



*V CONGRESO DE
ACCESIBILIDAD A LOS MEDIOS
AUDIOVISUALES PARA
PERSONAS CON DISCAPACIDAD*

1.	Accesibilidad y Tecnología en la TDT	3
1.1.	HERMES-TDT: Herramientas de monitorización y control de servicios de accesibilidad para la TDT	3
1.2.	Sincronización entre subtítulos y audio en la televisión en directo	12
1.3.	Estudio de la accesibilidad de las interfaces gráficas en la televisión de alta definición 26	
1.4.	EASY INTERACTIONS, un paso más en la interacción persona-máquina.....	32
1.5.	De la edición de la accesibilidad a la reproducción accesible: ACCEplay	40
1.6.	Proyecto SAGAS (Sistema Avanzado de Generación Automática de Subtítulos)	49
2.	Tecnologías de accesibilidad I.....	54
2.1.	Televisión digital en 2010. El reto de la interoperabilidad	54
2.2.	Difusión de contenidos accesibles, soportes y dificultades técnicas encontradas	61
2.3.	Programa de Accesibilidad integral a la comunicación y a la información para las personas sordas	65
2.4.	Mejora de la accesibilidad de contenidos docentes multimedia: subtitulación	69
2.5.	La accesibilidad en la publicidad. Nueva propuesta de gestión de contenidos en el proyecto GEMMA	71
3.	Tecnologías de accesibilidad II.....	85
3.1.	Uso de dispositivos IPAD para la lectura de subtítulos en las aulas.....	85
3.2.	Teatro sin barreras. Un teatro accesible.....	95
3.3.	Descripción de imágenes en materiales de apoyo didáctico	106
3.4.	Un viaje al cuerpo humano accesible: PID (UGR) de Accesibilidad Museística.....	115

1. ACCESIBILIDAD Y TECNOLOGÍA EN LA TDT

1.1. HERMES-TDT: Herramientas de monitorización y control de servicios de accesibilidad para la TDT

Lara García Valbuena, Carlos Alberto Martín Edo, José Manuel Menéndez García, Guillermo Cisneros Pérez, Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales, Universidad Politécnica de Madrid; Juan M. Carrero, Mercedes de Castro, Francisco Utray, Belén Ruiz, Universidad Carlos III de Madrid y Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción.

1.1.1. RESUMEN

La presente comunicación detalla los resultados del **Proyecto HERMES-TDT: Herramientas de monitorización y control de servicios de accesibilidad para la TDT** y, en particular, uno de los prototipos cuyo desarrollo se ha abordado: el *TDT Signal Sniffer*, que tenía como objetivo proporcionar en tiempo real medidas sobre la prestación de servicios de accesibilidad para personas con discapacidad así como de la información de señalización en los flujos de transporte de la TDT.

El proyecto **HERMES-TDT**, cuya ejecución se ha extendido desde los últimos meses de 2008 hasta comienzos de 2010, ha sido llevado a cabo por un consorcio compuesto por APIF Moviquity (actual Creativ IT) coordinador, la Universidad Carlos III de Madrid, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Rey Juan Carlos, con la financiación del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del Plan Avanza.

1.1.2. NECESIDAD DEL PROYECTO

El proyecto **HERMES-TDT** surgió del interés de varios tipos de entidades en la monitorización de la prestación de los servicios de accesibilidad.

Así, existen leyes en diversos países que obligan a los operadores de televisión a la prestación de servicios de accesibilidad durante al menos un número de horas determinado, de forma que un sistema como el que se ha desarrollado en el proyecto es del máximo interés para los organismos públicos encargados de contabilizar dicho tiempo.

Los operadores de televisión, así como los operadores de red encargados de la gestión del múltiplex, también estarán interesados en comprobar que los servicios de accesibilidad se están emitiendo correctamente y que la señalización es adecuada. Por otro lado, los operadores pueden desear conocer la audiencia de tales servicios, esto es, si están llegando a su público objetivo. La medición de audiencia se ha abordado también en el proyecto pero no es objeto de esta comunicación.

Finalmente, los organismos de investigación y las propias asociaciones de personas con discapacidad pueden requerir medidas objetivas de la prestación de estos servicios, de modo que se permita conocer la calidad de la información que llega al usuario, tanto en cuanto a los servicios de accesibilidad como de la señalización de los contenidos. En este sentido, es preciso recordar la existencia de normas para la prestación de los servicios de accesibilidad, las cuales han de resultar útiles como códigos de buenas prácticas para ofrecer un servicio de calidad a los usuarios. Así, se puede citar el caso paradigmático de la norma de subtítulo UNE 153 010, actualmente en proceso de revisión, para extender su ámbito de aplicación a todos los sistemas audiovisuales.

Dentro del propio proyecto se ha realizado una búsqueda de equipos comerciales que ofreciesen estas características pero se ha visto que no existía ninguno, entre otros motivos, por no abordar la cuestión de los servicios de accesibilidad.

1.1.3. MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA DE EMISIÓN DE SERVICIOS DE ACCESIBILIDAD: TDT SIGNAL SNIFFER

La presente investigación se ha limitado, dentro del marco antes descrito de diferentes servicios de accesibilidad a un ámbito: la emisión de la señal. Dentro de ésta analizamos dos apartados: subtitulación y audiodescripción.

Para ello se ha desarrollado un equipamiento denominado 'TDT *signal sniffer*' que analiza de forma automática la señal transmitida por los radiodifusores extrayendo los datos relativos a los servicios antes mencionados. Este equipo, en fase de prototipo, permite realizar mediciones cuantitativas de prestación del servicio y verificar la adecuación de la señalización a los estándares de calidad de radiodifusión.

El primer objetivo podría ser la medida del porcentaje de programación accesible por parte de los operadores.

El sistema funciona en dos etapas: extracción de información, que se realiza en tiempo real capturando la señal de radiodifusión emitida en la TDT, y en una segunda etapa el análisis de la información almacenada.

En la primera etapa el sistema extrae y transfiere a una base de datos los siguientes elementos necesarios para la evaluación de la accesibilidad:

- Datos de programación extraídos de la señalización (los cuales se emplean en los receptores para formar la EPG).
- Detección de la presencia efectiva de subtítulo y audiodescripción en cada evento de programación descrito en la EPG.
- Extracción de la señalización para todos los canales de TV, incluyendo la composición de cada uno de los canales y la señalización de los servicios de accesibilidad

disponibles para cada uno de ellos, con información temporal asociada para su posterior procesamiento

- Extracción de los subtítulos del flujo de transmisión: consiste en recuperar y almacenar todo el contenido del subtítulo de un programa. Debido a la diferencia entre la naturaleza de los subtítulos de Teletexto y los DVB, se definen dos formatos de extracción:
 - Subtítulos de Teletexto: realizando un volcado del texto y registrando los códigos de tiempo, la información relativa al color y la posición en la pantalla.
 - Subtítulos DVB-SUB: realizando una recomposición de las imágenes que conforman este tipo de subtítulo (ya que se transmiten como mapas de bits y no como texto) y de sus códigos de tiempo correspondiente, junto con la información de posición en pantalla. En la Figura 1 se muestra uno de subtítulos en formato mapa de bits, una vez reconstruido. La información textual en este caso se puede recuperar mediante la utilización de tecnologías OCR (*Optical Character Recognition*) por un procesamiento posterior disponible para el operador del sistema.
- Grabación de emisiones televisivas de uno o más canales de uno o más múltiplex, que permite posteriormente la investigación en los aspectos que requieren intervención humana.

Y me sentí muy orgulloso.

Figura 1. Ejemplo de subtítulo DVB-SUB extraído mediante el prototipo

Toda esta información queda almacenada en la base de datos central del sistema, que recoge datos de la emisión televisiva recibidos de distintos lugares de la geografía de los canales de televisión de ámbito nacional o local, junto con la información temporal necesaria para su análisis posterior. En la Figura 2 se muestra esquemáticamente esta arquitectura global del sistema.

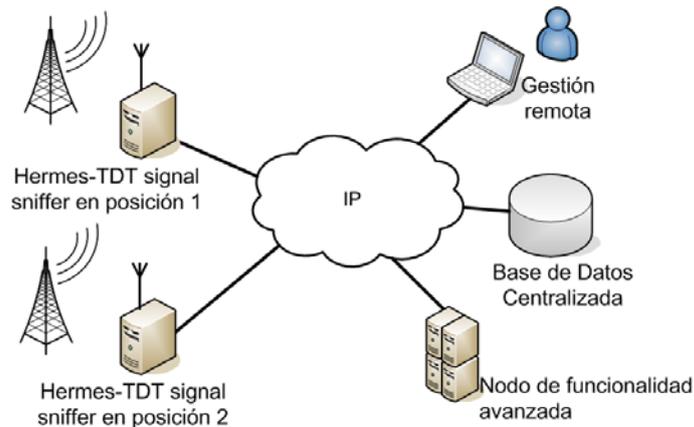


Figura 2. Arquitectura global para la monitorización de señales

En la segunda etapa el sistema permite extraer automáticamente los datos que caracterizan el servicio ofrecido, así como realizar investigaciones acerca de la calidad del servicio basadas en medidas manuales de los aspectos no automatizables.

Entre las medidas o informes que el equipo permite conocer sin intervención humana se encuentran las siguientes:

- tiempo neto de subtulado en un periodo de tiempo
- velocidad del subtulado
- coherencia entre señalización y datos reales de subtulado
- EPG histórica

El sistema es capaz de generar informes sobre el tiempo total de emisión de cada servicio en cada canal y la coherencia de la señalización de los mismos.

