colombia
Institución	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid – Medellín
Destinatarios	18-25 años. Estudiantes universitarios de un curso de informática
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	Falta de experiencia en la construcción de entornos de aprendizaje t-learning.
Objetivos	Proponer un plataforma para explorar y desarrollar aplicaciones educativas de cualquier área del saber en el entorno de la TVDI
Desarrollo	

Descripción	Este artículo presenta los resultados del proyecto de investigación “Contenidos educativos para la televisión digital-CONTEDI”. En este trabajo se presenta una contextualización de la TVD, estándares, las posibles aplicaciones, resaltando entre ellas t-learning para procesos de enseñanza/aprendizaje, su arquitectura, descripción del desarrollo aplicativo ConcentraTV, y los resultados.
Metodología	Se describen los componentes de un sistema t-learning, los requerimientos técnicos y metodológicos y recursos humanos para construir este tipo de sistemas.
Evaluación	
Técnicas	Caso práctico aplicado a un módulo de un curso real de informática- en particular sobre dispositivos de entrada, almacenamiento, y salida-bajo un entorno simulado.
Instrumentos	Encuestas de satisfacción
Momentos	Se realiza la retroalimentación al final del curso.
Aspectos evaluados	

3.23 MARKER: Una herramienta para construcción de aplicaciones interactivas en t-learning basadas en técnicas de marcación de video [17]

Contexto	
País	Brasil
Institución	Universidad Federal de Paraíba
Destinatarios	Docentes
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	Las técnicas de marcación de video facilita el acceso al contenido interactivo para aprendizaje o para entretenimiento. Las aplicaciones para marcación de video solo pueden ser desarrolladas por personal especializado en informática, volviéndolas de alto costo o dependientes de estos profesionales. Existe una carencia de herramientas de usuario final para generación de contenidos interactivos para t-learning.
Objetivos	Crear y validar una herramienta para la creación de contenidos interactivos, utilizando técnicas de marcación de video, para t-learning.
Desarrollo	
Descripción	Se diseña y desarrolla la herramienta MARKER y se valida la solución con un grupo de docentes encargados de crear contenido para un curso de televisión interactiva.
Metodología	Se utiliza la metodología de desarrollo de sistemas dinámicos, <i>Dynamic Systems Development Methodology (DSDM)</i>
Evaluación	
Técnicas	Caso de pruebas con un grupo de docentes quienes construyeron una aplicación interactiva para t-learning sobre la temática cuidado del

	medio ambiente.
Instrumentos	Cuestionarios para evaluar la herramienta utilizada.
Momentos	Se especifican pruebas técnicas y pruebas de usuario.
Aspectos evaluados	Sin especificar

3.24 Arquitectura de Software para el Soporte de Comunidades Académicas Virtuales en Ambientes de Televisión Digital Interactiva [12]

Contexto	
País	Colombia
Institución	Universidad del Cauca
Destinatarios	Adultos. Pruebas con estudiantes universitarios.
Motivación	
Tecnología	TDT/IPTV/TV Móvil
Problemática	Dada la tendencia mundial en torno al uso de las tecnologías como medio de interacción social, donde día a día las personas se encuentran entre sí en entornos virtuales, se ve la potencialidad de la TVDI como entorno de interacción de comunidades académicas, por lo que se plantea el desarrollo de una plataforma que soporte este tipo de servicios.
Objetivos	<p>Dadas las características de las comunidades académicas, sus exigencias en cuanto a la interactividad que se debe dar entre los miembros de la comunidad para que el proceso de aprendizaje sea exitoso, se propone un ambiente híbrido entre la TVDI y un entorno web que facilita la gestión de las comunidades, así como la generación de contenidos por parte de todos los miembros de la comunidad. El proyecto ST CAV tiene por objeto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir y desarrollar servicios de soporte para la conformación de una Comunidad Académica Virtual (CAV), a través de la integración de la TVDI y la web. -Generar un modelo de referencia para la creación de una CAV en el contexto de TVDI, con base en las comunidades o redes sociales propias de la web. -Desarrollar un conjunto de servicios de soporte para la CAV, que incluyan algunos orientados a la gestión de la CAV desde la web, y servicios interactivos desde la TVDI como videos bajo demanda, chat, foros de opinión, publicidad de eventos académicos, etc. -Desplegar de los servicios de soporte para la CAV en el laboratorio experimental de TVDI, tanto para usuarios fijos como móviles. -Validar los servicios utilizando una CAV piloto en un escenario de prueba real (estudiantes, profesor y programa). -Construir y validar las estrategias pedagógicas

	para la consolidación de una CAV.
Desarrollo	
Descripción	<p>La plataforma STCAV es una plataforma híbrida que contiene servicios que son desplegados a través de la TVDI en cualquiera de sus variantes, TDT, cable y televisión móvil, y además se integra al mundo de la IPTV, pero más allá de la propuesta técnica se ha generado un modelo de referencia para la creación de una CAV en el contexto de la TVDI.</p> <p>Se definieron, seleccionaron e implementaron los servicios de soporte de la plataforma de TVDI, más acuerdos para dar soporte a una CAV. Los servicios que pueden ser accedidos desde diferentes tipos de clientes, según las especificaciones de la plataforma.</p> <p>En cuanto a los aspectos técnicos, también se realizaron pruebas de cobertura de TDT, utilizando un sistema de amplificación de señal. Se abordó desde la construcción de la plataforma, el análisis de la usabilidad de las interfaces, la generación del contenido, hasta la puesta a prueba de todo el sistema a través de diversos casos de estudio con estudiantes y profesores, logrando realizar el contraste con procesos de enseñanza tradicionales.</p>
Metodología	<p>El equipo del proyecto se centró en generar, a partir de las tres experiencias de casos de estudio realizadas a lo largo del proyecto, una propuesta desde el punto de vista pedagógico, de las mejores estrategias, prácticas y/o recomendaciones que se deben tener en cuenta para usar servicios de t-learning como un instrumento que puede facilitar el aprendizaje en comunidades virtuales con intereses comunes</p> <p>En el proyecto se ha escogido un escenario de prueba en la facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca, específicamente en el Laboratorio de BICAMSA, donde se virtualizaron las guías para las prácticas de análisis de: harinas (proximal, pH, gluten, agentes mejoradores, blanqueadores) y leches (analíticos, conservantes, fosfatasa, reductasa), las cuales podían ser usadas por los estudiantes de los programas de Ingeniería y Tecnología Agroindustrial y de Química.</p> <p>Se realizaron experiencias con 60 estudiantes del programa de Ingeniería Agroindustrial y del programa de Química. Se contrastaron los resultados académicos con grupos cursando el mismo curso pero sin las herramientas proporcionadas por la TV digital.</p> <p>De las experiencias de los casos de estudio se pudo refinar en gran medida las funcionalidades de la plataforma, mejorar su rendimiento y sus interfaces a través de estudios de usabilidad específicos para aplicaciones y servicios de TVDI. Esta validación, permitió concluir en una serie de recomendaciones pedagógicas aplicables a los procesos académicos que usen como herramienta de apoyo la TVDI.</p>

