

Servicios Interactivos y Accesibilidad en la Televisión Digital, una Oportunidad para Reducir la Brecha Digital

Angel García-Crespo, Belen Ruiz Mezcuca, Israel González Carrasco, José Luis López Cuadrado

Title— Interactive services and Accessibility in the Digital Television, an opportunity to reduce the digital gap

Abstract— By having implemented digital terrestrial television (DTT) in Latin American countries and taking into account their ability to develop interactive services, new possibilities have been opened for improved connectivity in rural areas and those with difficult access by using applications that enable ubiquitous communication. In order to transfer the existing knowledge from Spain and Europe, the network "Melisa" have been created aiming to exchange technologies, devices and knowledge to build a better accessibility for people with disabilities to DTT services, developing measures to support and improve the quality of interactive services and accessibility to DTT in the region.

Index Terms— Social implications of technology, Digital TV, Handicapped aids, South America

I. INTRODUCCIÓN

EL entorno físico y sensorial en el que nos movemos está compuesto por gran cantidad de barreras de las que sólo somos conscientes cuando nos afectan. A las barreras físicas tradicionales se han sumado unas nuevas barreras: las tecnológicas. Estas son las que provocan la brecha digital, también conocida como fractura digital o estratificación digital.

La barrera más novedosa es la que surge como consecuencia de la propia tecnología y la dificultad intrínseca de su utilización. No todas las personas tienen el nivel de alfabetización digital adecuado para acceder a todas las tecnologías. Y esto genera otra forma de exclusión, pues hay que tener en cuenta que la tecnología es, en la actualidad, una herramienta excepcional. Resulta evidente que la exclusión no afecta a la tecnología como finalidad, al dispositivo o medio en sí, sino a las consecuencias del no acceso a sus ventajas. Sirva como ilustración el hecho de que la posibilidad de la realización de un trámite con cualquier institución, ya sea esta privada o pública, por

Angel García-Crespo, Belén Ruiz Mezcuca son profesores titulares de la Universidad Carlos III de Madrid. Av. Universidad No. 30, 28911 (email: angel.garcia@uc3m.es, bruiz@inf.uc3m.es)

Israel Gonzalez Carrasco, José Luis Lopez Cuadrado son profesores ayudantes doctores de la Universidad Carlos III de Madrid. Av. Universidad No. 30, 28911 (email: igcarras@inf.uc3m.es, jllopez@inf.uc3m.es)

DOI (Digital Object Identifier) Pendiente

medios telemáticos y desde casa, evita desplazamientos que en demasiadas ocasiones suponen una seria dificultad para la persona que lo realiza. Estas ventajas son mucho más obvias cuando las personas afectadas tienen algún tipo de discapacidad, del tipo que sea. En el caso de las personas con discapacidad esas barreras existen desde varios prismas, unas tienen que ver con la usabilidad de los dispositivos y sus mecanismos de interacción en las discapacidades motrices, y otras, más desconocidas, cuando la persona tiene una discapacidad sensorial (visual o auditiva). Y son precisamente estos colectivos, los más interesados en disponer de acceso a la tecnología, los más expuestos a formar parte de la brecha digital.

Hay que señalar, para terminar, que otra barrera amenaza con excluir a las personas con discapacidad de su derecho a formar parte sin limitaciones de la sociedad de la que forman parte: la económica. Los grupos desfavorecidos económicamente no disponen por lo general de la posibilidad de acceder a aquellos bienes y servicios que les permiten la plena integración. Esto es algo especialmente acentuado en las personas con discapacidad. La tecnología aporta grandes oportunidades de integración y de eliminación de barreras, pero en demasiadas ocasiones, esas personas no tienen la posibilidad de acceder a ella debido a su alto coste. Afortunadamente, la tecnología ha ido reduciendo su precio y facilitando su acceso a las economías menos favorecidas.

El 10% de la población mundial posee alguna discapacidad, de ese porcentaje el 80% vive en países en desarrollo y se



Fig 1. Ejemplo de subtulado de acuerdo a la norma española

enfrenta una marginalización social, económica y política aplastante. Las personas con discapacidad alcanzan a ser el 35% de la población latinoamericana que vive en condiciones de pobreza extrema y sufre las peores violaciones de sus derechos económicos, sociales y culturales. El Banco Mundial estimó en el año 2004 que el 20% de los casos de pobreza tiene relación directa con la discapacidad: en principio, es mayor el riesgo de tener miembros discapacitados en las familias pobres. En las poblaciones pobres hay mayor riesgo de tener una discapacidad como consecuencia de desnutrición, condiciones de vivienda inapropiadas y condiciones de trabajo inferiores, y de carecer de acceso a los servicios de salud y agua potable. En estas poblaciones también es mayor el riesgo de sufrir lesiones que derivan en discapacidades que se generan en situaciones de violencia civil y conflictos armados. De hecho, el riesgo de discapacidad aumenta en condiciones de pobreza: la proporción de 1 cada 10 se duplica a 1 cada 5 [1]. El principal problema al que se enfrentan en Latinoamérica las personas con discapacidad no es su deterioro particular, sino el estigma social y la inexorable violación de sus derechos económicos, sociales y culturales (así como de los civiles), que lo limitan para alcanzar sus máximas posibilidades; por ejemplo, la tasa global de alfabetización de los adultos con discapacidad es de un 3%, y mucho menor en el caso de las mujeres, según datos de la UNESCO [2]. Esto significa que las posibilidades de encontrar un empleo por las personas con discapacidad son muy bajas, llegando a una tasa de desempleo que puede ser incluso superior al 80% [3], siendo en Latinoamérica y los países en desarrollo la opción de trabajo para muchas personas con discapacidad es la mendicidad [4].