Los ficheros de subtulado extraídos de la emisión se utilizan además para el análisis de la calidad del servicio que requiere la intervención manual de un investigador especializado. Los parámetros de análisis se han definido con base en los recogidos de buenas prácticas profesionales más representativos de Europa (OFCOM 2006; AENOR 2003, 2005). Además, se ha desarrollado un sistema de OCR que permite obtener el texto de los subtítulos de un canal a partir de las imágenes transmitidas en el flujo DVB-Sub, y almacenarlo en la base de datos para su uso posterior.

A la hora de definir la metodología, se han tomado en consideración los parámetros de análisis identificados para el subtulado que se clasifican en tres grupos: los relativos a los aspectos gráficos de la presentación de los textos en pantalla, al correcto uso de la lengua y a

la sincronización de los subtítulos con el audio. Dentro de los mismos encontramos diversos apartados:

- Aspectos gráficos: tamaño de la letra, posición en pantalla y utilización de colores para la identificación de personajes.
- Utilización del lenguaje: corrección ortográfica y sintáctica.
- Sincronización: literalidad, verbosidad, velocidad de exposición.

Por otro lado, las grabaciones de los flujos de vídeo, audio y subtítulos permiten la investigación acerca de la disponibilidad de la señalización de los servicios de accesibilidad, así como de la EPG en relación al contenido real de la emisión. Entre los distintos parámetros evaluados en las verificaciones manuales, se encuentran los siguientes:

- Nombre correcto en la EPG
- Sincronización correcta con la EPG
- Señalización del subtítulo
- Presencia de subtítulos en teletexto
- Presencia de subtítulos DVB
- Interferencia del subtítulo con otros rótulos informativos o subtítulos
- Ubicación del subtítulo en pantalla
- Número de líneas del subtítulo. Programas en diferido
- Número de líneas del subtítulo. Programas en directo
- Asignación de colores
- Utilización de colores

De igual forma a la hora de analizar los parámetros para la audiodescripción serían:

- el uso del lenguaje
- la calidad de la locución -entonación e interpretación-
- la mezcla de sonido
- la adecuación a las necesidades de los usuarios.

Respecto a la emisión de la audiodescripción es necesario destacar el hecho de que no es posible verificar de manera automática que el contenido de alguno de los flujos de audio asociados a un programa de TV corresponda a la audiodescripción del programa televisivo. Sí es posible verificar, en cambio, que existe señalización correcta (de acuerdo a la normativa DVB) de la audiodescripción en caso de que ésta esté disponible.

Sin embargo, durante la etapa previa de investigación del proyecto se ha constatado que en los pocos canales de TV en los que se emite la audiodescripción en España (pertenecientes a TVE y TV3), la señalización no se hace de manera acorde a la norma DVB: el canal de audio en el que se emite la audiodescripción está tratado en la mayoría de los casos de manera similar

a los canales de audio en otras lenguas, de manera que no es posible distinguir entre el audio original y el audio conteniendo audiodescripción basándose en la señalización del flujo DVB.

De todo ello se deriva el hecho de que las medidas cuantitativas acerca de cantidad de horas audiodescritas en la emisión televisiva deben realizar con intervención humana a partir de grabaciones realizadas a tal efecto y que, en general, pueden ser programadas de acuerdo a las previsiones de programación realizadas por las cadenas en los medios de difusión correspondientes (prensa, teletexto, guías de programación en la web, etc.).

1.1.4. PRUEBAS Y RESULTADO DEL SISTEMA

El prototipo TDT *signal sniffer* ha sido desarrollado en un laboratorio dotado de todos los elementos que forman la cadena de valor de una emisión de televisión digital. Es decir, el laboratorio consta de una cabecera propia, que emite la señal de televisión digital que posteriormente puede ser recibida tanto por receptores de televisión digital comerciales, como por tarjetas sintonizadoras. Para la implementación del prototipo se han utilizado dos tarjetas sintonizadoras, que permiten un control flexible de la señal mediante bibliotecas abiertas.

Una vez implementadas todas las funcionalidades, y gracias a la capacidad del laboratorio, se le dotó al sistema de la capacidad de monitorización de la señal captada “al vuelo” (en una primera fase se trabajó sobre flujos grabados en disco). La carga de computación del sistema no es elevada, por lo que no sólo puede analizar la señal “al vuelo”, sino también en tiempo real, ya que el retardo de procesamiento de la información es prácticamente despreciable.

Sin embargo, es necesario remarcar que el sistema sólo ha sido probado a nivel de laboratorio y sobre flujos de transporte de poca duración, por lo que una de las tareas pendientes o líneas futuras de este desarrollo es la ejecución del sistema en un entorno real de emisión de televisión, durante un tiempo considerablemente largo como para detectar limitaciones o errores implementación.

Las pruebas de la base de datos se basaron en la importación de datos de diferentes nodos Hermes-TDT de acuerdo al esquema de recuperación periódica de información capturada en los nodos. Todos los cambios en las tablas SI y PSI de los flujos de transporte monitorizados se almacenaron en los registros de la base de datos junto con la información temporal correspondiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AENOR (2003). Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. Subtitulado a través del teletexto. UNE 153101. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

ETSI (2008). ETSI EN 300 468. Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems.

ETSI (2006). ETSI EN 300 743 V1.3.1 (2006-11). Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems

Utray Delgado, F. (2009). "Accesibilidad a la TDT en España para personas con discapacidad sensorial [2005-2007]"

Peng, C. and Vuorimaa, P. (2002), "Decoding of DVB Digital Television Subtitles", *Proceedings of the 20th International Multi-conference on Applied Informatics*, pp. 143-148

Yildirim, K.S., Ugur, A. And Kinaci, A.C. (2007). "Design and Implementation of a Software Presenting Information in DVB Subtitles in Various Forms", *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol.53, no.4, pp.1656-1660

M. de Castro, B. Ruiz, C.A. Martín, L. García, J.M. Menéndez (2010). "Monitoring accessibility in digital television. Subtitling, Audiodescription and EPG"; Proceeding of the 49th FITCE CONGRESS, Santiago de Compostela, Spain, 1-4 Sep, 2010

CURRÍCULUM

Lara García Valbuena es ingeniera de telecomunicación desde diciembre de 2007 y máster en tecnologías y sistemas de comunicaciones desde julio de 2010, en ambos casos por la Universidad Politécnica de Madrid y realiza actualmente los estudios de doctorado. Desde febrero de 2007 es miembro del Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (G@TV) dentro del departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones. Su actividad como investigadora del G@TV se centra en la gestión de contenidos audiovisuales, las aplicaciones interactivas basadas en el estándar DVB-MHP y la accesibilidad de la TV digital.

Carlos Alberto Martín Edo es ingeniero de telecomunicación y diploma de estudios avanzados por la Universidad Politécnica de Madrid. Participó en varios grupos de trabajo del Foro Técnico de la Televisión Digital y en especial, en el GT5 (accesibilidad). Es miembro de grupos de trabajo de los comités AEN/CTN133 y 153 de AENOR. Como investigador del Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (G@TV) de la Universidad Politécnica de Madrid ha participado en alrededor de una treintena de proyectos sobre TV digital (medición de audiencias, interactividad, accesibilidad).

José Manuel Menéndez García es ingeniero de telecomunicación y doctor ingeniero de telecomunicación "summa cum laude" por la Universidad Politécnica de Madrid. Desde 1988 pertenece al departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación y es Profesor Titular de Universidad desde 1996. Es autor de más de cuarenta publicaciones sobre comunicaciones visuales y visión artificial, tanto en

revistas como en congresos. Actualmente dirige el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (G@TV) del mencionado departamento y la cátedra Indra - Fundación Adecco para las tecnologías accesibles.

Guillermo Cisneros Pérez es Catedrático de Universidad en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. Ingeniero de telecomunicación en 1983 y doctor ingeniero de telecomunicación en 1986, estuvo en Telefónica de España, con responsabilidades técnicas, de gestión y de carácter internacional en investigación y en comunicaciones móviles. Fue representante español en diferentes organismos internacionales y grupos de trabajo, tales como el CCIR (ahora UIT-R), ETSI-GSM, y MoU-GSM. Participante activo en diversos proyectos europeos en las áreas relacionadas con Networked Electronic Media. Actualmente es Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid.

Juan Manuel Carrero Leal es ingeniero de telecomunicación por la Universidad Carlos III de Madrid. Desde enero del 2006 desarrolla su actividad profesional en el CESyA, realizando tareas de investigación centradas en la accesibilidad multimedia principalmente orientadas a la accesibilidad web, siendo el webmaster del sitio web del Centro, y a la accesibilidad a la televisión digital terrestre.

Mercedes de Castro es Licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid y Diploma en Estudios Avanzados por la Universidad Politécnica de Madrid. Tiene 20 años de experiencia en I+D en el sector de las Telecomunicaciones, donde ha liderado numerosos proyectos en las áreas de voz sobre IP y las redes de comunicaciones. Actualmente es la Coordinadora Técnica del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción, cuya misión es garantizar, por medio de los servicios de subtitulado y audiodescripción, la accesibilidad a la comunicación audiovisual a todas las personas en igualdad de condiciones. Desde hace dos años forma parte del equipo de investigación de la Universidad Carlos III de Madrid, donde es además profesora asociada en el departamento de Ingeniería Telemática. Es especialista en televisión digital y servicios de accesibilidad, las áreas en las que se centra su actividad de investigación.

Francisco Utray es licenciado Ciencias de la Información por la Universidad Complutense de Madrid y Doctor en Documentación por la Universidad Carlos III de Madrid. Es profesor Ayudante Doctor en el Departamento de Periodismo y Comunicación Audiovisual de la Universidad Carlos III de Madrid e investigador del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESYA) desde el año 2005.

