**“TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN”**

**Consideraciones para una norma de televisión digital interactiva en Cuba**

***Considerations for an interactive digital television standard in Cuba***

1-Ing. Roberto Vicente Rodríguez, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba. rvicenter@uclv.cu

2- Ing. Yoelvis González Pérez, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba. ygonzalezp@uclv.cu

3- Lic. David Rodríguez Mollineda, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba. darmollineda@uclv.cu

4- Dr. Carlos Morell Pérez, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba. cmorellp@uclv.edu.cu

5. Dra. Yaneth Rodríguez Sarabia, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba. yrsarabia@uclv.edu.cu

“La investigación que da origen a los resultados presentados en la presente publicación recibió fondos de la Oficina de Gestión de Fondos y Proyectos Internacionales bajo el código PN223LH006-005”

**Resumen:** A partir del año 2013 en Cuba se ha venido desplegando la Televisión Digital Terrestre (TDT). En dicho despliegue se ha utilizado la norma china GB 20600-2006 o DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast) con un nivel de interactividad muy limitado para la transmisión de información.

La interactividad es la capacidad de ofrecer servicios adicionales a los programas de televisión, permitiendo al espectador ver informaciones asociadas al contenido principal e interactuar con la propia televisión. Para poder trabajar este tema es necesario que el país cuente con una norma en la que se especifiquen y regule todos los aspectos funcionales, tecnológicos y legales que regulen la forma en que se usa y desarrollan las aplicaciones interactivas.

En el año 2019 el Ministerio de Comunicaciones de Cuba aceptó considerar como especificación para la interactividad en la televisión digital terrestre la europea HbbTV (Hybrid broadcast broadband TV), adaptando la misma a las condiciones y exigencias impuestas por las regulaciones nacionales y por la propia norma de Televisión Digital Terrestre que soporta las transmisiones en el país, la DTMB.

En el presente trabajo se proponen varias directivas que se deben tener en cuenta a la hora de adaptar el estándar para Cuba, buscando adaptabilidad y facilitando el acceso a contenidos no relacionados a la transmisión, la integridad de los contenidos, así como la accesibilidad, la preservación del entorno de visualización o la protección de los datos del usuario.

**Abstract:** Since 2013, Digital Terrestrial Television (DTT) has been deployed in Cuba. In this deployment, the Chinese standard GB 20600-2006 or DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast) has been used with a very limited level of interactivity for the transmission of information.

Interactivity is the ability to offer additional services to television programs, allowing the viewer to see information associated with the main content and interact with the television itself. In order to work on this issue, it is necessary for the country to have a standard that specifies and regulates all functional, technological and legal aspects that regulate the way in which interactive applications are used and developed.

In 2019, the Cuban Ministry of Communications agreed to consider the European HbbTV (Hybrid broadcast broadband TV) as a specification for interactivity in digital terrestrial television, adapting it to the conditions and requirements imposed by national regulations and by the standard itself. of Digital Terrestrial Television that supports the transmissions in the country, the DTMB.

In this work, several directives are proposed that must be taken into account when adapting the standard for Cuba, seeking adaptability and facilitating access to content not related to transmission, the integrity of the content, as well as accessibility, preservation of the viewing environment or the protection of user data.

**Palabras Clave:** Televisión Digital Terrestre, Interactividad, DTMB, HbbTV

***Key Words:*** Digital Terrestrial Television, Interactivity, CTMB, HbbTV.

**1. Introducción**

La interactividad en la televisión es un concepto que se viene desarrollando desde la década de los 80, cuando se introdujo el teletexto en las trasmisiones de televisión. El teletexto proveía al espectador de información adicional de la programación o de algún tema en específico, dando un valor agregado a la televisión.

El surgimiento de la Televisión Digital, trajo consigo un gran avance, tanto en la calidad del contenido transmitido como en las nuevas vías que se generaban para lograr un mayor nivel de interactividad, intencionando con esto que el espectador se convirtiera en un ente activo. Así podría enviar retroalimentación y lograr con esto mejores programaciones orientadas a sus preferencias.

Los contenidos multimedia interactivos se limitan debido a varios factores: el medio de comunicación utilizado para la transmisión y la retroalimentación así como el receptor, entre otros. Por tanto, cuando hablamos de interactividad, se incluye el canal de transmisión, de retorno y el dispositivo que realizará la decodificación, ya sea un dispositivo decodificador-receptor de la señal digital Set-Top Box (STB) o un televisor que cuente con las características para realizar dicha tarea.