Evaluación	
Técnicas	Evaluación heurística, interacción constructiva, experimentos formales, métodos de interrogación.
Instrumentos	Encuestas y observación de los participantes en el caso de estudio
Momentos	Durante y al finalizar el curso de prueba
Aspectos evaluados	Sin especificar

3.25 Readiness of adults to learn using E-learning, M-learning and T-learning technologies [37]

Contexto	
País	Lituania
Institución	Department of Education Systems at Faculty of Education, Šiauliai University, Distance Study Centre
Destinatarios	Adultos
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	La necesidad de un nuevo enfoque que apoye el aprendizaje permanente usando tecnologías de la información y las comunicaciones pero de manera integrada.
Objetivos	Desarrollo de una nueva plataforma de aprendizaje a distancia mezclando entornos virtuales de aprendizaje, la televisión y las tecnologías móviles.
Descripción	
Descripción	El artículo presenta los resultados de la investigación empírica que revela la disposición de los adultos para participar en el proceso de aprendizaje permanente mediante el uso de herramientas electrónicas, tecnologías de t-learning y m-learning. La investigación se ha llevado a cabo en el marco del proyecto eBig3.
Metodología	No se especifica
Evaluación	
Técnicas	Caso de estudio
Instrumentos	Encuestas
Momentos	No se especifica
Aspectos evaluados	Usabilidad

3.26 Experimental evaluation of T-learning applications usability [10]

Contexto	
País	República Checa

Institución	University of Hradec Králové
Destinatarios	Adultos Mayores
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	La participación de los adultos mayores en la vida cotidiana se ve disminuida por sus condiciones.
Objetivos	Analizar la percepción de usabilidad de un sistema t-learning por parte de adultos mayores y así evaluar si estos sistemas pueden mejorar la participación de las personas mayores en la vida cotidiana y apoyar el mejoramiento de su calidad de vida.
Desarrollo	
Descripción	Se examina cómo un grupo objetivo específico de participantes de mayor edad percibe la usabilidad de la aplicación de aprendizaje utilizando diferentes tipos de dispositivos de interacción. Se describe el experimento con el conjunto de dispositivo de televisión estándar, de un set-top box, un mando a distancia de uso común y un puntero desarrollado especialmente para los fines de este estudio. Se plantean dos hipótesis con la ayuda de la escala de la usabilidad del sistema (SUS).
Metodología	Se probaron tres aplicaciones las cuales fueron evaluadas por los participantes en el estudio.
Evaluación	
Técnicas	Caso de estudio
Instrumentos	Encuestas
Momentos	No se especifica
Aspectos evaluados	Usabilidad

3.27 Affective-aware tutoring platform for interactive digital television [41]

Contexto	
País	España
Institución	Universidad of Zaragoza
Destinatarios	No se especifica
Motivación	

Tecnología	TDT
Problemática	El aprendizaje a distancia, no permite que los tutores puedan usar sus habilidades perceptivas para guiar a los estudiantes de una manera adecuada.
Objetivos	El sistema propuesto busca proporcionar a los sistemas de aprendizaje a distancia las habilidades perceptivas de los maestros humanos con el objetivo final de mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y sus resultados. Sin embargo, todavía hay relativamente poca comprensión del impacto del afecto en el comportamiento y el aprendizaje de los estudiantes y de la dinámica del afecto durante el aprendizaje con el software.
Desarrollo	
Descripción	Este artículo presenta una nueva plataforma de tutoría afectiva-consciente para IDTV que utiliza el reconocimiento automático de emociones faciales para mejorar la relación tutor-alumno. El sistema permite la personalización del contenido del curso. El tutor puede acceder fácilmente a la información académica relacionada con los estudiantes y también información emocional capturada de las expresiones faciales de los estudiantes. De esta manera, dependiendo de su progreso académico y afectivo, el tutor puede enviar mensajes personales o contenidos extra educativos para mejorar el aprendizaje de los alumnos.
Metodología	No se especifica
Evaluación	
Técnicas	Sistema probado con usuarios reales en un entorno fuera del laboratorio.
Instrumentos	No especificado
Momentos	No especificado
Aspectos evaluados	No especificado

3.28 Human Computer Interaction requirements for an educational toolset using Digital TV infrastructure: Case study [42]

Contexto	
País	Brasil
Institución	Integrated Systems Laboratory - Polytechnic

	School, University of São Paulo
Destinatarios	No se especifica
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	Las nuevas tecnologías están cambiando poco a poco la experiencia compartida de ver la televisión. En el caso de aplicaciones educativas, el uso interactivo de una segunda pantalla, como los dispositivos móviles sincronizados con contenidos de televisión digital utilizando la conexión de datos, ofrece nuevas posibilidades prometedoras. Sin embargo, las poblaciones de algunas regiones del mundo no son parte de esta tendencia, debido a su falta conectividad.
Objetivos	Se consideraron tres objetivos de investigación: 1) el desarrollo de una solución técnica para la transmisión de contenido de datos para las regiones donde la conexión de datos es inexistente o intermitente; 2) obtener información preliminar sobre los requisitos de HCI para la interacción con el sistema propuesto a través de una prueba de usuario con el prototipo; 3) estimular y motivar a estudiantes de ingeniería de pre-grado y postgrado a desarrollar soluciones que impliquen la infraestructura de televisión digital y que sea viable en zonas remotas.
Desarrollo	
Descripción	Este proyecto se centra en las posibles soluciones técnicas que hagan uso de los dispositivos móviles y la televisión digital aplicadas a un contexto educativo. También se describe una prueba realizada con algunos estudiantes con el fin de explorar la interacción con los contenidos de la televisión a través de un segundo dispositivo.
Metodología	Se describe una prueba preliminar en la que se recolectó información sobre los requisitos de Interacción Persona-Ordenador (HCI). El foco fue el prototipo de herramientas de aprendizaje, y se exploraron opciones alternativas para incorporar una segunda pantalla.
Evaluación	
Técnicas	No se especifica
Instrumentos	No se especifica
Momentos	No se especifica
Aspectos evaluados	Usabilidad