II. ACCESIBILIDAD AUDIOVISUAL

Siempre es bueno comenzar definiendo términos para consensuar postura, de tal forma, la “**Accesibilidad universal** es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios así como instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad, comodidad y de la forma más autónoma y natural posible (Ley 51/2003).” y “**el diseño para todos** es la actividad por la que se concibe o proyecta, desde el origen y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible (Ley 51/2003).”

Pero concretemos, ¿cómo se hace accesible un material audiovisual? Como se ha mencionado anteriormente existen cuatro métodos, el subtítulado y el signado, para las personas con discapacidad auditiva y la audiodescripción y la audionavegación para las personas con discapacidad visual.

A. Accesibilidad Audiovisual para Personas con Discapacidad Auditiva

El subtítulado para sordos consiste en la proyección de texto escrito en pantalla simultáneamente a las imágenes que reflejan los diálogos y efectos sonoros que permiten

transmitir la información sonora a las personas que no pueden oírlo. Para facilitar la identificación de los personajes se emplean colores (amarillo, verde, cian, magenta, por orden de protagonismo o mayor número de intervenciones y blanco, para el resto de personajes) y guiones (para indicar a veces cambio de personaje). Existe una norma ISO para estandarizarlo (UNE 153010). En su estado anterior la norma estaba orientada al teletexto: sin embargo el estado actual de la tecnología incluye nuevas posibilidades y plantea problemas nuevos, lo que ha llevado a que actualmente se esté elaborando una actualización de esta norma.

Hablemos primero sobre cómo se consigue que una persona sorda pueda acceder a un material audiovisual. Tal como he comentado para conseguir nuestro objetivo utilizaremos los subtítulos, para que un subtítulado sea correcto para una persona sorda, debe de ser capaz de permitir identificar los personajes, pues al no oír quien es la persona que está hablando en cada momento, la persona sorda puede malinterpretar el mensaje, o no comprender que el que está hablando es una voz en off si ve que la persona que está en pantalla no mueve los labios. El modelo español se basa en poner colores a los subtítulos de cada personaje, tal como se puede observar en la figura 1.

En cambio el modelo estadounidense se basa en subtítulos de un solo color, identificando a los personajes, o bien poniendo el nombre del personaje antes del subtítulo, o posicionando el subtítulo cerca de donde está el personaje en pantalla, véase el ejemplo de la figura 2.

Cualquiera de los dos son perfectamente válidos siempre que se cumplan una serie de preceptos como es el que los subtítulos nunca deben sobreponerse a los mensajes en texto que aparecen en pantalla, véase la figura 3 de un uso incorrecto de los subtítulos.

Ahora bien, mientras que en España el grado de alfabetización de las personas sordas es muy elevado, en Latinoamérica no sucede lo mismo, por lo que es necesario utilizar la lengua de signos (o lengua de señas en Latinoamérica) para hacer accesible el material audiovisual. Desgraciadamente cada país o región tiene una lengua de signos distinta lo que hace más difícil la generación de la accesibilidad, porque si bien el subtítulado puede ser el mismo para todos los países de habla española no sucede así



Fig 2. Ejemplo de subtítulado según la norma americana



Fig 3. Mal uso de los subtítulos

con la lengua de signos, debiéndose realizar la interpretación para cada país o región.

Respecto a la lengua de signos hay que decir que se suele utilizar bastante en los actos políticos o en los noticieros de televisión, porque en principio no hay mucha actividad en el resto de la pantalla.

Es necesario también integrar la lengua de signos en los elementos culturales como pueden ser la ficción, de tal forma que una persona sorda, con baja capacidad lectora también pueda disfrutar de la cultura audiovisual en igualdad de condiciones con el resto de las personas.

A. Accesibilidad Audiovisual para Personas con Discapacidad Visual

A la hora de enfrentarse con un dispositivo audiovisual, las personas con discapacidad visual necesitan dos ayudas o soluciones técnicas:

- La **audiodescripción** consiste en aprovechar las pausas en los diálogos de los personajes de la película (o material audiovisual) para describir aquellos aspectos visuales que facilitan la comprensión a aquellas personas con ceguera o algún tipo de deficiencia visual grave.
- La **audionavegación** explica mediante instrucciones sonoras cómo "navegar" con el mando a distancia del televisor. Las instrucciones son directas, sencillas y, lógicamente, en formato audio. No están escritas en pantalla. El usuario sigue las instrucciones y es posible acceder, aun sin ver a todas las opciones interactivas de la televisión.