Belén Ruiz Mezcua es licenciada en Físicas por la unidad Complutense de Madrid y doctorada en Físicas por la ETSI Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid. En la actualidad es Profesora Titular del Departamento de Informática de la Universidad

Carlos III de Madrid y la Directora Técnica del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESYA) dependiente del Real Patronato sobre Discapacidad.

1.2. Sincronización entre subtítulos y audio en la televisión en directo

Mercedes de Castro, Javier Jiménez, Belén Ruiz
Universidad Carlos III de Madrid
Manuel Pedro
Consultor en telecomunicaciones

1.2.1. INTRODUCCIÓN

El subtulado de programas de televisión en directo constituye el principal reto tecnológico actual para la accesibilidad de programas que se emiten en tiempo real en las cadenas de televisión. En la mayoría de estos programas no existe la posibilidad de anticipar la transcripción a texto del audio del programa para su posterior paso a subtítulos y difusión en la señal de televisión. Aunque existen diferentes apoyos tecnológicos y metodologías asociadas para la conversión de audio a texto en tiempo real, la principal alternativa de cara al subtulado masivo de programas televisivos en directo es el uso de herramientas basadas en reconocimiento automático del habla (ASR), ya sea directamente o, como es más habitual hoy en día, tras una fase intermedia de reahlado. Las herramientas de ASR, aplicadas a la señal de audio del programa televisivo, permiten generar una transcripción del discurso, pero siempre con un retardo respecto al audio original, que será aún mayor si se aplica el reahlado. La calidad de la transcripción se basa en dos parámetros: la literalidad del texto y el retardo respecto al audio. En este artículo se presenta un sistema para compensar los retardos individuales producidos en el proceso de transcripción de manera que el audio y los subtítulos de un programa televisivo puedan ser reproducidos en el equipo de recepción de los usuarios en forma sincronizada.

Tras la reciente aprobación de la Ley General de la Comunicación Audiovisual, las cuotas de subtulado de programas televisivos a las que están obligados los radiodifusores se sitúan en el 90% para las televisiones públicas y el 75% para las televisiones privadas. El subtulado de programas que se emiten en diferido, como series, cine, documentales, y en general los programas grabados, es ya una realidad en España. Sin embargo el subtulado de programas en directo, exceptuando los informativos, es aún una tarea en la que se debe realizar un esfuerzo de investigación para alcanzar mejores resultados y un menor coste. La necesidad de cumplir con las obligaciones establecidas por la Ley para 2013, obligará en los próximos años a implantar soluciones que ofrezcan a los usuarios un nivel de servicio con una calidad y costes adecuados en el subtulado de programas en directo.

El subtulado de programas en directo presenta retos tecnológicos principalmente en las áreas de las tecnologías de reconocimiento del habla y del tratamiento de la señal, siendo los objetivos principales la eliminación del retardo entre el audio y los subtítulos y la precisión en la transcripción del audio. La investigación básica y aplicada en ASR permitirá obtener mejoras en las transcripciones en los complejos escenarios de audio que se producen en los programas

de televisión en directo, a la vez que mejorar el tiempo de proceso de cada fragmento de audio hasta la obtención del texto correspondiente. Sin embargo, siempre se va a producir un retardo significativo entre el audio original y el momento en que el ASR entrega el texto correspondiente. La eliminación de los retardos asociados a los sistemas de transcripción requiere la aplicación de estrategias de compensación entre audio y subtítulos una vez producidos estos y por tanto tras la etapa de ASR aplicada al audio del programa.

1.2.2. MODELO PARA LA SINCRONIZACIÓN ENTRE SUBTÍTULOS Y AUDIO

El elemento clave del subtulado de eventos en tiempo real es la transcripción inmediata del discurso de uno o varios hablantes. Los principales subsistemas funcionales del subtulado en tiempo real son la transcripción de voz a texto, la generación de subtítulos y la transmisión y presentación de los subtítulos, tal como se muestra en la Ilustración 1 .

En el estado del arte actual para la generación de subtítulos en directo, hay siempre un retardo significativo entre el audio y el momento en que los subtítulos correspondientes están disponibles. Esta es la razón por la que los subtítulos aparecen en el equipo de recepción del usuario un número variable de segundos más tarde que los fragmentos originales de audio original. Este retardo puede dificultar de manera considerable la comprensión (Mason 2009).

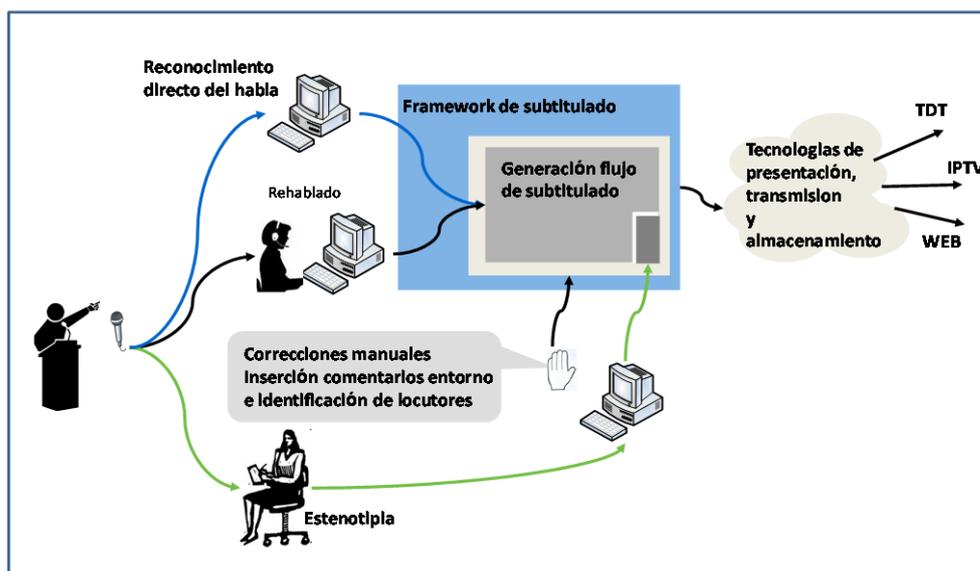


Ilustración 1. Subsistemas implicados en el subtulado en tiempo real

La transcripción de voz a texto se puede realizar de dos formas principalmente: mediante sistemas de teclado y estenotipia computerizada y mediante sistemas de reconocimiento automático del habla (ASR: automatic speech recognition).

La estenotipia, aun siendo la que menor retardo introduce, tiene el problema de la disponibilidad y el coste elevado debido la escasez de profesionales y a la rotación necesaria

para cubrir eventos de duración media o larga y por tanto no es una alternativa conveniente para el subtítulo masivo en televisión.

Las tecnologías de reconocimiento del habla (ASR-automatic speech recognition) son la base para la viabilidad del subtítulo masivo de eventos audiovisuales en directo (Imai 2007; Jurcicek 2009). El avance en los últimos 5 años en las tecnologías de ASR está permitiendo la introducción paulatina de sistemas de ASR para transcribir a texto o subtítular informativos de televisión, clases, discursos, debates televisivos, conferencias, si bien en muchos de los escenarios se hace con un rehablador interpuesto (Eugeni 2009).

En determinados escenarios, se puede penalizar el retardo en la generación de subtítulos con el fin de favorecer la tasa de aciertos del sistema de reconocimiento de habla. En otros escenarios en cambio puede ser deseable obtener un retardo mínimo; para ello, se buscará un sistema ASR con capacidad de procesamiento paralelo y CPU que permitan minimizar el tiempo de reconocimiento. Más aun, es posible considerar otros factores como son la inteligibilidad y la comprensión del discurso cuando la transcripción a texto de la voz es parcial pero se encuentra reforzada por los componentes de comunicación no verbal que acompañan al audio.

Detalles de la solución

El modelo propuesto se basa en el cálculo del tiempo empleado en la traducción de voz en los subtítulos, independientemente del método utilizado, y utilizar esta información a lo largo del resto del proceso hasta que el evento se reproduce en la pantalla del usuario. En alguna parte en el proceso es necesario un paso de almacenamiento intermedio para retrasar el evento el tiempo suficiente para permitir el alineamiento entre los subtítulos y el audio y video.

El modelo propone la creación en tiempo real de una relación temporal entre el audio y los subtítulos basado en las referencias de tiempo del audio original. Esto difiere de la práctica actual, donde la relación temporal entre los subtítulos y el audio original se pierde en el proceso; las únicas referencias temporales de los fragmentos de audio y subtítulos se refieren a los instantes en que se realiza la paquetización de las muestras de ambos, justo antes de la transmisión o difusión en la red. Estas referencias mantienen por tanto los desfases originales producidos en la fase de transcripción del audio a texto.

El modelo propuesto consiste en dos pasos, con diferentes implementaciones dependiendo de las tecnologías y estrategias de difusión de cada evento audiovisual.

Paso 1. Cálculo de los retardos individuales de cada subtítulo con respecto al audio (y video) correspondiente.

Paso 2. Obtención de una versión sincronizada del programa mediante la aplicación de los retardos anteriores con un retardo fijo que permita sincronizar los subtítulos con las muestras

de audio (y video) correspondientes. Esto puede hacerse en el lado de transmisión, en el lado de recepción.