3.29 Experiencia en Televisión Interactiva para asimilar moralejas en niños de 3 a 5 años [36]

Contexto	
País	Colombia
Institución	EAFIT – Medellín
Destinatarios	Niños de la primera infancia 3-5 años. Sin conocimientos previos.
Motivación	
Tecnología	Estándar DVB-T/T217 para televisión interactiva, sobre las plataformas HbbTV y MHP
Problemática	Los niños, en general, pasan un tiempo considerable frente a un televisor, bien sea viendo programas de televisión, o jugando juegos de video. En muchos de los juegos y de los programas, los niños no reciben realmente un contenido educativo. Incluso, con frecuencia, los niños ven programas inadecuados para su edad, sin acompañamiento de sus padres y reciben contenidos cuestionables desde un punto de vista moral.
Objetivos	Diseñar y desarrollar una interfaz gráfica para iTV, que permita la interacción de los niños y sus padres con cuentos infantiles, donde se fomente el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación para el entretenimiento, enseñanza y comprensión de valores a través de moralejas.
Desarrollo	
Descripción	Este artículo presenta los resultados del proyecto de investigación “Contenidos educativos para la televisión digital-CONTEDI”. En este trabajo se presenta una contextualización de la TVD, estándares, las posibles aplicaciones, resaltando entre ellas <i>t-learning</i> para procesos de enseñanza y /aprendizaje, su arquitectura, descripción del desarrollo aplicativo ConcentraTV, y los resultados.
Metodología	La experiencia consta de tres fases. En la primera fase se presenta al niño un cuento con una animación básica. La segunda es una fase evaluativa en la cual se busca medir la comprensión, por parte del niño, de la moraleja del cuento que se presenta. En esta fase se le presentan al niño y a sus padres preguntas (el padre le lee la pregunta al niño y el niño escoge la respuesta). Posteriormente, con base en la evaluación que se hace de la comprensión por parte del niño, se proponen recomendaciones para que el padre y el niño conversen, buscando de esta manera que el padre ajuste la percepción del niño, en caso de ser necesario.
Evaluación	
Técnicas	Evaluar la comprensión de moralejas a partir de la interacción con la interfaz gráfica de un cuento infantil, a través de una muestra de personas, que involucre padres y niños entre 3 y 5 años de edad.
Instrumentos	Cuestionarios de comprensión de los cuentos,

	encuestas de satisfacción sobre el contenido de la historia relatada.
Momentos	Se realiza la retroalimentación al final de la experiencia
Aspectos evaluados	Sin especificar

3.30 MADCE-TVD-Model Agile Development Educational Content for Digital Television [30]

Contexto	
País	Colombia
Institución	Universidad Nacional, sede Medellín
Destinatarios	Sin especificar
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	La falencia de procesos de gestión de conocimiento en el desarrollo de contenidos t-learning
Objetivos	Integrar los procesos de la Gestión de Conocimiento al t-learning y generar un modelo con el propósito de desarrollar un contenido pertinente al perfil del estudiante.
Desarrollo	
Descripción	Se definen los conceptos de los temas de relevancia abordados en esta investigación. Se presenta el modelo propuesto de Gestión del Conocimiento aplicado al t-learning y la validación del modelo propuesto y los resultados de esta validación
Metodología	Se describen varios pasos: la definición de los objetivos, definición del nivel de complejidad del tema a tratar, se define el contenido delimitándolo y organizándolo jerárquicamente, se definen las actividades que contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje y se genera el contenido que luego debe ser utilizado por el grupo de estudiantes para los cuales fue diseñado.
Evaluación	
Técnicas	Para realizar las pruebas del modelo de Gestión de Conocimiento aplicado al t-learning se desarrolló una unidad temática de un curso de Normas de Tránsito siguiendo el modelo propuesto. Se creó una aplicación para enseñar las señales de tránsito a una muestra de 10 estudiantes. Esta muestra se tomó de una población de 250 estudiantes de los

	dos primeros semestres de la carrera de ingeniería informática.
Instrumentos	Encuestas
Momentos	Se realiza la retroalimentación al final de la experiencia
Aspectos evaluados	Reacción, aprendizaje, conducta y resultados.

3.31 Tap-to-learn paradigm for t-Learning via near field communication-enabled raspberry PI [14]

Contexto	
País	Malaysia
Institución	Multimedia University, Persiaran Multimedia, Cyberjaya, Selangor,
Destinatarios	Sin especificar
Motivación	
Tecnología	IPTV, NFC
Problemática	La aplicación de la tecnología NFC en el área del t-learning está en un estado naciente, solamente hay algunas iniciativas académicas para integrar y tomar ventaja de las cualidades de NFC para complementar los sistemas t-learning.
Objetivos	Desarrollar un Set Top Box que integre la tecnología NFC para facilitar la interacción de manera sencilla rápida y simple con contenido educativo desplegado en un TV
Desarrollo	
Descripción	El principio de diseño del sistema se basa en la naturaleza invisible de la NFC y la capacidad para que los usuarios puedan interactuar con un dispositivo físico, a través de la interacción de proximidad, llevar a cabo el procesamiento necesario y finalmente traducirlo en señales de control apropiadas en el televisor.
Metodología	Un curso de programación en lenguaje C se incorporó en la propuesta, para permitir que los estudiantes de ingeniería electrónica de pregrado aprendieran con metodología de aprendizaje multi-pantalla, al mismo tiempo que un libro de texto, una televisión y una pantalla de ordenador.
Evaluación	

Técnicas	No se especifica
Instrumentos	No se especifica
Momentos	No se especifica
Aspectos evaluados	No se especifica

3.32 A software architecture for virtualized educational multimedia games in IPTV environments [35]

Contexto	
País	España
Institución	Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, Universidade de Vigo, Vigo, Spain
Destinatarios	Sin especificar
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	Las configuraciones típicas de hardware de los STB son limitadas puesto que no son compatibles con todo tipo de aplicaciones o contenidos, lo cual ha limitado la implementación de contenidos educativos.
Objetivos	Proponer una arquitectura que provea una solución tecnológica completa para virtualizar juegos educativos pesados y ejecutarlos sin inconvenientes en cualquier STB a través de redes IPTV.
Desarrollo	
Descripción	Para garantizar una experiencia de usuario agradable, se presenta una arquitectura basada en una combinación de streaming y protocolos de escritorio remoto que se basa en servidores virtualizados desplegados en una infraestructura de computación en la nube. Cuenta con un mecanismo de señalización de codificación de imagen que permite el cambio de protocolo en el lado del cliente. Se presentan los resultados de rendimiento que muestran que es una solución escalable y eficiente para entregar t-Learning para entornos domésticos
Metodología	No se especifica
Evaluación	