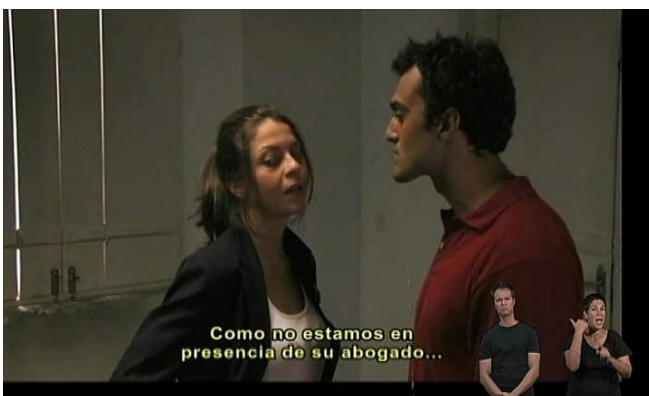


Fig 4. Película con subtítulo y lengua de signos

Respecto a la audiodescripción, hay que decir que es habitual que una persona ciega acuda a ver una película acompañada de un familiar o amigo que le va contando que es lo que sucede en la pantalla cuando los personajes no hablan. En esos momentos, el amigo o familiar está haciendo de audiodescriptor, y que para una persona ciega es imposible moverse entre los menús interactivos sin un soporte audio que le informe de en qué opción está y de cómo ha de ir moviéndose por ellos.

Como se ha visto, con el subtítulo para sordos, la lengua de signos, la audiodescripción y la audionavegación es posible conseguir que una obra audiovisual, en principio vedada para una persona sorda o ciega sea accesible (figura 4). En este punto es importante señalar que, si bien la investigación está abierta en este campo, técnicamente es posible resolver estos problemas de acceso: el verdadero problema estriba en la voluntad de resolverlos. Es por ello necesario impulsar las medidas necesarias para que la sociedad se sensibilice ante estos problemas y se ponga solución a los mismos. En este contexto nace la Red MELISA.

III. TELEVISIÓN ACCESIBLE

La televisión es el medio de comunicación de mayor uso en los hogares. En España el 99,5 % de los hogares tienen televisión [5] y en Latinoamérica, dada la diferencias entre países la media está entre un 92 y un 5 por ciento de los hogares con al menos un televisor, aunque con diferencias notables entre más del 95 por ciento en muchos países (Argentina, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Puerto Rico) y apenas el 90 por ciento en Brasil o el 77 en Panamá [6]. Según estimaciones internacionales, en 2005 América Latina dispondría de 99,72 millones de hogares con televisor, frente a los 150,31 de la UE y a los 122,56 de los USA [7]. Sin embargo, a la hora de ofrecer servicios de accesibilidad para las personas discapacitadas la situación es muy distinta. Las personas que sufren más la imposibilidad de acceder a la televisión son las personas con discapacidad sensorial (ciegos y sordos) para los cuales la televisión es una brecha tecnológica que no les permite a esas personas un fácil acceso a la sociedad de la información. Existe una laguna tecnológica en lo que se refiere a estudios de audiencia y al contenido real de la emisión de los radiodifusores que operan en la televisión en los aspectos referentes a la accesibilidad de subtítulo y audiodescripción e información de señalización asociada. La Ley Española 10/2005 de Medidas Urgentes para el Impulso de la Televisión Digital Terrestre, Liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo dice en su disposición adicional segunda que para que se dé una garantía de accesibilidad en la Televisión Digital Terrestre se "adoptarán las medidas necesarias para garantizar desde el inicio la accesibilidad de las personas con discapacidad a los servicios de televisión digital terrestre. Para conseguir este fin, las medidas que se adopten se atenderán a los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas".

Y en el Real Decreto español 920/2006 del 28 de julio, se aprobó el Reglamento General de prestación del servicio de difusión de radio y televisión por cable, el cual en su artículo 12.3 establecía la obligación de que las redes de comunicaciones electrónicas dispusiesen de los recursos

técnicos necesarios para permitir la transmisión de los servicios de subtítulo, audiodescripción e interpretación en la lengua de signos, de apoyo para el acceso de las personas con discapacidad o con necesidades especiales.

Debido a que las personas con discapacidad sensorial tienen graves problemas de acceder a la información en entornos audiovisuales y dado que la televisión es uno de los medios de comunicación de mayor uso en los hogares puede suceder que los servicios que ofrece la TDT hacen que se convierta en el portal de acceso a la sociedad de la información para el colectivo de personas con discapacidad sensorial, que tienen un elevado riesgo de exclusión digital.

Ha sido la propia ONU a través de La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), una agencia de Naciones Unidas, quien recoge en un informe la necesidad de que la televisión sea accesible a las personas con discapacidad. En dicho informe, hecho público con motivo del Día Internacional de las personas con Discapacidad del 2011 (3 de diciembre), se identifican distintos tipos de opciones que pueden hacer completamente accesibles los contenidos audiovisuales. De acuerdo con dicho documento, en el mundo hay más de 1,4 mil millones de hogares con televisión, que representan el 98% de las casas en los países desarrollados y casi un 73% en el mundo en desarrollo [8].

La accesibilidad audiovisual se basa en cuatro aspectos fundamentales, el subtítulo y signado para las personas con discapacidad auditiva y la audiodescripción y la audionavegación para las personas con discapacidad visual.

En palabras del secretario general de la ITU, Hamadou Touré, "la televisión accesible debe ser una herramienta fundamental para la construcción de una sociedad inclusiva". [9]. Es obvio que los elementos de accesibilidad no sólo ayudan a la inclusión de las personas con discapacidad, sino que también ayudan a la integración de inmigrantes, personas sin educación y personas mayores, tal como se recoge en [8].