A partir del año 2013 en nuestro país se está desplegando la Televisión Digital Terrestre (TDT) utilizando la norma china GB 20600-2006 o DTMB, utilizando elementos interactivos que no siguen ningún estándar conocido que permita la ampliación de la interactividad de la TDT en el territorio nacional.

La definición de una nueva norma para la interactividad puede llevarse a cabo a través de: asumir una de las normas ya existentes en el mundo, realizando las adaptaciones convenientes; o crear una nueva a partir de las características tecnológicas de nuestro sistema TDT y las necesidades propias del país.

El trabajo a realizar es bastante extenso y requiere de profundidad en conocimiento de carácter tecnológico y legal. Es por ello que se insiste en que el mismo se debe realizar por un grupo multidisciplinario.

Para su consecución se requiere inicialmente de establecer ciertas definiciones, que van desde principios fundamentales que se deben respetar, tipos de servicios a ser brindados, arquitectura tecnológica, y secciones o partes que deben conformar dicha norma.

**2. Metodología**

Una ventaja de valor agregado a la TDT es la interactividad. Mediante esta se pueden lograr varios objetivos, entre ellos convertir al espectador en un ente activo en la modelación de la programación, ya que este va a tener la posibilidad de retroalimentar al emisor y así hacerle saber cuáles son sus preferencias. También tendrá la capacidad de consumir contenido en tiempo real (on demand) y participar en concursos, votaciones y otros.

La existencia o no de un canal de retorno restringe mucho las capacidades de interactividad. Este canal es el principal actor en la interactividad ya que por él se transporta toda la información que el espectador tiene para brindar al emisor. Han sido varios los medios de comunicación actuales que han sido usados para implementar este canal, entre los más usados se encuentran la telefonía, tanto fija como móvil (Módem, 2G, GPRS/UMTS, 3G, entre otros) y las conexiones a internet (ADSL, Wifi, Ethernet, entre otros).

Claro está que el nivel de interacción del espectador está determinado por la existencia de este o no y por sus características propias. Clasificándolo en uno de tres niveles: interactividad local, interactividad con canal de retorno e interactividad avanzada.

Para la interactividad en la actualidad existen varios estándares. Un análisis de los estándares más usados actualmente se realizó por parte de un grupo de investigación de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas (Sánchez Millo et al., 2018).

* MHP (Multimedia Home Platform)
* HbbTV (Hybrid broadcast broadband TV). Este estándar ha tenido gran aceptación de los países donde está implementado el estándar de TDT DVB-T europeo, como son Alemania o Francia. Ya que propone varios elementos claves buscando la mejoría de los contenidos interactivos, países como Brasil o Argentina han desarrollado alternativas dedicadas a sus estándares de TDT específicos, basados en HbbTV (Villamarín Zapata, 2014; Sánchez Millo et al., 2018).

En Cuba se han realizado varios trabajos referentes al estado de la TDT y su desarrollo. Algunos se refieren al estado de los contenidos interactivos hasta ahora implementados como otros se centran en la posibilidad de nuevos servicios que se podrían implementar (Danilo et al., 2016; Julia et al., 2016; Torrens, Pina and Mallón, 2016).

En todos estos trabajos se evidencia el mínimo nivel de interactividad que se ha ido implementando en la TDT en Cuba. Se denota como mayor limitante a la hora de continuar su desarrollo, la no selección de un estándar que rija la misma.

En el año 2019 el Ministerio de Comunicaciones de Cuba acordó, en su grupo técnico de Interactividad en la TDT, que el país debería asumir la norma HbbTV, adaptándola a nuestras exigencias y adecuándola a la norma de Televisión digital terrestre asumida, la DTMB.

La última de las especificaciones es la 2.0.3 (septiembre del 2020), que aparece registrada como ETSI TS 102 796 V1.5.1, por la organización europea de estándares.

Se estructura en las siguientes secciones:

* Visión general
* Experiencia de usuario (informativa)
* Modelo de servicio y aplicación
* Formatos y protocolos
* Entorno de la aplicación del navegador
* Integración de sistema
* Capacidades
* Seguridad.
* Intimidad
* Sincronización de medios
* Pantalla complementaria

**3. Resultados y discusión**

Para la elaboración de una nueva norma, o la aceptación de una ya existente internacionalmente, se deben respetar un conjunto de principios o requerimientos básicos. Estos son:

* Para que el sistema no fracase de inicio y sea un éxito potencial:

Las plataformas y dispositivos se deben adaptar a los sistemas, así los radiodifusores pueden establecer el vínculo entre el contenido lineal (transmitido por el sistema de radiodifusión) y el no lineal (relacionado con el canal de datos).