Técnicas	No se especifica
Instrumentos	No se especifica
Momentos	No se especifica
Aspectos evaluados	No se especifica

3.33 IPTV and cultural probes: A qualitative explorative study for the development of an interface for learning [4]

Contexto	
País	Brasil
Institución	Polytechnic School of the University of São Paulo POLI-USP,
Destinatarios	Docentes y estudiantes de programas de ingeniería
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	La falta de interfaces para educación mejor adaptadas a las condiciones culturales de los usuarios.
Objetivos	Desarrollar una propuesta de una interfaz de educación en un sistema IPTV derivada del resultado de una investigación cultural cualitativa para desplegar el contenido de manera síncrona y asíncrona.
Desarrollo	
Descripción	El objetivo de este artículo es describir el proceso de desarrollo, la aplicación y los resultados de la investigación cualitativa como una manera de recoger datos para desarrollar una propuesta de interfaz adecuada para t-learning. Se centra específicamente en el aprendizaje a distancia a través de IPTV para estudiantes y profesores de ingeniería.
Metodología	La metodología incluye: revisión de la literatura para definir las directrices que se utilizará en IPTV en la educación a distancia basada en estudios y consideraciones en las áreas de la ingeniería y el diseño participativo, medios de comunicación y el aprendizaje; datos cualitativos fueron obtenidos mediante pruebas culturales; un informe de análisis de datos; y una propuesta de un modelo conceptual de una interfaz de IPTV para su uso en la educación a distancia.
Evaluación	

Técnicas	Pruebas culturales
Instrumentos	Tarjetas, block de notas y una escala jerárquica
Momentos	No se especifica
Aspectos evaluados	Usabilidad

3.34 An Agent-Based Approach for Delivering Educational Contents Through Interactive Digital TV in the Context of T-Learning[24]

Contexto	
País	Brasil
Institución	Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA)
Destinatarios	No se especifica
Motivación	
Tecnología	No se especifica
Problemática	No existen datos acerca de la efectividad de la iTV en los procesos educativos
Objetivos	Hay tres objetivos en el estudio: 1) el diseño de la metodología 2) su aplicación 3) probar el programa de tv educativo interactivo
Desarrollo	
Descripción	Este trabajo propone un avance de un trabajo previo a través del desarrollo de un entorno educativo para iDTV, apoyado por un sistema multi-agente, capaz de entregar contenidos educativos para iDTV, de acuerdo al nivel de conocimiento de los usuarios y la adecuación de los contenidos. El enfoque propuesto hace uso de la norma para la clasificación de objetos de aprendizaje T-SCORM. Además de agentes inteligentes, capaces de recomendar contenidos de acuerdo al contexto de los usuarios, el enfoque propuesto en este trabajo utiliza un Algoritmo genético (GA) para realizar la recomendación de contenidos educativos.
Metodología	No se especifica
Evaluación	
Técnicas	No aplica
Instrumentos	No aplica
Momentos	No aplica

Aspectos evaluados	No aplica
--------------------	-----------

3.35 Remote experimentation model based on digital TV [43]

Contexto	
País	Brasil
Institución	Federal University of Santa Catarina,
Destinatarios	No se especifica
Motivación	
Tecnología	TDT
Problemática	La falta de acceso a laboratorios en el caso de la modalidad de educación a distancia en el entorno de la TV Digital Interactiva.
Objetivos	Este trabajo propone el uso de la TV digital interactiva como una interfaz para el acceso a los laboratorios de experimentación remotos, ya que los laboratorios remotos pueden cumplir los propósitos de los experimentos en diversas áreas de la educación, y la televisión digital se puede utilizar con aplicaciones interactivas.
Desarrollo	
Descripción	La propuesta descrita en este trabajo se basó en las características de interactividad de los sistemas de televisión digital, así como en los aspectos particulares de los experimentos remotos, apoyados por la teoría de las inteligencias múltiples y los patrones de interactividad de los sistemas de TV digital. El modelo resultante de este trabajo guía el despliegue de aplicaciones de TV interactivas para acceder a experimentos remotos y busca proporcionar alternativas de aprendizaje individualizadas que cubran tres inteligencias múltiples de Gardner en un entorno interactivo para la experimentación remota basada en el uso del mando a distancia La industria de la radiodifusión y el entorno educativo.
Metodología	No aplica
Evaluación	
Técnicas	No aplica
Instrumentos	No aplica
Momentos	No aplica
Aspectos evaluados	No aplica

3.36 Smart Living – Home Rehabilitation Training System Using an Interactive Televisión [44]

Contexto	
País	Japón
Institución	Universidad de Osaka, Universidad Medica de Kansai
Destinatarios	Personas de la tercera edad
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	Para las personas de edad avanzada es difícil Operar sistemas computacionales para tener acceso a aplicaciones que faciliten terapias de rehabilitación. Se plantea usar la TV Digital interactiva para poder llegar a ellos
Objetivos	Diseñar aplicaciones que faciliten el acceso de las personas de la tercera edad a programas de capacitación en rehabilitación física
Desarrollo	
Descripción	Los autores proponen una interfaz de TV interactiva sencilla buscando que el sistema de rehabilitación física sea fácil de usar para personas de la tercera edad. Se describe un prototipo del sistema y un escenario de evaluación que fue avalado por un terapeuta físico para verificar las condiciones necesarias.
Metodología	SE hizo seguimientos de seis personas durante tres meses durante los cuales los participantes mantuvieron el programa de actividad física recomendado para cada uno de ellos.
Evaluación	
Técnicas	Caso de estudio
Instrumentos	No se especifica
Momentos	Durante el uso del sistema de entrenamiento
Aspectos evaluados	Usabilidad, motivación

3.37 How to Design and Apply Interactive Digital Educational TV Programs Based on the ADDIE Model [18]

Contexto	
----------	--

País	China
Institución	College of Educational Information Technology, South China Normal University
Destinatarios	18-25 años. Estudiantes de pregrado de South China Normal University.
Motivación	
Tecnología	No determinada
Problemática	Cómo diseñar, aplicar y probar un programa de TVDI
Objetivos	Definir un modelo para diseñar sistemas de capacitación mediante la TVDI
Desarrollo	
Descripción	El desarrollo da como resultado el modelo ADDIE. Junto con el modelo se diseña el curso "Camera Basic Skills". Finalmente se evalúa con indicadores la efectividad del modelo de aprendizaje en 3 aspectos: instrucción, interactividad y técnica.
Metodología	Ejecutar las fases del modelo propuesto y medir sus resultados con los participantes.
Evaluación	
Técnicas	Caso de Estudio
Instrumentos	Cuestionarios.
Momentos	Se definen tres: diseño, aplicación y pruebas.
Aspectos	Indicadores para evaluar tres aspectos: instrucción, interactividad y técnica.