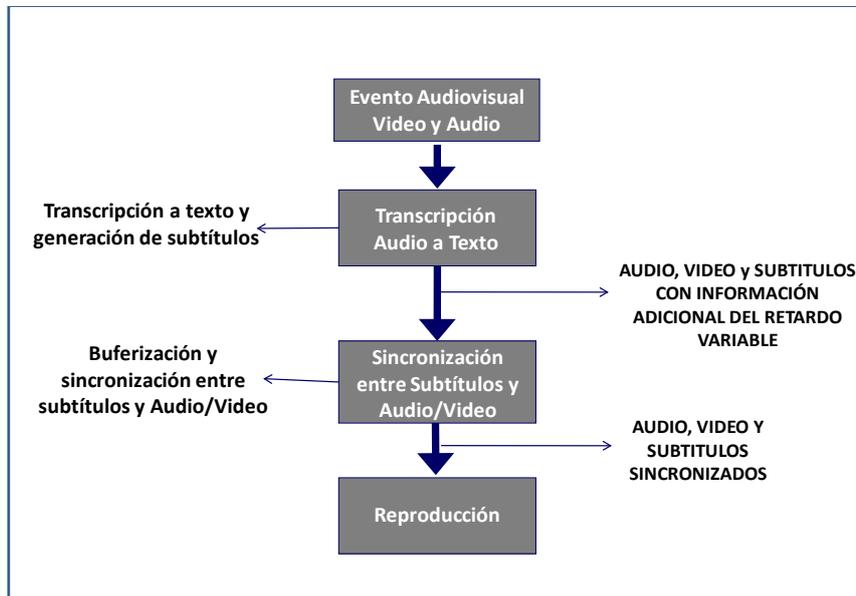


Ilustración 2. Etapas de la sincronización individual de subtítulos para eventos en directo

Los pasos de los que consta la solución propuesta consisten en:

- a) calcular los retrasos producidos en los diferentes pasos hasta la generación de cada subtítulo
- b) almacenar, junto a cada subtítulo, el retraso producido en su generación
- c) transmitir, o bien una versión sincronizada del programa, o una versión que permita la sincronización en recepción a voluntad del usuario; el estándar MPEG/DVB permite la inclusión de la información necesaria para cualquiera de las dos alternativas.
- d) transmitir en la señalización asociada al programa en MPEG/DVB la información necesaria para notificar a los usuarios la disponibilidad de un programa sincronizado o sincronizable.
- e) presentar en los menús de los equipos de recepción de televisión o set top boxes IPTV las opciones asociadas a la sincronización.
- f) cuando lo que se transmite es un programa sincronizable en recepción y el usuario elige la reproducción en modo sincronizado, conmutar a este modo de reproducción en el que los paquetes de los diversos flujos son almacenados en una memoria intermedia y reproducidos recalculando sus tiempos de presentación de acuerdo con la información de retardo incluida en cada subtítulo.
- g) opcionalmente, aplicar el proceso de sincronización a programas en directo antes de su almacenamiento (video, audio y subtítulos) para posterior redifusión.

En general, el coste de la sincronización es una demora de varios segundos (valores típicos en torno a 10-12 segundos) en la reproducción del programa en directo.

Algunas de las opciones descritas a continuación requieren el uso de equipos de recepción capaces de interpretar la información de retardo y señalización asociada en MPG/DVB, y aplicarla antes de la reproducción en pantalla. Los usuarios que no dispongan de equipos que incorporen esta funcionalidad, no se verían afectados.

Cálculo de los retardos producidos en el proceso de subtitulado

Los retardos producidos en la creación de los subtítulos se deben a las distintas fases del proceso de subtitulado: la transcripción de audio a texto, la corrección y/o puntuación del texto obtenido, y la división del texto en subtítulos de acuerdo con las normas de subtitulado vigentes.

El cálculo de los retardos producidos en las dos últimas fases es directamente computable con los sistemas actuales. Sin embargo, es en la transcripción del audio a texto donde se presenta la mayor dificultad dependiendo del sistema empleado.

Mientras que en el caso de ASR directamente aplicado al audio original el retardo es computable, en los casos de reablado y estenotipia aparece una componente no computable asociada al proceso de escucha y transcripción intermedio del reablador o estenotipista cuyos valores tienen que ser estimados. En el caso del reablado, este retraso adicional puede ser considerable y tener valores muy distintos, incluso dentro de un mismo programa. Parte de la solución propuesta incluye la estrategia de medida y estimación aplicables a los retardos producidos en esta primera fase de la generación de subtítulos.

La suma de todos los retardos producidos en el proceso de transcripción hasta la generación de los subtítulos individuales es la información que permite, al ser incluida como parte de la información asociada a cada subtítulo, la posterior sincronización.

Los algoritmos propuestos tienen en cuenta que la correspondencia entre texto transcrito y subtítulos no es biunívoca en general ya que un subtítulo puede ser el resultado de más de una transcripción, o una transcripción dar lugar a varios subtítulos.

La Ilustración 3 representa esquemáticamente el proceso de transcripción para el caso del reablado, donde, en general, sólo es posible obtener una estimación de Δt_{mpi} y t_{siB} y t_{siE} son estimaciones de t_{iB} y t_{iE} . Es decir:

$$t_{siB} = t_{hiB} + \Delta t_{mpi_estimado} \approx t_{iB}$$

$$t_{siE} = t_{hiE} + \Delta t_{mpi_estimado} \approx t_{iE}$$

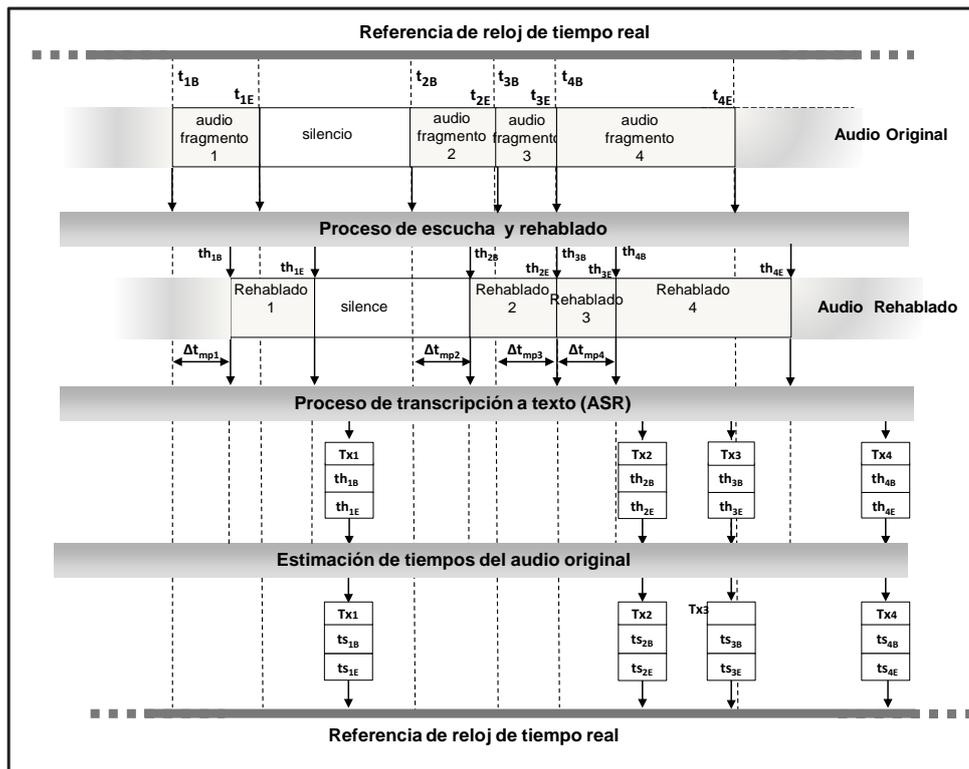


Ilustración 3. Estimación de los tiempos del audio original en la transcripción mediante rehablado

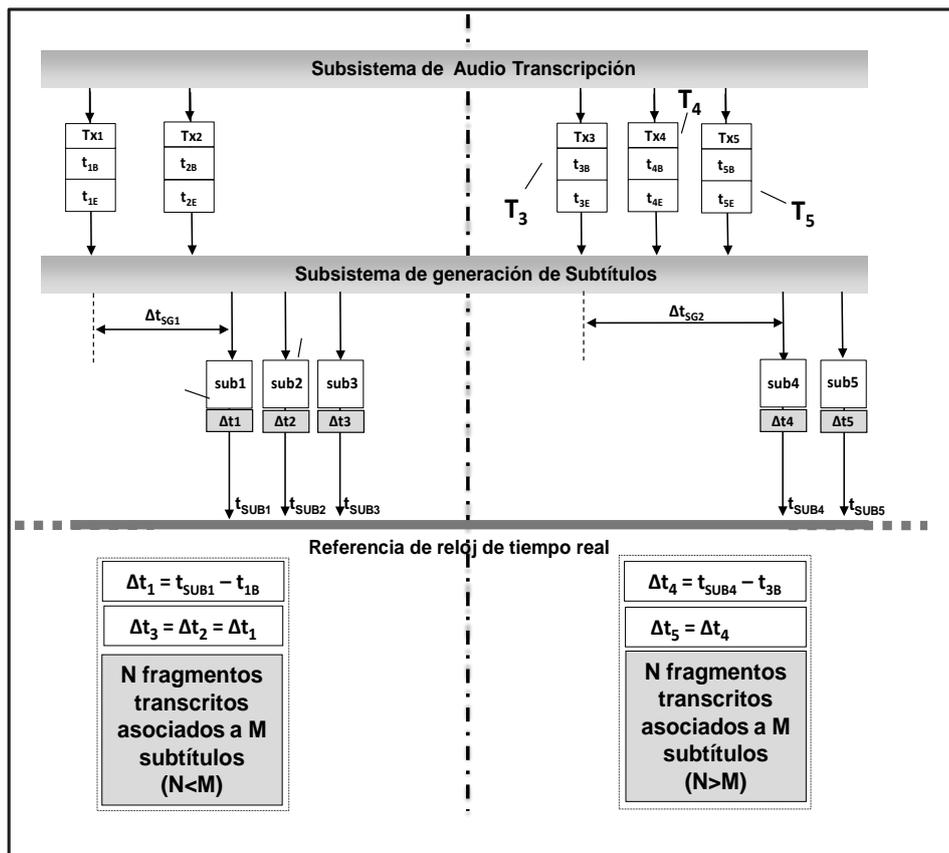


Ilustración 4. Obtención de los subtítulos a partir del texto transcrito. Determinación del retardo aplicable a cada subtítulo

El proceso de generación de subtítulos a partir de texto transcrito puede ser automático, semiautomático o manual. Cualquiera que sea el caso, siempre es posible calcular el retardo de cada subtítulo por este proceso.