Al ser los programas de televisión la principal fuente de noticias e información para la población son un elemento clave para el reforzamiento de la participación social y la identificación con la comunidad, jugando la televisión un papel crucial en tiempos de emergencias, y pudiendo usarse con fines educativos con la transmisión de material específico. Ciertamente las nuevas posibilidades de la televisión digital y los servicios de televisión a través de internet ofrecen un amplio espectro de posibilidades para facilitar la accesibilidad. Esto conlleva nuevas soluciones que aportan al estado de la técnica. Biswas et al. abordan el problema de crear un simulador para el desarrollo de interfaces televisivas accesibles y adaptables [20]. Otros trabajos se centran en servicios dedicados a accesibilidad de personas mayores [21] mejorando por ejemplo la interfaz de acceso [22].

En España para atajar estos problemas se creó en el año 2005 el CESyA (Centro Español de Subtítulo y Audiodescripción) [10] (un centro dependiente del Real Patronato sobre Discapacidad - Ministerio de Sanidad y Política Social), que es un proyecto multidisciplinar es favorecer la accesibilidad en el entorno de los medios audiovisuales, a través de los servicios de subtítulo y audiodescripción.

Entre sus objetivos podemos destacar la creación y gestión de un servicio de base de datos que contenga referencias del material subtulado y audiodescrito disponible, la coordinación de acciones de investigación y formación homologada y la contribución en iniciativas de normalización, comunicación y sensibilización social sobre accesibilidad audiovisual. Las labores del CESyA han permitido a España posicionarse a la cabeza de la accesibilidad audiovisual a nivel mundial.

A. Sistemas de Interactividad

La interactividad en la televisión digital viene dada por una comunicación en dos direcciones entre el emisor del programa y el televidente, siendo la pantalla (el receptor de la señal de audio/video) un mero intermediario. Desde que ya es posible visionar programas de televisión en múltiples pantallas y no únicamente con una emisión emisiones de televisión (broadcast) sino también servicios de banda ancha (broadband) los sistemas de interactividad que se existen ahora mismo son MHP [15] (figura 5), HbbTV (figura 6), Ginga (figura 7), SmartTV y OTT (Over The Top).

A día de hoy y por diversos motivos (falta de decodificadores con canal de retorno, baja capacidad del carrusel,...) no existen apenas aplicaciones interactivas desarrolladas para MHP, existe eso sí una guía realizada por la BBC sobre televisión interactiva muy interesante por las recomendaciones de diseño de interfaces [16] que, sea cual sea la con la tecnología para la que se quiere desarrollar una aplicación para televisión digital, es interesante revisar.

El intento fallido de MHP se demuestra por la nueva propuesta: HbbTV [17] Con HbbTV Europa intenta recuperar la interactividad. HbbTV está dirigido fundamentalmente (entre otros) por la UER (Unión Europea de Radiodifusión) lo que significa que son los radiodifusores los que con HbbTV marcan las normas de interactividad, que resultan muy reducidas para un futuro próximo.

La apuesta de HbbTV viene dada por la dificultad para los radiodifusores de adaptar sus contenidos interactivos a cada uno de los SmartTV. De momento es sólo un modelo europeo que intenta implantarse en todos los decodificadores de fábrica. Al fin y al cabo HbbTV es un browser adaptado al formato de una televisión con o sin alta definición. La poca posibilidad de actualización de ese browser limitado hará que quede obsoleto rápido, habida cuenta de la rapidez del cambio tecnológico que se produce.



Fig 5. Ejemplo de aplicación en MHP

GINGA [18] es la apuesta del estándar japonés-brasileño por la interactividad. Ginga-NCL fue desarrollada por la PUC-Rio para promover la infraestructura de presentación de aplicaciones basadas en documentos hipermedia en lenguaje NCL, con facilidades para las especificaciones de aspectos de interactividad, la sincronización espacio-temporal de objetos multimedia, capacidad de adaptación y soporte para varios dispositivos. NCL tiene a Lua como su lenguaje de scripting.

Cabe señalar que los desarrollos relacionados con el lenguaje NCL se aplican a la situación de la televisión digital, pero también se aplican en otros escenarios de aplicaciones multimedia, tales como Web, IPTV, etc. La TV Digital Interactiva es sólo un caso especial de aplicación multimedia. Si bien es cierto que se están desarrollando numerosas aplicaciones interactivas en GINGA, la llegada de los OTT y su nivel global frente a la parcialidad del desarrollo en GINGA para el estándar japonés-brasileño puede hacer cambiar por completo la situación de la interactividad, orientando esta al broadband, frente al broadcast.

Los SmartTV son fundamentalmente televisiones con acceso a internet, habitualmente por medio de WiFi, a día de hoy son Samsung y LG los fabricantes que han apostado más por la conexión a internet del televisor permitiendo no sólo ver la televisión, sino además visualizar contenido de la web, por ejemplo por medio de streaming. Cada fabricante intenta integrar sus contenidos en un market propio, lo cual complica tanto técnicamente como legalmente el desarrollo de aplicaciones.

Según [19] la navegación en la web ocupa sólo el 24,3% de los bytes que circulan por la red. El P2P ha disminuido en los últimos años y en 2010 sólo ha sido un 13,2%.

Por el contrario de lo que se pudiera pensar el volumen de bytes mayor que circula por la red es debido al entretenimiento, videos y música en un modelo de streaming, que representa el 45,7% de los datos que circulan. Eso permite deducir fácilmente que con las nuevas televisiones con conexión a internet o los OTT el broadcast ira cediendo terreno al broadband.