3.38 Smart TV tangible interaction natural user interface design in the scenario of future classroom [45]

Contexto	
País	Taiwan
Institución	National Taipei University of Technology
Destinatarios	Estudiantes de secundaria
Motivación	
Tecnología	IPTV
Problemática	Las interfaces de usuario usadas por las aplicaciones y sistemas de televisión son muy limitadas, especialmente cuando se quiere hacer uso de sus ventajas en entornos educativos.
Objetivos	Diseñar una interfaz de usuario natural que facilite la incorporación de los recursos de la tv al entorno de aula.
Desarrollo	

Descripción	Este artículo presenta el diseño de la interacción tangible a través de interfaces de usuario naturales (TixNUI) de las aplicaciones de TV inteligente en un escenario futurista de aula. Esta investigación comienza con la propuesta de la arquitectura con el modelo de motivación de aprendizaje ARCS (Modelo de motivación instruccional). Se presenta el diseño de TixNUI. Además, un sistema llamado IxHOLS, se basa en TixNUI y fue diseñado para ayudar a aprender acerca de los órganos humano.
Metodología	Se describe el diseño de la interfaz TixNUI y del sistema IxHOLS que incorpora dicha interfaz. Posteriormente se implementa un caso de estudio con estudiantes de secundaria, a quienes se les solicita realizar su evaluación a través de cuestionarios. Los resultados de los análisis basados en el cuestionario del modelo ARCS a un grupo de estudiantes de secundaria muestran que TixNUI de IxHOLS hace uso y fomenta muchas conexiones con la implementación futura del aula.
Evaluación	
Técnicas	Caso de estudio
Instrumentos	Cuestionarios
Momentos	Al finalizar el uso del sistema

4. ANÁLISIS

En relación con la distribución geográfica de los trabajos realizados y publicados, se nota que buena parte de las iniciativas provienen de países europeos (39%), destacándose España e Italia con el mayor número de aportes. América Latina, es la región que se posiciona en segundo lugar con un 37% y la siguen Asia (13%) y Norteamérica (11%) como se puede observar en la figura 2.

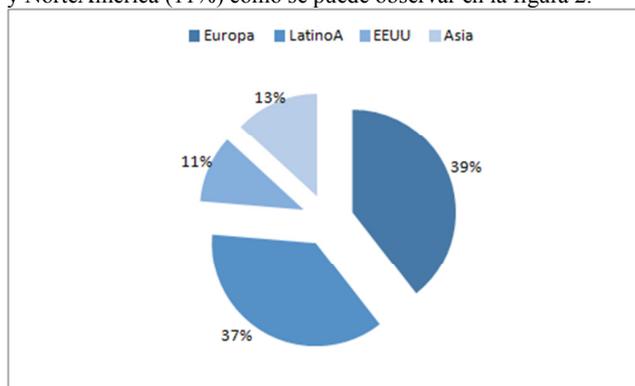


Figura 2. Distribución geográfica de iniciativas

Es importante observar también el tipo de tecnología acogida en cada una de las propuestas. Este aspecto es relevante puesto que esta selección marca el alcance y las capacidades de los sistemas de televisión interactiva propuestos. En la figura 3 se observa como la TDT e IPTV cuentan con casi un número equiparable de propuestas que las consideran.

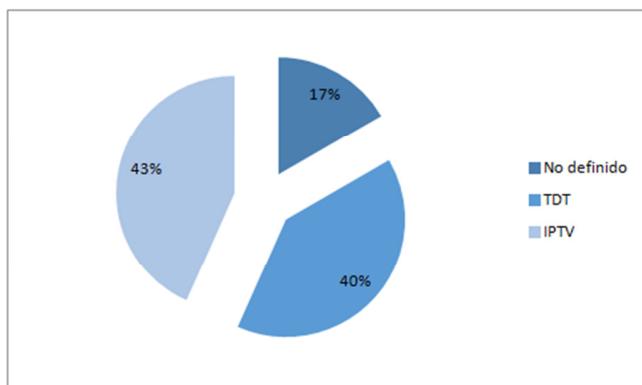


Figura 3. Tipo de Tecnología considerado en las propuestas.

De igual manera, la tendencia del uso de cada una de estas tecnologías a través del tiempo se puede observar en la figura 4. Es de notar que si bien el número de trabajos que consideran la tecnología TDT fué considerable hace algunos años, IPTV es la tecnología con mayor acogida durante la última época.

Es importante destacar que aunque la TDT ya no es la tendencia en regiones como la Europea o la Norteamericana, donde ya se habían adoptado los diversos estándares de Televisión digital, en países de Latinoamérica se dió un incremento en el uso de esta tecnología, dada la “reciente” definición oficial del estándar de televisión digital en cada uno de estos. En la región, Brasil es el país que se destaca por las numerosas propuestas en el uso de la televisión digital con fines educativos.

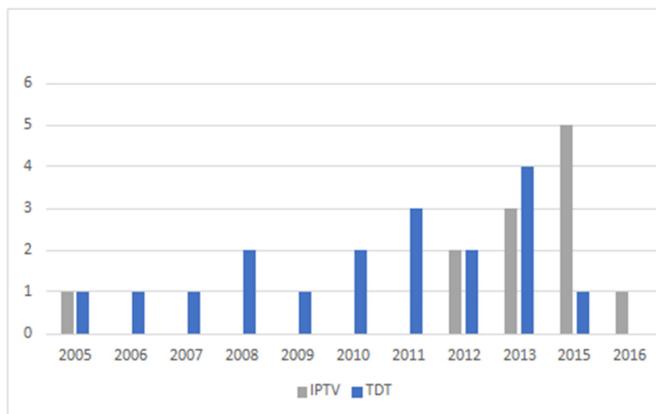


Figura 4. Número de iniciativas por tipo de tecnología vs tiempo

Otro de los aspectos considerados fueron las técnicas de evaluación de impacto. Se debe aclarar, que algunos de los trabajos publicados no describen esta fase ya que se limitaron a realizar diseños técnicos del despliegue de este tipo de entornos con propósitos educativos. En la Figura 5 se observa como la técnica del grupo focal es la que más se usa, solamente unas pocas han considerado estudios de campo, por estar ubicadas en regiones en donde los sistemas de televisión interactiva ya se encuentran desplegados desde hace un buen tiempo.