La Ilustración 4 representa la obtención de los subtítulos a partir de los fragmentos de texto en el caso general de relación N:M así como el cálculo final de los retardos asociados a cada subtítulo.

Procedimiento para crear una versión sincronizada

Una vez que el retardo asociado a cada subtítulo es conocido existen dos alternativas para conseguir la sincronización entre los subtítulos y el audio (y video) asociado: Compensar los retardos antes de la transmisión o hacerlo en recepción.

Aunque hacerlo en transmisión es la opción más simple desde el punto de vista técnico, presenta inconvenientes que impiden su aplicación en general ya que afectaría a todos los usuarios y consideraciones legales pueden prohibir la introducción de retardos en las emisiones.

Solo en el caso en que se pueda pagar el precio de utilizar un canal extra especial para

proporcionar este servicio (p.ej en el caso de IPTV o HbbTV) tendría sentido esta opción. La difusión via web de los canales de TV broadcast es un escenario en que es posible proporcionar una opción adicional en la que se reproduce un directo-ligeramente-retardado con subtítulos sincronizados, sin ningún coste adicional.

En cualquier caso no hay ninguna razón para que en la redifusión de programas originalmente en directo no estén ya sincronizados los subtítulos cuando ello puede llevarse a cabo automáticamente.

La otra alternativa para el caso de broadcast es llevar a cabo la sincronización en recepción mediante el uso de aparatos receptores que implementen esta posibilidad.

En los apartados siguientes se presentan los principales elementos que toman parte en el proceso de sincronización y las diferentes formas de aplicarlos.

El formato MPEG/DVB

Existen diversas alternativas para implementar las extensiones necesarias para manejar los retardos asociados a los subtítulos. La arquitectura de referencia proporcionada por la familia de estándares de MPEG/DVB (ISO 2007; ETSI 2003; ETSI 2006; ETSI 2009; Reimers 2006) no solo tiene la ventaja de que cubre diversos escenarios para la provisión de servicios de TV entre los que se encuentran la TDT y IPTV, sino que permite la inclusión de información adicional (los retardos en este caso) dentro de los flujos elementales. La solución propuesta aquí utiliza este procedimiento tanto para la inclusión y asociación a cada subtítulo del valor de retardo individual como para la señalización en la PMT y EIT del canal televisivo.

Proceso de sincronización de subtítulos

Una vez obtenido un flujo de transporte MPEG/DVB que contiene la información de retardos variables de cada subtítulo (en los flujos elementales DVB-Sub y Teletexto), es ya posible generar un nuevo flujo de transporte MPEG/DVB con los subtítulos sincronizados de acuerdo con los escenarios que se describen en el apartado siguiente.

Independientemente del punto en que tenga lugar, la sincronización requiere una modificación de los *presentation_time_stamps* de los paquetes de audio video y subtítulos para asegurar su alineamiento correcto y compensar así los retardos individuales de los subtítulos. Para ello es necesario además aplicar un retardo global previo a todos los paquetes. Para reablarlo un retardo de 12 a 15 segundos aseguraría que prácticamente todos los subtítulos son realineados correctamente.

1.2.3. ESCENARIOS DE APLICACIÓN

El modelo propuesto permite realizar la sincronización entre los subtítulos generados en tiempo real en dos escenarios principalmente: antes de la difusión del programa de televisión o en recepción.

En el primer caso el programa se emite con un ligero retardo configurable (12 segundos sería un valor típico) y sería seleccionable por todos los usuarios del canal televisivo. Diferentes opciones son posibles dependiendo de si se trata de TDT, IPTV, etc. y de diversos factores como son el ancho de banda disponible o la posibilidad de emitir los programas en directo con un ligerísimo retardo.

En el segundo caso, el programa se emite en directo estricto, pero incluyendo, embebida en el flujo de emisión y para cada subtítulo, la información del retardo individual producido durante el proceso de subtitulado. En el equipo de recepción, y solo a petición del usuario, se realizará la sincronización que da lugar a una ligera demora (p.ej.12 segundos). Para esta segunda opción se requiere un receptor adecuado a la función de sincronización. El resto de receptores, si bien no soportarían la capacidad de sincronización, serían compatibles con la recepción del flujo de transporte modificado.

Por último, un escenario de aplicación de la sincronización es el almacenamiento de una versión sincronizada aunque la emisión original del programa se haya realizado de manera no sincronizada. Dicha versión sincronizada puede ser posteriormente utilizada para redifusión, etc.

1.2.4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El modelo propuesto ha sido objeto de una propuesta de patente (de Castro, 2010) ante la OEPM¹, y contempla diversos escenarios de sincronización de subtítulos para subtitulado en tiempo real de eventos en directo, desde programas de televisión a conferencias, clases, y en general cualquier evento audiovisual en el que los subtítulos correspondientes al audio no estén preparados con antelación.

La siguiente fase de esta investigación ha consistido en el diseño e implementación de una de las variantes posibles previstas en el modelo para la sincronización de los subtítulos descrito anteriormente. El objetivo del proyecto "*Synchronized subtitling in live television. Proof of concept*" es la creación de una prueba de concepto para proporcionar subtitulado en tiempo real de programas de televisión mediante técnicas de reconocimiento automático del habla (ASR), generando subtítulos a partir del audio de los canales de televisión. El sistema desarrollado es capaz de reproducir los subtítulos de manera sincronizada con el audio/video original en forma local o remota, así como emitirlos, de manera sincronizada con el audio/video correspondiente, con un ligero retraso respecto a la señal original en canales IPTV adicionales seleccionables por los usuarios. Entre los objetivos principales del proyecto se encuentran además las actividades de investigación en la aplicación de herramientas de ASR a

¹ Oficina Española de Patentes y Marcas

diferentes programas de televisión en directo, y la sincronización de subtítulos en esos escenarios seleccionados².

En este proyecto el modelo elegido de entre los contemplados en la solución general para la sincronización de los subtítulos consiste en la sincronización de los subtítulos con el audio / video antes de transmitir el canal de televisión a través de IPTV. El sistema es capaz de generar una señal de DVB / MPEG con subtítulos en sincronía con el audio / vídeo del programa, lo que constituye en sí mismo una novedad respecto a la práctica habitual en España y el resto de países, ya que actualmente la señal DVB / MPEG generada contiene los subtítulos del programa pero éstos no están sincronizados con el video / audio. La señal DVB generada se emite con un leve retraso respecto a la señal original, a través de un canal IPTV adicional, seleccionable por el usuario.

Los pasos funcionales en esta prueba de concepto son los siguientes:

- a) Detección de la señal de TDT y selección del canal de televisión.
- b) Extracción de la señal de audio del canal de entrada.
- c) Generación de una transcripción de audio a texto mediante la aplicación de Dragon Naturally Speaking previamente entrenado para determinados programas, y obtención de información temporal necesaria para la posterior sincronización de los subtítulos.
- d) División de las transcripciones textuales en subtítulos, teniendo en cuenta la norma de subtitulado UNE 153 010 y la información temporal de cada transcripción.
- e) Codificación de los subtítulos de acuerdo a la norma DVB-Sub.
- f) Generación de un flujo de transporte DVB conteniendo tanto el vídeo y el audio originales como los subtítulos en formato DVB-Sub, después de aplicar las técnicas de sincronización entre vídeo / audio y los subtítulos generados en tiempo real.
- g) Transmisión del nuevo canal de televisión con subtítulos sincronizados vía IPTV.

En las figuras 5 y 6 se representan las partes principales del proceso:



Ilustración 5. Módulos SW para la generación de subtítulos en los programas de televisión en directo

² El proyecto “Synchronized subtitling in live television. Proof of concept” forma parte de las actividades de I+D de la Universidad Carlos III de Madrid y ha sido parcialmente financiado por France Telecom España.

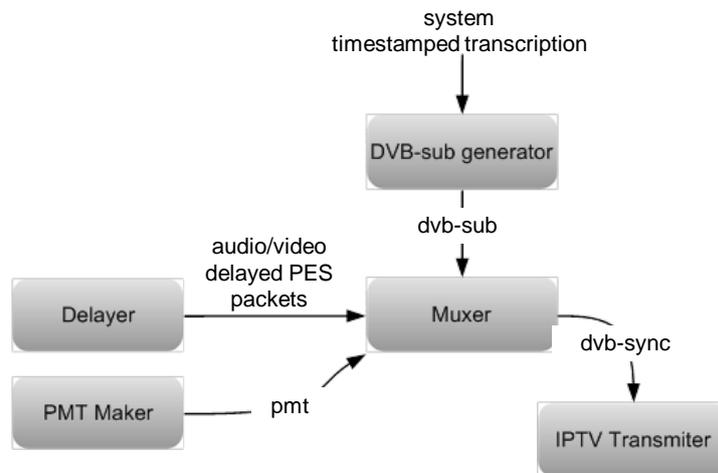


Ilustración 6. Módulos SW y flujo de datos para el almacenamiento en búfer del canal de televisión, sincronización de los subtítulos y transmisión de la multiplexación e IPTV

El sistema ha sido desarrollado hasta completar una prueba de concepto que demuestra la viabilidad de la sincronización individual de subtítulos en tiempo real, con el uso directo de tecnología ASR para la transcripción en tiempo real del audio de los programas de televisión en directo, y realizando la sincronización de subtítulos en la etapa previa a la transmisión vía IPTV.