Uno de los principales actores en lo que a los OTT se refiere es Google con su GoogleTV, una 'caja' que permitirá por un bajo precio convertir cualquier televisión en un navegador optimizado para televisión.

El bajo coste de GoogleTV, la no necesidad de cambiar la televisión, el desarrollo de aplicaciones en un estándar de facto como es Android y la independencia del estándar de televisión digital para el cual se desarrolle, hace que sea una propuesta muy prometedora.

B. Accesibilidad en Televisión Digital Interactiva

La situación de la accesibilidad en todos los casos mencionados, MHP, HbbTV, GINGA, SmartTV y cualquier OTT no existe una normativa específica de cómo se han de desarrollar aplicaciones interactivas accesibles, lo que impedirá a las personas con discapacidad el acceso a esas aplicaciones, como se ha podido ver respecto a la accesibilidad para las personas con discapacidad sensorial la existencia de distintos estándares no favorece en absoluto la accesibilidad, por ejemplo, los formatos de subtítulos entre las distintas normas de TDT son incompatibles entre sí, y



Fig 6. Ejemplo de aplicación con HbbTV



Fig 7. Ejemplo de aplicación en GINGA

desde luego la accesibilidad es la gran olvidada en las SmartTV o en las OTT. En este sentido se abre nuevas posibilidades de investigación.

IV. LA RED MELISA

Con la implantación de la Televisión Digital Terrestre (TDT) en los países latinoamericanos y su capacidad para desarrollar servicios interactivos se abre un nuevo camino para mejorar la conectividad en zonas rurales y de difícil acceso mediante aplicaciones que permitan la comunicación ubicua. Se crea la red Melisa "Mejora de la Calidad de Servicios Interactivos y Accesibilidad en la TDT para reducir la brecha digital" [11] financiada por CYTED [12] como una red Temática. Dicha red pretende intercambiar tecnologías, dispositivos y conocimientos para fortalecer una mejor accesibilidad a las personas con discapacidad a los servicios de TDT, desarrollando medidas para apoyar y mejorar la calidad de los servicios interactivos y de accesibilidad en la TDT de la región. Dado el avance vertiginoso tecnológico en televisión digital, dicha red no sólo se ocupa de la televisión digital terrestre, sino de la televisión digital (TD) en general.

En este sentido la red analiza el contenido audiovisual y la audiencia real de la señal de la TD en la región iberoamericana, mediante el intercambio de conocimientos en los servicios de subtítulo y audio-descripción. Una vez detectados y analizados los problemas y evaluada la información se establecerán las mejores prácticas en los diferentes aspectos técnicos de accesibilidad que serán consolidados y transferidos a la región.

Cabe señalar que los servicios interactivos y de accesibilidad de la TD son tecnologías que apenas están implantadas en los países iberoamericanos y por lo mismo,

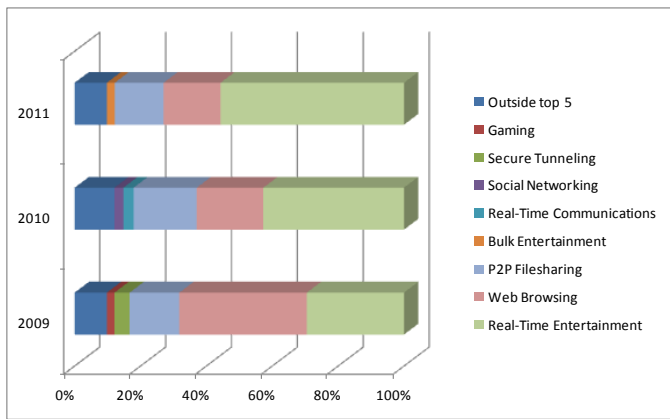


Fig 8. Tráfico en Internet por tipo de uso (acceso fijo en Norte América)

como nueva tecnología existe un proceso de adaptación. En este sentido, en la red MELISA se pretende analizar esta problemática y mejorar los servicios de accesibilidad. El desarrollo de dicha red permitirá garantizar una mejor calidad de vida y desenvolvimiento de actividades de las personas discapacitadas a los servicios de accesibilidad de la TD.

El objetivo general de la red es intercambiar conocimientos, tecnologías, dispositivos y metodologías para mejorar las utilidades de las nuevas plataformas de Televisión Digital que se vienen implantando en Iberoamérica para aumentar su interactividad y permitir el desarrollo de aplicaciones que permitan la comunicación ubicua mediante la audio-descripción y subtítulo como medios de cooperación y apoyo a los servicios interactivos y accesibilidad de la TD en la región, detectando y analizando los problemas con los que se enfrentan las personas con discapacidad para acceder a los servicios relacionados con la TD. Este gran objetivo se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

- 1) Intercambiar conocimientos sobre los aspectos de accesibilidad de la TD tanto de las zonas urbanas y rurales de la región.
- 2) Desarrollar actividades de formación y capacitación en la Comunidad Iberoamérica, para incrementar sus competencias sobre los aspectos relacionados con la audio-descripción y servicios interactivos.
- 3) Potenciar e incentivar una mayor participación de las personas tanto de las zonas rurales como aquellas con problemas de discapacidad a los servicios TD para su mejor y mayor desarrollo en la región.
- 4) Evaluar la información que recibe los servicios de la TD, así como la señalización y el alcance del servicio sobre la accesibilidad audiovisual para personas con discapacidad sensorial.