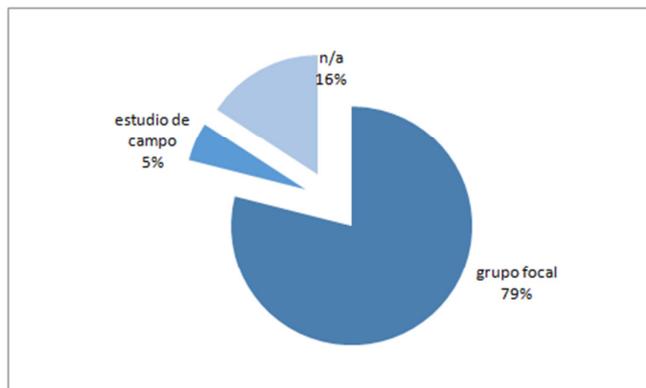


Figura 5. Técnica de evaluación de impacto.

También es de mencionar que la gran mayoría de las propuestas se enfocaron en casos de educación no formal (74%), tan solo un 26% de los trabajos consideran entornos de educación formal.

En cuanto al tipo de destinatario, casi todos los casos de estudio se realizaron con adultos jóvenes universitarios (46%), tan solo el 7% consideró a los niños o personas con algún tipo de discapacidad. En la figura 6 se detallan los tipos de destinatarios identificados.

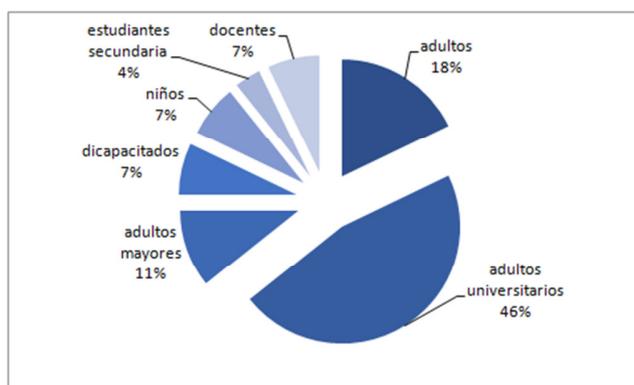


Figura 6. Tipos de destinatarios

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta un análisis de diferentes artículos encontrados vinculados con el t-learning. Para poder realizar este estudio se definieron una serie de criterios y sub-criterios que han permitido uniformar la revisión de los proyectos analizados.

A partir del estudio se ha podido observar que el t-learning está aún en un estado inicial de desarrollo.

Se encuentran trabajos motivados en el uso del t-learning como un medio para vehicular propuestas educativas en modalidad a distancia. Algunas de ellas vinculadas a la necesidad de los países de alcanzar zonas rurales o con problemas para el acceso a internet. Por lo que se enfocan en la mediación del aprendizaje a distancia a través de la televisión digital. Estos casos no permiten aprovechar posibilidades de interactividad, en general. Sin embargo, existen otras experiencias que se han vinculado en complementar estrategias de mediación de propuestas a distancia usando entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, con las

posibilidades de la TVDI, aquí se trata de aprovechar la interactividad ofrecida por la conexión a internet con las posibilidades de un medio como la televisión.

Otros trabajos se enfocan en la realización de experiencias educativas basadas en t-learning y en el análisis de sus posibilidades y barreras en grupos de alumnos y docentes en diferentes escenarios educativos, tales son los casos de los artículos referidos a la enseñanza de idiomas, o de cursos de enfermería utilizando estrategias propias del t-learning.

Un aspecto que también se observa como una línea de investigación en la temática es la búsqueda de una metodología apropiada para el desarrollo de propuestas educativas de t-learning, considerando que tiene su propia especificidad respecto de otras propuestas de e-learning, por lo que el diseño pedagógico y tecnológico debería considerar sus particularidades. Al mismo tiempo, el diseño de materiales y recursos educativos para este medio están siendo estudiados y se encuentran una serie de trabajos que introducen la idea de videos meta-annotados para TVDI, objetos de aprendizaje, etc.

En esta misma línea, se visualizan trabajos que proponen la construcción de herramientas de autor que permitan a los docentes la creación de materiales educativos para la TVDI, tal es el caso del trabajo [17], en el que se presenta la herramienta Maker para la construcción de contenidos.

Una cuestión de importancia, mencionada en el análisis, es una necesidad de profundización en la evaluación de impacto de estas experiencias. Algunos de los trabajos revisados, no realizan evaluaciones, y muchas de ellas sólo hacen uso de la técnica de grupos focales (*focus group*).

Como puede observarse, la TVDI está aún dando sus primeros pasos, en particular, existe una gran disparidad entre países con mayor desarrollo y acceso a internet, respecto de otros donde aún existen dificultades en el acceso a internet. Los usos de la televisión digital varían en uno y otro, y las posibilidades de interactividad presenta una limitación acorde a estos factores.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo logístico y financiero de la Red de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva (RedAUTI) SPU Redes IX del Ministerio de Educación de la Nación Argentina, y al soporte de la Universidad Nacional de la Plata (Argentina) y la Universidad del Cauca (Colombia).

7. REFERENCIAS

[1] Aarreniemi-Jokipielto, P. (2006) "Modelling and content production of distance learning concept for Interactive Digital Television" *Doctoral dissertation (monograph) Helsinki University of Technology, Industrial Information Technology Laboratory publications, 2006-12-18, 4*. Disponible en: <http://lib.tkk.fi/Diss/2006/isbn9512285428/isbn9512285428.pdf>

[2] Alic, K.; Zajc, M.; Tkalcic, M.; Burnik, U.; Tasic, J. (2008). "Development of interactive television t-learning course," *Electrotechnical Conference, 2008. MELECON 2008. The 14th IEEE Mediterranean*, pp.139-144, ISBN 978-1-4244-1632-5 Disponible en <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4618424&isnumber=4618400>

[3] Arciniegas, J.; Amaya, J.; Urbano, F.; Campo, W.; Euscategui, R.; García, A.; García, X. (2011) "EDiTV: Educación

virtual basado en televisión interactiva para soportar programas de educación a distancia". *Renata*, vol 1, n° 1, pp.42-47, ISSN 2027-7415 Disponible en

https://www.researchgate.net/publication/268401255_EDITV_EDUCACION_VIRTUAL_BASADO_EN_TELEVISION_INTERACTIVA_PARA_SOPORTAR_PROGRAMAS_A_DISTANCIA?enrichId=rgreq-456c773a-ff69-457d-b2d5-0893aa187937&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI2ODQwMTI1NTtBUzozMzQ1NjM5OTkwMTA4MjNAMTQ1Njc3NzY4MTg5NA%3D%3D&el=1_x_3

[4] Azambuja, M. J. C.; Grimoni J. A. B.; and Dantas, D. (2015) "IPTV and cultural probes: A qualitative explorative study for the development of an interface for learning," *Interactive Collaborative Learning (ICL), 2015 International Conference on*, Florence, 2015, pp. 197-204.