Los resultados muestran que el proceso de sincronización es operativo y que el sistema es capaz de sincronizar de forma individual un 95% de los subtítulos que el ASR genera con un error máximo de 1 segundo, aplicando un retardo de 20 segundos al audio y video del canal de televisión. Valores más bajos del tiempo global de retardo (disminuyendo los 20 segundos mencionados) permiten sincronizar un alto porcentaje de los subtítulos creados, y dan como resultado una opción de reproducción claramente mejor que la reproducción en estricto directo con los subtítulos no sincronizados.

Los resultados anteriores corresponden a situaciones en que el ASR, aplicado directamente a los canales de televisión, proporciona resultados con una precisión aceptable.

1.2.5. CONCLUSIONES

Los retrasos variables que se producen en los diferentes escenarios de subtitulado en tiempo real son una de las principales causas de la falta de calidad del subtitulado de programas de televisión y todo tipo de eventos en directo. Sin embargo, es posible plantear una solución que resuelva la falta de sincronización entre subtítulos y audio / video teniendo en cuenta los retardos individuales de los subtítulos, que son variables y dependen de diversos factores. Esos retardos variables se pueden compensar si se demora la reproducción del video / audio del evento o programa de televisión aplicando globalmente una etapa de almacenamiento

que permita alinear cada subtítulo, una vez creado, con la secuencia de audio / video correspondiente.

El modelo propuesto para resolver este problema es un modelo general, cuya viabilidad ha sido demostrada en una de sus posibles implementaciones. La opción elegida para la prueba de concepto, que implica la transmisión a través de IPTV de la versión en casi-directo de un canal de televisión y con subtítulos individualmente sincronizados, es una opción bastante realista, teniendo en cuenta el crecimiento continuo de los mercados de IPTV en todo el mundo. Los resultados son lo suficientemente buenos para considerar la continuación de esta línea de base de la investigación. Hay varias áreas de investigación que se deben abordar, siendo una de las más relevantes la aplicación del modelo a los escenarios de subtítulo en tiempo real con reemplazo interpuesto, ASR, y edición posterior de los subtítulos. Otras líneas de investigación contemplan los escenarios de sincronización en recepción, que son una opción realista en los nuevos receptores híbridos HbbTV, así como la sincronización en los formatos de transmisión de Internet TV, y en los televisores de última generación conectados a la red de datos.

1.2.6. BIBLIOGRAFÍA

de Castro, M.; de Pedro, M.; Ruiz, B.; Jimenez, J. (2010). "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA SINCRONIZAR SUBTÍTULOS CON AUDIO EN SUBTITULACIÓN EN DIRECTO". Oficina Española de Patentes y Marcas, Patent Id. P201030758.

Eugeni.C.: "Respeaking the BBC news" (2009). The Sign Language Translator and Interpreter, Volume 3, Number 1, 2009, pp.29-68.

European Telecommunications Standards Institute (ETSI) (2009). "Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information in DVB Systems," (DVB-SI) ETSI EN 300 468 V1.11.1 2009.

European Telecommunications Standards Institute (ETSI) (2006). "Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems" (DVB-SUB 1.3.1) 2006. ETSI EN 300 743. V1.3.1 (2006-11).

European Telecommunications Standards Institute (ETSI) (2003). "Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for conveying ITU-R System B Teletext in DVB bitstreams" (DVB-SI) ETSI EN 300 472 V1.3.1 2003.

Garcia, J.E.; Ortega, A.; Lleida, E.; Lozano, T.; Bernues, E.; Sánchez, D. (2009). "Audio and text synchronization for TV news subtitling based on Automatic Speech Recognition," IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting, 2009. BMSB '09. , vol., no., pp.1-6, 13-15 May 2009.

Imai, T.; Homma, S.; Kobayashi, A.; Sato, S.; Takagi, T. (2007). "Real-Time Closed-Captioning Using Speech Recognition", Proceedings of the ABU Technical Committee, 2007

ISO/IEC 13818-1 (2007): "Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems".

Jurcicek, F.: "Speech recognition for live TV captioning" (2009). IEEE Communication Society, SLTC Newsletter, April 2009.

Mason, A.J. and R.A. Salmon, "Factors affecting perception of audio-video synchronisation in television" (2009). BBC R&D White Paper WHP176, 2009.

Reimers, U.H. (2006); "DVB-The Family of International Standards for Digital Video Broadcasting," Proceedings of the IEEE, vol.94, no.1, pp.173-182, Jan. 2006.

CURRÍCULUM

Mercedes de Castro es Licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid y Diploma en Estudios Avanzados por la Universidad Politécnica de Madrid. Tiene 20 años de experiencia en I+D en el sector de las Telecomunicaciones, donde ha liderado numerosos proyectos en las áreas de voz sobre IP y las redes de comunicaciones. Actualmente es la Coordinadora Técnica del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción, cuya misión es garantizar, por medio de los servicios de subtitulado y audiodescripción, la accesibilidad a la comunicación audiovisual a todas las personas en igualdad de condiciones. Desde hace dos años forma parte del equipo de investigación de la Universidad Carlos III de Madrid, donde es además profesora asociada en el departamento de Ingeniería Telemática. Sus de investigación son la televisión digital y los servicios de accesibilidad.

Javier Jiménez Dorado Técnico investigador en el Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESyA) donde explora el uso del reconocimiento automático de voz y las TICs enfocadas en la accesibilidad, particularmente en el subtitulado directo y automático tanto en entornos educativos como en televisión. Anteriormente trabajó dos años en el Grupo de Displays y Aplicaciones Fotónicas en la Universidad Carlos III en un sistema de subtitulado cerrado basado en Head-Mounted Displays. Licenciado en Ingeniería en Telecomunicaciones por la Universidad Carlos III de Madrid (España) en 2008 y poseedor de un Master en Telemedicina y Bioingeniería por la Universidad Politécnica de Madrid en 2010. Autor y coautor de varias publicaciones en congresos y conferencias tanto nacionales como internacionales, así como coautor de un capítulo de libro sobre Reconocimiento Automático aplicado a entornos educativos. Sus actuales intereses están enfocados en dos campos diferentes pero relacionados con la accesibilidad y las ayudas técnicas: Subtitulado automático mediante reconocimiento de voz e Interfaces Cerebro-Ordenador no invasivas basadas en EEG.

Belén Ruiz Mezcua es licenciada en Físicas por la unidad Complutense de Madrid y doctorada en Físicas por la ETSI Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid. En la actualidad es Profesora Titular del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid y la Directora Técnica del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESYA) dependiente del Real Patronato sobre Discapacidad. Ha sido asimismo Vicerrectora Adjunta de Investigación. Es especialista en reconocimiento del habla, biometría e Ingeniería del Software.

Manuel Pedro Sastre cursó sus estudios de Ingeniería de Telecomunicación en la ETSIT de la Universidad Politécnica de Madrid. Ha desarrollado la mayor parte de su carrera profesional en R&D en el sector de Telecomunicaciones en Alcatel, y cuenta con más de 30 años de experiencia profesional. Sus áreas de conocimiento incluyen el diseño y desarrollo de sistemas de transmisión y el desarrollo software de sistemas de telecomunicaciones.

1.3. Estudio de la accesibilidad de las interfaces gráficas en la televisión de alta definición

Adrián Alonso Vara, Carlos Alberto Martín Edo, José Manuel Menéndez García, Guillermo Cisneros Pérez,
Grupo de aplicación de telecomunicaciones visuales UPM

1.3.1. INTRODUCCIÓN

La televisión digital permite un incremento del número de servicios difundidos. Esto puede derivar en que la gestión de los mismos se dificulte de manera notable para el usuario con discapacidad. Así mismo, la televisión digital se caracteriza por la proliferación de interfaces gráficas, por ejemplo, menús de configuración, guías de programas y miniguías, aplicaciones interactivas... Las interfaces gráficas de usuario suponen una de las barreras más importantes que las personas ciegas y con discapacidad visual encuentran al interactuar con estos nuevos servicios. Por otra parte, teniendo en cuenta las necesidades de las personas con resto visual, también se habría de considerar la posibilidad de poder configurar por parte del usuario aquellos elementos gráficos y textuales que aparecen en su pantalla, fundamentalmente, el tamaño y color de letra, así como el adecuado contraste de ésta con el color de fondo sobre el que aparezca.

Así pues, la accesibilidad de las interfaces gráficas en televisión se plantea como una cuestión de gran importancia. Si bien existen directrices para la implementación de tales interfaces en la televisión de definición estándar, no ha sido así en el caso de la alta definición (donde hay parámetros que de forma evidente han de revisarse, como los tamaños de letra), cuyo despliegue se está produciendo actualmente en nuestro país. Esta comunicación documenta las pruebas sobre la accesibilidad de aplicaciones interactivas en alta definición que se han estado llevando a cabo en el marco del proyecto "La alta definición en TDT: Living Lab en entornos autonómicos", que ha sido coordinado por la Corporación Aragonesa de Radio y Televisión (CARTV), con la participación de relevantes actores del sector audiovisual y con la financiación del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del Plan Avanza.