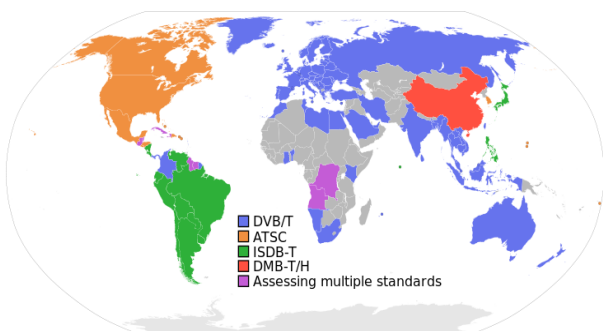


Fig 9. Situación de los distintos estándares de TDT en el mundo [14]

- 5) Evaluar el consumo de los servicios y accesibilidad de la TD
- 6) Controlar de forma automática el flujo enviado por los distintos radiodifusores en la señal de la TD: subtítulo de canales, audio-descripción y audio complementario y señalización asociada a las diferentes zonas urbanas y rurales de la región
- 7) Elaborar y promover las recomendaciones y conclusiones para establecer una mejor calidad en materia de subtítulo y audio-descripción en la TD por cada país miembro.
- 8) Crear un marco cooperativo de trabajo para futuras mejoras y actualizaciones e innovaciones de la tecnología TD, mediante acciones de coordinación y mejora de competencias entre los países iberoamericanos.

Los países que participan en la red MELISA se benefician de una serie de factores tanto sociales, como económicos y culturales, basados en la integración social y en la sostenibilidad de un modelo cultural basado en el acceso universal a una serie de contenidos. Dichos beneficios pueden clasificarse en tres bloques, tanto en las zonas urbanas como rurales:

- Integración social: Basados en la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas tanto de las zonas rurales como de aquellas con problemas de discapacidad. La posibilidad por parte de la región a una mejor Accesibilidad Audiovisual de la TD que no solo revierte en ellos, sino en el entorno de actividades sociales.
- Socio-culturales: Basados en la creación de contenidos y de meta-contenidos para la mejor comprensión y accesibilidad, lo que revierte en una mayor concentración y procesamiento de los procesos culturales
- Económicos: Generando actividades y gestión cultural para una serie de contenidos que aportan mayor valor añadido, creando además perfiles culturales y nuevas actividades económicas.

En concreto, en el caso de Iberoamérica, dada la necesidad de integración y la disminución de las desigualdades, se pretende mejorar la calidad de los servicios de la TD, tecnologías que han de ser accesibles para toda la sociedad, y así concienciar para gestionar la concentración de esfuerzos y sinergias de una mejor accesibilidad a estos medios en la región, beneficios clave con un claro impacto a nivel social, cultural y económico.

Los resultados esperados con el desarrollo de la red son:

- 1) Brindar una mejor y mayor accesibilidad de la tecnología TD a las personas con problemas de discapacidad sensorial, controlando de forma automática el uso de los servicios de accesibilidad ofrecidos por la señal TDT y reducir la brecha digital a la que se enfrentan.
- 2) Reducir la desigualdad del uso de estos servicios en las zonas rurales para una mayor participación de las personas tanto en el ámbito económico, social y

cultural, mejorando su calidad de vida y por ende incrementando el desarrollo de la región.

- 3) Establecer las mejores prácticas en cada país miembro en relación a los servicios de accesibilidad de la TDT.
- 4) Incrementar las competencias sobre los servicios de audio-descripción, los servicios interactivos accesibles y subtítulos en la región.
- 5) Crear un centro Iberoamericano cooperativo con la finalidad de seguir implementando mejoras en el uso de la plataforma TDT en base al continuo avance de la tecnología.

Con el desarrollo de una mejora continua a la accesibilidad de la señal de la TD se pretende potenciar este medio de comunicación e información para incrementar la participación del colectivo de personas de las zonas rurales así como de aquellas personas con algún grado de discapacidad sensorial y darles la oportunidad de contribuir con el desarrollo de la región en los aspectos socio-económicos y culturales.

La situación en Latinoamérica es muy dispar, como es obvio, cada país es un mundo en sí mismo, e incluso dentro de un mismo país ahí regiones muy distintas, regiones en las que incluso no hay electricidad. En el caso de la Televisión Digital Terrestre nos encontramos con una situación en la que coexisten, en los países Latinoamericanos, tres estándares de emisión, el americano ATSC (México), el Europeo DVB/T (Panamá y Colombia) y el Japonés-Brasileño ISDB-T (la práctica totalidad del resto de países) tal como se puede ver en la figura 9 [13]

Las fechas para el llamado apagón analógico en los distintos países (ver Tabla I) hacen que durante los próximos años se produzca una fuerte inversión, en términos económicos, y es en estos momentos cuando se está definiendo la legislación y su reglamentación cuando es muy importante el conseguir, que al igual que en el caso español, se incorporen las necesidades de las personas con discapacidad en ellas.

Hay que hacer notar, que vivimos en un mundo convulso que llevó, por ejemplo a Uruguay a decantarse primero por la norma europea, pero después eligió la norma japonesa-brasileña, tal vez esa decisión fue impulsada porque sus dos grandes vecinos (Argentina y Brasil) habían adoptado esa norma.