Hay que facilitar al espectador el acceso a los contenidos no lineales mientras ve los canales lineales, y deben ser fáciles de encontrar y navegar por ellos.

* En cuanto a la integridad de los contenidos y la representación de la señal en pantalla:

Los servicios lineales y no lineales del radiodifusor deben presentarse en los dispositivos sin ninguna alteración ni ninguna interrupción que altere la experiencia audiovisual. La señal (video y audio) no debe ser alterada sin que el usuario con una acción voluntaria tome esta decisión.

* En cuanto al acceso al contenido del radiodifusor:

Los portales/menús deben garantizar un acceso no discriminatorio a cualquier radiodifusor o proveedor de contenidos. La oferta no lineal del radiodifusor debe ser claramente representada en pantalla y fácilmente accesible y ubicada en una categoría apropiada. Los usuarios deben poder personalizar listas de canales favoritos. Los usuarios deben poder acceder a las aplicaciones de portal de los radiodifusores desde la pantalla principal. La aplicación estará identificada con el logo del radiodifusor. También podrán acceder pulsando el “botón rojo” mientras ven uno de sus canales de televisión.

* En cuanto a la preservación del entorno de visualización, incluyendo la protección de menores:

Se deben respetar las leyes vigentes en Cuba, en especial aquellas que tienen como objetivo la protección del menor, y deben facilitarse los controles parentales.

La fuente de los contenidos debe estar claramente identificada sin perjuicio de que el usuario pueda añadir contenidos procedentes de otras fuentes.

* Derechos de propiedad intelectual y piratería:

Los radiodifusores deben poder pedir que se retiren las aplicaciones que faciliten el acceso a contenido sin consentimiento o derechos de sus autores.

* Protección de datos de usuario:

Debe cumplir fielmente con las leyes nacionales en materia de protección de datos.

Los datos personales que contengan algo más que información operacional (p.ej para realizar pagos) solo se recogerán tras un consentimiento explícito por parte del usuario.

La creación de perfiles de usuario enlazadas con IPs (incluida la geolocalización) exigirá que el usuario muestre su consentimiento expreso sobre un aviso legal.

Partiendo de los principios fundamentales expuestos en la sección anterior, proponemos como objetivos a cumplir por la norma que se implemente o se adapte los siguientes:

* Se base en tecnologías HTML5. Así se pude ser eficiente al desarrollar contenidos reutilizando tecnologías ya existentes sin estar ligado a ningún fabricante, operador, etc.
* Usar componentes estandarizados, buscando que el sistema sea fácilmente aceptado y que el tiempo de puesta en el mercado sea el menor posible.
* Especificar un conjunto de características mínimo para los requisitos básicos. Esto permite una fácil integración con las plataformas de hardware ya existentes y evita el rechazo.
* Permitir la combinación de todos los tipos de redes de radiodifusión y de todas las tecnologías de acceso a datos. DTMB, WiFi, LAN, 3G, 4G, xDSL, etc.
* Que el sistema use simultáneamente los recursos del canal de radiodifusión y del canal de datos.
* La conexión a la red de datos puede ir desde acceso limitado a determinados servicios hasta una red de banda ancha que permita el acceso pleno a Internet; esto último debe ser el objetivo final a lograr con la interactividad en la televisión digital cubana.

La plataforma que se defina en la norma de interactividad debe tener las siguientes características funcionales:

* Ser abierta.
* Desde un mismo terminal se puede acceder al contenido y a los servicios de cualquier proveedor independiente.
* Las funciones básicas pueden ser utilizadas por cualquier aplicación pero las funcionalidades más sensibles solo pueden usarlas las aplicaciones de confianza.
* Tanto los servicios como los contenidos pueden protegerse.
* Los terminales pueden mostrar aplicaciones de teledifusión aunque no estén conectados al canal de datos; independientemente de que el terminal no haya sido conectado nunca a la red de datos o de que directamente no la tenga disponible.
* Las aplicaciones pueden ejecutarse en diferentes tipos de terminales: TV conectadas, sintonizador externo (set top boxes), PVR (personal video recorder), etc.