La idea principal de este proyecto consistía, precisamente, en servir de laboratorio real para nuevos servicios prestados sobre la televisión de alta definición, como es el caso de las aplicaciones gráficas que se documentan en esta comunicación. Por otra parte, estos trabajos para la accesibilidad de la televisión de alta definición llegan en el momento justo, ya que la accesibilidad debe ser contemplada desde las primeras fases del desarrollo de los nuevos productos, bienes o servicios de acuerdo con el paradigma del *diseño para todos*.

Siguiendo algunas experiencias previas sobre tipos de letra, tamaño y contrastes de color entre el fondo y el texto, se han realizado un total de 46 imágenes con resolución de alta definición que pretenden ilustrar qué factores afectan más a la accesibilidad y legibilidad.

1.3.2. OBJETIVO Y PLANTEAMIENTO DE LAS PRUEBAS PERCEPTIVAS

En distintos documentos ([1], [2]) se han establecido una serie de pautas para favorecer la legibilidad de los caracteres que se muestran en pantallas de definición estándar, especialmente por parte de aquellos usuarios con problemas de baja visión o con alteraciones cromáticas en la percepción (daltonismo).

Por otra parte, ya en 2007 el Foro Técnico de la Televisión de Alta Definición, auspiciado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, supo ver la potencialidad que la alta definición ofrecía para las aplicaciones gráficas [3].

Siguiendo las recomendaciones recogidas para definición estándar por los distintos informes consultados, se ha diseñado un conjunto de 46 imágenes en alta definición, de 1920x1080 píxeles, para la realización de pruebas perceptivas en un monitor que soporta dicha resolución (que se corresponde con la denominación comercial *Full HD*).

Las variables que se han establecido en el diseño de las imágenes han sido:

- Tipo y tamaño de las letras: permitiendo comprobar cuáles ofrecen una mayor legibilidad a diferentes distancias de visionado. Se ha variado el tamaño de las letras entre 10 y 200 píxeles y se han utilizado cuatro tipos de letra sin serifa y consideradas recomendables para mejorar la legibilidad de los textos:
 - o Arial Sans Serif.
 - o Tahoma.
 - o Verdana.
 - o Gil Sans, como se muestra en la Ilustración 7 .
- Combinaciones de colores: para comprobar la influencia del contraste de color entre fondo y letras en la legibilidad.

Además de crear imágenes que recogieran los contrastes de color y tamaños de letra recomendados a la hora de crear las interfaces, también se han diseñado otras siguiendo las pautas no deseables con el fin de comprobar cómo varía la percepción en el espectador, aunque éste no presente ningún tipo de discapacidad sensorial.

También se han incluido imágenes en las que se superponen sobre los textos elementos que puedan dificultar la lectura como líneas horizontales o verticales estrechas, variando la separación entre las mismas de forma gradual, etc. o sobre una imagen de paisaje (a modo de simulación de interfaz en un entorno de visualización de televisión real). Las líneas horizontales también tienen como objetivo evaluar el efecto de parpadeo que en pantallas más antiguas puede surgir en el grafismo en televisión en los formatos entrelazados. En la Ilustración 8 se muestra una de las imágenes generadas, caracterizada por emplear un color claro en el primer plano y un fondo de color azul semitransparente, que deja ver una fotografía de un paisaje.

Fuente Gill Sans



Ilustración 7. Imagen generada para estudiar la accesibilidad de la tipografía Gil Sans

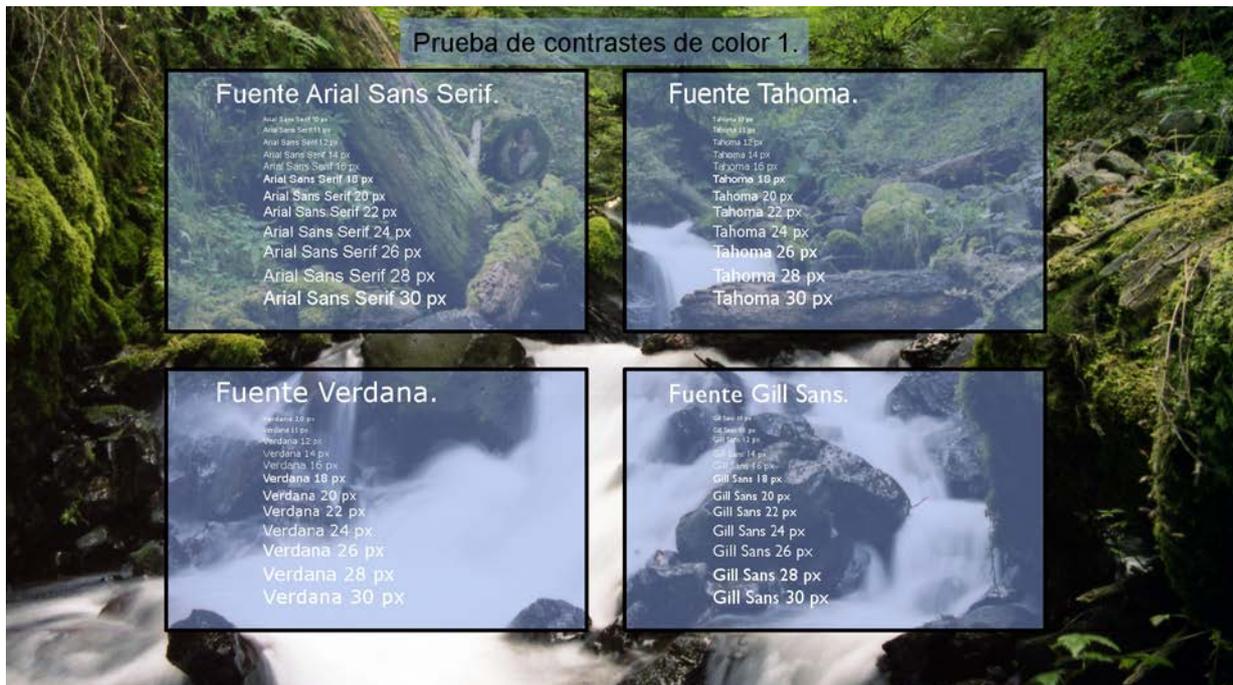


Ilustración 8. Letras en blanco sobre color azulado semitransparente e imagen de fondo

La presentación de las imágenes fue realizada en un monitor de 46", variando la distancia de visionado entre los límites mínimo y máximo recomendables, así como casos de muy grandes o muy cortas distancias fuera de dicho rango. Es preciso reconocer que las pruebas que se

llevaron a cabo fueron informales y no sistemáticas, mediante la percepción de miembros del equipo de trabajo.

Según la **SMPTE** (*Society of Motion Picture and Television Engineering*) la distancia mínima de visionado ha de ser el doble del ancho de la pantalla y la máxima no debe superar en cinco veces esta medida, en este caso (monitor de 46' de diagonal en formato 16:9) las distancias recomendables varían entre un mínimo de 1'9 m y un máximo de 5'3 m.

El análisis de los resultados se ha realizado de forma individualizada para cada una de las imágenes pero comparando así mismo entre aquellas que guardan alguna relación (mismos tipos y tamaños de letra con distintas combinaciones de color, por ejemplo).

1.3.3. MONTAJE DE PRUEBAS

Para la realización de las pruebas se ha contado con los siguientes equipos:

- **Mezclador de vídeo dotado de generador de grafismo:** se encuentra conectado vía *Ethernet* a un PC en el cual se instala el software que controla el funcionamiento del dispositivo. En dicho software se cargan las imágenes que se desea visualizar. El mezclador proporciona a su salida un flujo de vídeo en formato **HD-SDI** (*High Definition Serial Digital Interface*), es decir, vídeo en alta definición, en tiempo real y sin compresión.
- **Conversor:** se trata de un dispositivo pasivo conectado al mezclado y al televisor, recibe el flujo en formato HD-SDI y genera otro en **DVI** (*Digital Visual Interface*) que se transfiere al televisor vía interfaz **HDMI** (*High-Definition Multimedia Interface*).
- **Televisor:** para la visualización de las imágenes. Se trata de un monitor de 46 pulgadas, con resolución real 1920 x 1080 píxeles y con capacidad para la visualización de imágenes en 3D con gafas polarizadas (aunque esta característica no ha sido utilizada en este proyecto).

1.3.4. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS PERCEPTIVAS Y CONCLUSIONES GENERALES

Las recomendaciones en cuanto a tipos de letra, tamaño de las mismas y combinaciones de colores se han mostrado consistentes con la realidad en los casos prácticos estudiados, cobrando especial importancia cuando se ha querido simular un entorno real colocando una imagen de paisaje como fondo. Por lo tanto, en un escenario de visualización de TV real, la importancia de seguir este tipo de recomendaciones sobre la apariencia gráfica de los menús será mayor.

Varias de las combinaciones de colores que se han utilizado (por ejemplo, rojo sobre azul claro y morado sobre amarillo) han arrojado buenos resultados en su estudio, siempre que la

medida objetiva de contraste se mantenga alta, por lo que no hay grandes restricciones en el proceso creativo.

Aquellas combinaciones que se diseñaron atendiendo de forma intencionada a las indicaciones no recomendables demostraron ser muy poco adecuadas. Éstas no sólo resultan inadecuadas para personas que pudieran presentar algún tipo de discapacidad visual o distorsión en la apreciación cromática, sino también en personas que no presentan este tipo de discapacidades. Es por ello que se puede afirmar que aquellos menús y rótulos en pantalla que pretendan resultar agradables a la vista y fácilmente inteligibles deberán evitarlas.