Durante el primer año de funcionamiento de la red se han llevado a cabo distintas acciones. Del 3 al 5 de agosto se desarrolló en Panamá el IX congreso de informática y educación especial y SICA: este congreso se realizó en el hotel Panamá en la ciudad de Panamá y contó con la participación de más de 400 personas, docentes, estudiantes universitarios, investigadores y público en general de diversas entidades públicas y privadas tanto nacionales como internacional. En este escenario se grabó un programa de televisión para dar a conocer a la comunidad Panameña, los intercambios de colaboración que se realizan con la Red Melisa, el mismo fue transmitido en el Programa Contigo, con la conductora de televisión Fanny Wong de la televisora Fetv Canal 5.

En octubre de ese mismo año, también en Panamá, se realizó el Foro de televisión digital presentación de la red Melisa en la mesa de Contenidos Digitales. Este foro tuvo como objetivo presentar los avances de la implantación de

TABLA I
FECHAS PARA EL APAGÓN ANALÓGICO EN DISTINTOS PAÍSES

Países	Fecha Toma de Decisión	Fecha Transición a la TDT	Fin
México	Julio 2004	Año 2021	
Brasil	Junio 2006	Año 2016	
Honduras	Abril 2007	Año 2019	
Uruguay	Agosto 2007	No definido	
Colombia	Agosto 2008	Año 2017	
El Salvador	Marzo 2009	Año 2014	
Perú	Abril 2009	Año 2024	
Panamá	Mayo 2009	No definido	
Argentina	Agosto 2009	Año 2019	
Chile	Septiembre 2009	Año 2017	
Venezuela	Octubre 2009	Año 2020	
Ecuador	Marzo 201	Año 2017	

TV Digital en Panamá, fue dirigido a las principales televisoras del país, estudiantes, profesores, investigadores y público en general. Se contó con la asistencia de aproximadamente 150 personas.

Durante los días 7, 8 y 9 de septiembre de 2011, la Universidad Carlos III de Madrid organizó el XXVI Simposio de la URSI (Unión Científica Internacional de Radio). Este Simposio congrega cada año a más de trescientos investigadores, profesionales y estudiantes del área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC). El objetivo del Simposio es proporcionar una plataforma para presentar y debatir el trabajo de investigación y desarrollo realizado, intercambiar experiencias y abrir posibilidades de colaboración entre los diversos Grupos de Investigación Universitarios o entre dichos Grupos y Empresas del sector TIC. Durante el congreso tuvo lugar la reunión anual de los coordinadores de la red

La Universidad Militar Nueva Granada (Colombia) por medio del programa de Ingeniería en Multimedia convocó a docentes, investigadores y estudiantes de pregrado y postgrado, en áreas de la ingeniería y el diseño, a participar en el Congreso Internacional Multimedia 2011 que se realizó en su sede principal los días 28, 29 y 30 de septiembre. Este evento brindó un espacio para divulgación de resultados y la discusión científica y académica en pro del fortalecimiento de la multimedia a nivel latinoamericano.

El VII Congreso Internacional sobre Tecnologías de la Información y Comunicación a Distancia CITICED CREAD Caribe, del 10 al 13 de Octubre de 2011 en República Dominicana, donde se presentó los diversos trabajos que se realizan en temas de Discapacidad incluyendo la colaboración de parte de la Red Melisa.

Además la red también participó en el Congreso de Televisión Digital Interactiva los días 17 y 18 de Noviembre del 2011. Dicho congreso estuvo organizado por el LTIM Laboratorio de Tecnologías de la Información y Multimedia, de la UIB (Universidad de las Islas Baleares). En esta nueva edición se consolida la línea de investigación y desarrollo de aplicaciones para televisión digital interactiva sobre los

entornos de distribución TDT, Satélite, Cable, ADSL y dispositivos móviles.

Finalmente, la red ha mantenido numerosas reuniones con dirigentes y entidades latinoamericanas en pro de la accesibilidad en la televisión digital.

V. CONCLUSIONES

Un 5% de personas tienen una discapacidad sensorial (ceguera o sordera), en el caso de Latinoamérica, la situación de esas personas es mucho peor, pues son los grandes excluidos de la sociedad. Cualquier desarrollo interactivo realizado para televisión digital debe tener en cuenta la accesibilidad del mismo, debiendo incluir, subtítulo para sordos, lengua de signos, audiodescripción y audionavegación para ser realmente útil a todas las personas de la sociedad con independencia de su condición. Afortunadamente existen iniciativas tales como el CESyA o la red MELISA, que trabajan activamente para promocionar y propiciar la accesibilidad audiovisual, fruto de ello ha sido el I Congreso Iberoamericano de accesibilidad audiovisual.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se desarrolla en el marco de la red iberoamericana Melisa "Mejora de la Calidad de Servicios Interactivos y Accesibilidad en la TDT para reducir la brecha digital" financiada por CYTED (id:511RT0431).