[5] Baldi, M.; De Santis, A.; Falcone, D.; Gambi, E.; Spinsante, S. (2006). "A T-Learning Platform based on Digital Terrestrial Television," *Software in Telecommunications and Computer Networks, 2006. SoftCOM 2006. International Conference on*, vol., no., pp.347-351, Sept. 29 2006-Oct. 1 2006doi: 10.1109/SOFTCOM.2006.329778 URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4129932&isnumber=4079460>

[6] Bates, A. (2003). "T-learning Study. A study into TV-based interactive learning to the home" Final Report, pjb Associates, Reino Unido, 2003. Disponible en <http://www.pjb.co.uk/t-learning/contents.htm>

[7] Bellotti, F., Vrochidis, S., Ramel, S., Tsampoulaidis, I., Lhoas, P., Pellegrino M., Bo, G., Kompatsiaris, I. "A Technological Framework for the Authoring and Presentation of T-learning Courses" *iJET — Volume 3, Issue 4, December 2008*. Disponible en: <http://mklab.iti.gr/files/631-2484-1-PB.pdf>

[8] Bellotti, F.; Berta, R.; De Gloria, A.; Ozolina, A. (2011) "Investigating the added value of interactivity and serious gaming for educational TV", Elsevier Science Ltd. Oxford, UK, UK, *Computers & Education*, Volume 57 Issue 1, August, 2011. Disponible en: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1961882>

[9] Benetti, E.; Mazzini, G. (2011) "MHP application for a Self Evaluation Service," *Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM), 2011 19th International Conference on*, vol., no., pp.1,5, 15-17 Sept. 2011 Disponible en <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6064406&isnumber=6064354>

[10] Bureš, V., Mikulecká, J., Ponce, D., Otčenášková, T. "Experimental evaluation of T-learning applications usability" (2013) *International Review on Computers and Software*, 8 (5), pp. 1120-1125.

[11] Chakradhar, K.; Li Chavis, Li. (2010) "Developing a Pedagogy of ITV Teaching Experience through a Teaching Circle". *Advances in Social Work*. Indiana University School of Social Work, EEUU. Vol 11, No 2. Disponible en <http://advancesinsocialwork.iupui.edu/index.php/advancesinsocialwork/article/viewArticle/267>

[12] Campo, W., Chanchí, G., Arciniegas, J. (2013) "Arquitectura de Software para el Soporte de Comunidades Académicas Virtuales en Ambientes de Televisión Digital

Interactiva” *Formación Universitaria*, Vol. 6(2), 3-14. Disponible en

[https://www.researchgate.net/publication/262591532_Arquitectura de Software para el Soporte de Comunidades Académicas Virtuales en Ambientes de Televisión Digital Interactiva](https://www.researchgate.net/publication/262591532_Arquitectura_de_Software_para_el_Soporte_de_Comunidades_Academicas_Virtuales_en_Ambientes_de_Televisión_Digital_Interactiva)

[13] Claros, I., Cobos, R. “An approach for T-learning content generation based on a social media environment” (2012) EuroITV'12 - Proceedings of the 10th European Conference on Interactive TV and Video, pp. 157-160.

[14] Cheong, S.N.a , Chai, I.a , Logeswaran, R.a (2015) “Tap-to-learn paradigm for t-Learning via near field communication-enabled raspberry PI” *Advanced Science Letters*, 21 (7), pp. 2205-2209.

[15] Damasio, M.; Quico, C. (2005). T-Learning and Interactive Television Edutainment: the Portuguese Case Study. In L. Cantoni & C. McLoughlin (Eds.), *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2005*, ISBN 978-1-880094-53-2, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Disponible en <http://www.editlib.org/p/11726>.

[16] Fallahkhair, S.; Pemberton, L.; Griffiths, R. (2005) Dual Device User Interface Design for Ubiquitous Language Learning: Mobile Phone and Interactive Television (iTV). *Third IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2005), 28-30 November 2005, Tokushima, Japan*. Disponible en <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1579242>

[17] Ferreira, S.; Bezerra, E.; Soares, I.; Brennand, E. (2013) “MARKER: Una herramienta para construcción de aplicaciones interactivas en T-Learning basadas en técnicas de marcación de video”. *WebMedia '13. Proceedings of the 19th Brazilian symposium on Multimedia and the web*, ACM. p 281-284. 2013. ISBN: 978-1-4503-2559-2. Disponible en <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2526236>

[18] Hua, Z. (2016). How to Design and Apply Interactive Digital Educational TV Programs Based on the ADDIE Model. *International Journal of Information and Education Technology*, Vol. 6, No. 11, November 2016

[19] Jong, D; Wang, T; Lee, B. (2005) "The analysis of critical factors in ITV and on-line learning" *Information Technology: Research and Education. ITRE 2005. 3rd International Conference on*, vol., no., pp.35-39, ISBN 0-7803-8932-8 Disponible en <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=1503061>

[20] Júnior I., Teixeira M, Silva B., Rodrigues C, Dias F., Azevedo R. (2012). "The Interactive Digital TV based on Distance Education: Integrated Collaboration Environments", *Digital Communication Polices in the Information Society Promotion Stage. Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade (CECS)*, Universidade do Minho. pp. 153-171 Disponible en http://www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/digital_communication_polices/index

[21] López-Nores, M; Blanco-Fernández, Y.; Pazos-Arias, J.; García-Duque, J. (2010) "T-learning in Telecommunication

Engineering: The Value of Interactive Digital TV in the European Higher Education Area," *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2010 IEEE 10th International Conference on*, vol., no., pp.624-626, ISBN 978-1-4244-7144-7. Disponible en <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5572584&isnumber=5571093>

[22] Martins, D; Oliveira, L.; Pimentel, M. (2010) “Designing the user experience in iTV-based interactive learning objects”. *Proceedings of the 28th ACM International Conference on Design of Communication. São Carlos, São Paulo, Brazil*. pp. 243-250 ISBN: 978-1-4503-0403-0, ACM. Disponible en <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1878491>