**4. Conclusiones**

Actualmente el desarrollo de los estándares de interactividad en la TDT viene directamente ligado al estándar de TVD en el cual se basa, por lo general, cada estándar de TVD, tiene asociado un estándar de interactividad, aunque algunos países desarrollan personalizaciones de estos, dependiendo de sus necesidades.

Al analizar las estructuras usadas en la mayoría de los estándares actuales de interactividad en todas hacen referencia a las siguientes partes:

• Formatos y protocolos

• Modelo de aplicaciones y servicios

• Experiencia del usuario

• Ambiente de aplicaciones de navegador

• Integración del sistema

• Seguridad

• Sincronización

Para el establecimiento de la interactividad se propone el establecimiento de un canal que se conecte con una red de transmisión de datos (preferiblemente Internet). Se sugiere que se brinden para esta conexión interfaces que soporten las tecnologías existentes en Cuba (xDSL, 3G, 4G. WIFI).

No necesariamente se tiene que concebir una nueva norma de interactividad para la TDT cubana. La opción de asumir alguna de las ya existentes es una alternativa viable. Basado en ello en nuestro país ya se ha decidido asumir la especificación HbbTV 2.0.2.

Es necesario que las autoridades competentes definan el marco legal que oficialice la norma asumida y permita estandarizar todo lo que en Cuba se haga referido a interactividad en la televisión digital terrestre.

**5. Referencias bibliográficas.**

ATSC (2015) ‘ATSC Standard : Interactive Services Standard’, (October).

ATSC (2017a) ‘ATSC Standard : ATSC 3 . 0 Interactive Content’, (December).

ATSC (2017b) ‘ATSC Standard: ATSC 3.0 System’, (October).

ATSC (2018) Home - ATSC. Available at: http://atsc.org/.

Chie, S., Zambrano, M. and Medina, C. (2015) ‘Estándares actuales de televisión digital: Una breve reseña’, Prisma tecnológico, 6(1), pp. 19–23.

Consejo de Ministros de Cuba (2016) ‘RESOLUCIÓN No. 177/2016’, (177), pp. 14–16.

Danilo, J. et al. (2016) ‘Prototipo de software para la gestión del servicio de datos de la televisión digital en Cuba Contenido Procesos involucrados Problemática actual Funcionalidades implementadas Conclusiones’, pp. 1–10.

Hayes, S. et al. (2014) ‘CSS TV Profile 1.0’. Available at: https://www.w3.org/TR/css-tv/.

HbbTV Association (2015) ‘HbbTV 2.0.2 Specification’, pp. 1–251.

IEEE (2007) ‘CTA-2014 - Web-based Protocol and Framework for Remote User Interface on UPnP Networks and the Internet (Web4CE) Engineering360’. Available at: https://standards.globalspec.com/std/1276733/cta-2014.

IEEE (2008) ‘Especificación de Requisitos según el estandar de IEEE 830’, p. 27.

ISO/IEC (2004) ‘Guide 2: Standardization and related activities — General vocabulary Normalisation’.

ITU (2002) ‘Abstract Syntax Notation One’, International Telecommunication Union. doi: 10.1007/978-0-387-73003-5\_670.

Julia, E. et al. (2016) ‘Aplicación web para la gestión de los servicios de valor agregado de la televisión digital terrestre’, 15(3), pp. 31–38.

Ministros, C. de (2015) ‘RESOLUCIÓN No. 47/2015’, p. 4.

Sánchez Millo, R. et al. (2018) ‘La interactividad en la Televisión Digital: su desarrollo en Cuba Interactivity in Digital Television : its development in Cuba’, 1(1), p. 15.

Status, D. (2017) ATSC, DTMB, DVB-T\_DVB-T2 e ISDB-T - Televisión Digital Terrestre (TDT), 26/062017. Available at: http://es.dtvstatus.net/ (Accessed: 5 April 2018).

Tomasi, J. D. G. (2012) ‘DESARROLLO DE UN SERVICIO DE TELEVISIÓN INTERACTIVA HbbTV SEGÚN EL ESTÁNDAR ETSI TS 102 796 v1.1.1 (JUN 2010)’.

Torrens, A. M., Pina, J. D. and Mallón, A. R. (2016) ‘Posibilidades del dispositivo receptor con sistema operativo Android para mejorar los servicios de interactividad de la televisión digital terrestre en Cuba Contenido Introducción a la TDT Conformación actual de la EPG y los datos Posibilidades identifica’.

Villamarín Zapata, D. F. (2014) ‘Estudio comparativo y de integración para las plataformas de televisión interactiva europea HBBTV y latinoamericana ginga’.