REFERENCIAS

- [1] Yamin, A. E. "Derechos económicos, sociales y culturales en América Latina: Del invento a la herramienta", *IDRC*, 423 pp., 2006.
- [2] Marshall, C. A. & Juarez, L. G. "Learning from our neighbor: Women with disabilities in Oaxaca, Mexico". *Journal of Rehabilitation*, vol. 68, no. 4, pp. 12-19, 2002.
- [3] Brock, K. "A review of participatory work on poverty and ill being: consultations with the poor". Paper presented at the Prepared for Global Synthesis Workshop, September, 1999.
- [4] I.A.D. Bank, (2011, 16/12/2011). "Mental health: A challenge for Latin America", Banco Mundial, 2003, Available: <http://www.iadb.org/NEWS/Display/WSprint.cfm?WSNum=ws06903&Language=English>
- [5] Instituto Nacional de Estadística, INE (2004, 16/12/2011). Los hogares y la Tecnología. 2004. Available: http://www.ine.es/revistas/cifra/cifra/cifra_hogyttec0304.pdf
- [6] Bustamante, E. "La televisión en Iberoamérica: El nudo central de la cooperación cultural". *COMUNICACIÓN: Estudios venezolanos de comunicación*, vol. 139, pp. 46-58, 2007.
- [7] Optimedia, Z. "American market and media Fact." 2006.
- [8] Making Television Accesible (2011, 16/12/2011). Available: http://www.itu.int/ITU-D/sis/PwDs/Documents/Making_TV_Accessible-FINAL-WithAltTextInserted.pdf
- [9] Unidad Editorial Información General S.L.U. (2011). Diario El Mundo. Available: <http://www.elmundo.es>.
- [10] CESyA (2011, 16/12/2011). Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción. Available: <http://www.cesya.es>
- [11] Red Melisa (2011, 16/12/2011). Red Iberoamericana para la Mejora de la Calidad de Servicios Interactivos y Accesibilidad en la TDT para reducir la brecha digital. Available: <http://www.redmelisa.org>
- [12] CYTED (2011, 14/12/2011). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Available: <http://www.cytcd.org>
- [13] Wikipedia Foundation (2011, 16/12/2011). Televisión digital terrestre. Available: http://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n_digital_terrestre
- [14] Wikimedia Commons (2011, 14/12/2011). Difusión de los sistemas de televisión digital terrestre en el mundo. Available: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd/Digital_broadcast_standards.svg/800px-Digital_broadcast_standards.svg.png
- [15] MHP (2011, 16/12/2011). Multimedia Home Platform. Available: <http://www.mhp.org>
- [16] Hansen, V. (2011, 03/12/2011). BBCi & Interactive Tv programmes. Designing for interactive television v 1.0. Available: http://www.mhp.org/docs/itv-design_v1.pdf

- [17] HbbTV (2011, 03/12/2011). Hybrid Broadcast Broadband TV. Available: <http://www.hbbtv.org>
- [18] Ginga (2011, 03/12/2011). Middleware Abierto del Sistema Nipo-Brasileño de TV Digital (ISDB-TB). Available: <http://www.ginga.org.br>
- [19] Sandvine (2011, 13/12/2011). Global Internet Phenomena Report. Fall 2011. Available: http://www.sandvine.com/downloads/documents/10-26-2011_phenomena/Sandvine%20Global%20Internet%20Phenomena%20Report%20-%20Fall%202011.pdf
- [20] Biswas, P., Langdon, P., Duarte, C., Coelho, J. (2011) "Multimodal adaptation through simulation through digital TV interface". In Proceedings of the 9th international interactive conference on Interactive television (EuroITV'11), pp. 231-234.
- [21] Ferreira, S., Sayago, S., Arroyo, E. and Blat, J. (2011). Towards designing more accessible interactions of older people with digital TV. SIGACCESS Access. Comput. No. 99 (January 2011), pp. 24-29
- [22] Bhachu, A. S. (2011). Inclusive technologies for enhancing the accessibility of digital television. SIGACCESS Access. Comput. 99 (January 2011), 9-12.



Ángel García-Crespo. Responsable del grupo de investigación SOFTLAB ubicado en el Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid. Es adicionalmente Subdirector de Ordenación Docente de la Escuela Politécnica Superior de la misma Universidad y director del Instituto Universitario Pedro Juan de Lastanosa. Es Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid (premio del Instituto J.A. Artigas a la mejor tesis doctoral) y tiene un Executive MBA por el Instituto de Empresa. El Dr. García Crespo ha liderado y participado en proyectos de colaboración universidad-empresa, proyectos nacionales y europeos. Es autor de más de cien publicaciones en revistas, libros y congresos tanto nacionales como internacionales.



Belén Ruiz-Mezcua. Doctora en físicas por la ETSI de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. Actualmente es profesora Titular en el departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid, directora técnica del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESYA) y Directora del grado en Ingeniería Informática. Es también miembro del Centro de Innovación Tecnológica de Discapacidad y Personas Mayores. Ha dirigido varios proyectos nacionales e internacionales Es autora y coautora de varias publicaciones nacionales e internacionales.



Israel González-Carrasco Ingeniero Informático y Doctor en Ciencia y Tecnología Informática por la Universidad Carlos III de Madrid. En la actualidad es Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Informática de dicha Universidad. Es autor de varios artículos para revistas de impacto internacional, congresos nacionales e internacionales. Está involucrado en varios proyectos internacionales y es miembro del consejo revisor de la revista International Journal of Artificial Intelligence, Neural Networks, and Complex Problem-Solving Technologies.



José Luis López-Cuadrado es profesor ayudante doctor en el Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid. Es Ingeniero en Informática y Doctor en Ciencia y Tecnología Informática por la Universidad Carlos III de Madrid y su investigación está centrada en integración de sistemas inteligentes con sistemas de información en la web, redes de neuronas artificiales, mejora de procesos e ingeniería del software. Además es coautor de varios artículos en revistas de impacto internacional, congresos nacionales e internacional.