[23] Moore S. (2008). "On-site versus remote instruction utilizing interactive television in nursing: A comparison of performance and attitudes at Columbia State Community College" (January 1, 2008). *ETD Collection for Tennessee State University*. Paper AA13307574. Disponible en <http://digitalscholarship.tnstate.edu/dissertations/AA13307574>

[24] Mendes, F.; De Carvalho, R.; Medeiros, A.; Castro, R., “An Agent-Based Approach for Delivering Educational Contents Through Interactive Digital TV in the Context of T-Learning” . *International Journal of Distance Education Technologies*. Volume 13 Issue 2. April 2015. Pages 73-92. Disponible en <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2783714>

[25] Moreno López, G. ; Jiménez Builes, J. (2012). “Ciclo del modelo PHVA T-Learning y su aplicación en la Televisión Digital Interactiva”. *Revista Dyna*, year 79, Nro. 173, pp. 61-70. Medellín. ISSN 0012-7353. Disponible en <http://www.scielo.co/pdf/dyna/v79n173/a22v79n173.pdf>

[26] Pindado, J. (2007) “El desarrollo de la televisión educativa en España y la televisión digital” en *Marzal Felici, J.; Casero Ripollés, A.; Martínez, Marcial M. (2007). “El desarrollo de la TV digital en España”, Capítulo 13, NETBIBLO S.L., ISBN 978-84-9745-213-7*

[27] Pindado, J. (2010) “T-learning: El potencial educativo de la televisión digital interactiva” En *Alfabetización mediática y culturas digitales*. Universidad de Sevilla. p. 18

[28] Pinto, D.O.; Queiroz-Neto, J.P.; de Lucena, V.F. (2008) "An engineering educational application developed for the Brazilian digital TV system," *Frontiers in Education Conference, 2008. FIE 2008. 38th Annual*, vol., no., pp.S2F-14,S2F-19, 22-25 Oct. 2008 Disponible en <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4720493&isnumber=4720249>

[29] Plum, D, Robinson, Ch. (2012) “In-Class Versus Interactive Television Instruction”, *Quality Approaches in Higher Education*, Vol. 3, No. 1. Disponible en: <http://rube.asq.org/edu/2014/03/best-practices/in-class-versus-interactive-television-instruction.pdf>

[30] Reyes Gamboa, A.X., Soto Duran, D.E., Jimenez Builes, J.A.(2015) “MADCE-TVD-Model Agile Development Educational Content for Digital Television”. Volume 13, Issue 10, October 2015, Article number 7387251, Pages 3432-3438

- [31] Recep, R (2007) "DIGITAL BROADCASTING and INTERACTIVE TELEVISION in DISTANCE EDUCATION: Digital And Interactive Television Infrastructure Proposal for Anadolu University Open Education Faculty", Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE January 2007 ISSN 1302-6488, Volume: 8 Article: 5. Disponible en <http://tojde.anadolu.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/313-published.pdf>
- [32] Reyes, A.; Moreno, G. (2013) Aplicativo t-learning en la Televisión Digital Terrestre. *Virtual Educa 2013 XIV Encuentro Internacional, Colombia*. Disponible en http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/3921/1/VE13_202.pdf
- [33] Rivas Costa, Carlos, Gómez Carballa, Miguel, Anido Rifó, Luis (2012) "T-Learning para Personas con Discapacidad". IEEE-RITA Vol. 7, Núm. 2, May.
- [34] Roberts, J. & Herrington, J. A. (2005). Interactive television: Educational use in the new millennium. In H. Goss (Eds.), Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (pp. 577-580). Brisbane, Australia: Queensland University of Technology. Disponible en http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=2129&context=e_dupapers
- [35] Rodríguez-Silva, D.A.a , Rodríguez-Cruz, I.a , González-Castaño, F.J.a b "A software architecture for virtualized educational multimedia games in IPTV environments" (2015) Software - Practice and Experience, 45 (2), pp. 143-160.
- [36] Vanegas, O.; Trefftz, H. (2014) Experiencia en Televisión Interactiva para asimilar moralejas en niños de 3 a 5 años. *Virtual Educa 2014 XV Encuentro Internacional, 9 al 13 de junio 2014, Perú*. Disponible en <http://arcadia.eafit.edu.co/Publications/VirtualEduca2014.pdf>
- [37] Vilkonis, R., Bakanoviene, T., Turskiene, S. "Readiness of adults to learn using E-learning, M-learning and T-learning technologies" (2013) Informatics in Education, 12 (2), pp. 181-190.
- [38] Zangara, Alejandra; Sanz, Cecilia (2013) "Aproximaciones al concepto de interactividad educativa" 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 2012*. ISBN: 978-950-34-0945-9 Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/25926>
- [39] Zangara, Alejandra; Sanz, Cecilia; Abásolo, María José (2014) "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. Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/35693>
- [40] Zhao L. (2011) "The Social Dimension of Distance Learning by Interactive Television: A Qualitative Study". *Current Issues in Education, vol 14, n° 2*. Disponible en <http://cie.asu.edu/ojs/index.php/cieatasu/article/view/740>
- [41] Baldassarri S., Hupont I., Abadia D. (2015) "Affective-aware tutoring platform for interactive digital television" *Multimedia Tools and Applications. An International Journal*. ISSN: 1380-7501 (Print) 1573-7721 (Online). Springer
- [42] A. C. B. Angeluci, G. M. Calixto, M. K. Zuffo, R. d. D. Lopes and L. Pemberton, "Human Computer Interaction requirements for an educational toolset using Digital TV infrastructure: Case study," *2013 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Berlin, 2013, pp. 813-819. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6530200&isnumber=6530074>
- [43] R. Alves dos Santos, E. Pozzebon, L. B. Frigo and R. Marcelino, "Remote experimentation model based on digital TV," 2015 3rd Experiment International Conference (exp.at'15), Ponta Delgada, 2015, pp. 321-324. Disponible en : <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7463288&isnumber=7463200>
- [44] Miyoshi H., Kimura Y., Tamura T., Sekine M., Okabe I., Hara K. (2015) Smart Living - Home Rehabilitation Training System Using an Interactive Television. In: Lacković I, Vasic D. (eds) 6th European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering. IFMBE Proceedings, vol 45. Springer, Cham
- [45] S. M. Wang, S. X. Lin and C. Huang, "Smart TV tangible interaction natural user interface design in the scenario of future classroom," 2016 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Taiwan (ICCE-TW), Nantou, 2016, pp. 1-2.