El tipo de letra tiene también un impacto notable en su legibilidad. De los tipos de letra estudiados, Verdana resultó ser la que presentaba mejor legibilidad debido a su mayor ancho de caracteres y separación entre los mismos. La más estilizada de todas, Gil Sans Serif, es la que peor legibilidad presenta. En cualquier caso, las diferencias no son muy importantes y cualquiera de ellas podría ser adecuada si se siguen las recomendaciones en cuanto a tamaño de letra.

En cuanto al tamaño de letra, a partir de 18 píxeles los caracteres se aprecian bien en condiciones de fondo uniforme y a la distancia mínima considerada para el visionado adecuado (de acuerdo a las recomendaciones de la SMPTE). Sin embargo, resulta más cómoda la lectura con tamaños de carácter superiores. A la distancia máxima considerada se hace necesario utilizar un tamaño de caracteres de 24 píxeles o más, siendo recomendable utilizar caracteres de en torno a 30 píxeles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1] Hansen, Viveken. British Broadcasting Corporation & Interactive TV programmes, "Designing for interactive television v 1.0". British Broadcasting Corporation. Londres, 2005.
- [2]. Schmidt, Chris; Wlodkowski, Tom. A developer's Guide to Creating Talking Menus for Set-top-Boxes and DVDs. Boston: WGBH Educational Foundation, 2003.
- [3] "Cuestiones específicas e indicaciones respecto a sistemas de interactividad" Versión 2.0. Grupo Técnico del Foro de la Televisión de Alta Definición en España Coordinado por INDRA. Ministerio de Industria Turismo y Comercio. Abril de 2008.

CURRÍCULUM

Adrián Alonso Vara es ingeniero técnico de telecomunicación por la Universidad de Valladolid donde se especializó en Sistemas de Telecomunicación, realizando el PFC sobre tecnologías de televisión digital para dispositivos móviles. Actualmente se encuentra finalizando el PFC para obtener el título de ingeniero de telecomunicación en la Universidad Politécnica de Madrid en temas de accesibilidad a los medios de comunicación.

Carlos Alberto Martín Edo es ingeniero de telecomunicación y diploma de estudios avanzados por la Universidad Politécnica de Madrid. Participó en varios grupos de trabajo del Foro Técnico de la Televisión Digital y en especial, en el GT5 (accesibilidad). Es miembro de grupos de trabajo de los comités AEN/CTN133 y 153 de AENOR. Como investigador del Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (G@TV) de la Universidad Politécnica de Madrid ha participado en alrededor de una treintena de proyectos sobre TV digital (medición de audiencias, interactividad, accesibilidad).

José Manuel Menéndez García es ingeniero de telecomunicación y doctor ingeniero de telecomunicación “summa cum laude” por la Universidad Politécnica de Madrid. Desde 1988 pertenece al departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación y es Profesor Titular de Universidad desde 1996. Es autor de más de cuarenta publicaciones sobre comunicaciones visuales y visión artificial, tanto en revistas como en congresos. Actualmente dirige el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (G@TV) del mencionado departamento y la cátedra Indra - Fundación Adecco para las tecnologías accesibles.

Guillermo Cisneros Pérez es Catedrático de Universidad en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. Ingeniero de telecomunicación en 1983 y doctor ingeniero de telecomunicación en 1986, estuvo en Telefónica de España, con responsabilidades técnicas, de gestión y de carácter internacional en investigación y en comunicaciones móviles. Fue representante español en diferentes organismos internacionales y grupos de trabajo, tales como el CCIR (ahora UIT-R), ETSI-GSM, y MoU-GSM. Participante activo en diversos proyectos europeos en las áreas relacionadas con *Networked Electronic Media*. Actualmente es Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid.

1.4. EASY INTERACTIONS, un paso más en la interacción persona-máquina

Daniel Rodríguez, Gema Maestro,
Creativ-IT

1.4.1. INTRODUCCIÓN

creativ IT, con su amplia experiencia en las TIC y el desarrollo de software, participa activamente en proyectos de I+D avanzados tanto a nivel europeo como nacional.

Gracias a este conocimiento, creativ IT es capaz de desarrollar una labor tan fundamental dentro de sus clientes como es la del acompañamiento tecnológico hacia las nuevas tecnologías. En este caso, particularizando hacia el proyecto descrito en este documento, el know-how obtenido es de vital importancia a la hora de innovar en soluciones que mejoren la interacción hombre máquina.

Easy Interactions está suponiendo un nuevo campo de desarrollo para la empresa en el cual se prima la interfaz con el usuario frente a la tecnología empleada, observando la multitud de escenarios donde esta forma de llevar a cabo un desarrollo supone un mayor porcentaje de éxito y aceptación por parte del usuario final.

1.4.2. DESCRIPCIÓN

Easy Interactions es un proyecto desarrollado dentro del contexto europeo del programa ITEA2, en el que su Consorcio Español (creativ IT, Sisteplant, Telefónica I+D, Tecnalía, AIDICO) está especialmente enfocado a desarrollar soluciones innovadoras para el sector industrial, de la construcción y del ocio, además de colaborar en las soluciones propuestas para otros escenarios con los desarrollos tecnológicos específicos que se lleven a cabo entre los socios. Para lo cual, el proyecto EASY Interactions ha sido cofinanciado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007, PROFIT - S.I. Cooperación Internacional 2/2007 con número de expediente FIT-340005-2007-1.

Este proyecto ha desarrollado formas más naturales de interactuar con sistemas complejos para proporcionar un acceso inteligente y semántico a la información y servicios dentro de un número elevado de escenarios.

Mediante integración de los más avanzados procesos tecnológicos en áreas de aprendizaje informatizado y la aplicación de ontologías orientadas a determinados dominios el proyecto favorece el llevar a cabo el tratamiento de la información a nivel semántico (de significado). Ya no se trata únicamente de almacenar información sin ningún tipo de relación entre ella más que a nivel de estructura, si no de disponer de la capacidad de disponer de un entorno donde

el significado de la misma y el contexto en el cual se aplica puedan suponer herramientas de trabajo para mejorar la interacción con el usuario.

La interacción hombre – sistema ha dependido durante mucho tiempo de los dispositivos como el ratón, teclado, palanca de mando y pantalla. Pero este uso se ha vuelto más difícil y laborioso en muchos entornos ya que estas herramientas no son capaces de hacer frente a la creciente complejidad de los dispositivos de la información y comunicación actual.

Por lo tanto es necesario pasar de un paradigma de interacción hombre – ordenador a paradigmas más dominantes como hombre – sistema y hombre – medio ambiente como un reto mayor para los desarrolladores de sistemas.

Personalización de interacción hombre – sistema.

Easy Interaction se ha propuesto desarrollar e introducir una mejorada y personalizada interacción hombre – sistema de las aplicaciones en entornos específicos como son la casa, el móvil, el transporte, la fabricación, los sectores de construcción y la aplicación de seguridad pública.

El objetivo principal es desarrollar formas más naturales de interactuar con los sistemas que utilizan las nuevas tecnologías de interacción, con especial atención a:

- **Gestos:** reconocimiento basado en las cámaras 3D y sensores inerciales.
- **Habla:** reconocimiento de voz y síntesis, basado en el procesamiento de lenguaje natural y la comprensión.
- **Vista:** representación 3D y localización humana.

El proyecto se centró en la manera de adaptar las interacciones con el contexto y el comportamiento de los usuarios y la situación. Por ejemplo, no tendría ningún sentido en la prestación de síntesis de voz en entornos ruidosos, usando gestos y la voz de una manera combinada mejora la robustez de la solución para entornos no controlados.

Es por tanto EasyInteractions un proyecto vanguardista que quiere replantear e integrar la tecnología que actualmente existe para que realmente sea de utilidad a los usuarios sea cual sea el entorno que estos desarrollen. Busca mejorar la percepción de los servicios por parte de los usuarios mejorando su experiencia y logrando que estos saquen un mayor rendimiento y aprovechamiento de las ventajas que actualmente quedan ocultas tras una capa innecesaria de complejidad.

Pero es más, este proyecto dispone de un objetivo subyacente que va más allá de lo puramente procedimental a nivel de relación hombre máquina, siendo un punto de partida hacia el impulso de la integración de personas con diversidad funcional en el área de las TIC. Si se logra mejorar y trabajar de forma más adecuada la capa de presentación de las

aplicaciones, estas podrán ser accedidas por cualquier tipo de usuario sea cual sea la diversidad funcional que este tenga.

Lógicamente, en el puzzle que conforma el marco comercial de explotación de una solución tan vanguardista como Easy Interactions, no se puede olvidar una pieza tan fundamental como son los creadores de servicios IT. Al igual que sucede con los usuarios, los desarrolladores deben ver una ventaja competitiva el uso de plataformas como las planteadas a través de este proyecto y no como un estorbo o pérdida de tiempo. De la consecución de este punto depende en gran medida que la solución resultante llegue a tener éxito o no en el entorno de las TIC.

Siendo conscientes de esto, el consorcio que conforma Easy Interactions ha buscado realizar una solución tecnológica que abstraiga totalmente la capa de presentación de la capa de lógica de negocio específica de cada solución TIC. En el escenario final, Easy Interactions plantea la capacidad de que un desarrollo, ya realizado según un esquema propio de una empresa, pueda de forma sencilla y a través de comunicaciones de alto nivel, integrarse con la amalgama existente de medios de interacción con el usuario final.

De esta forma, el desarrollador no debe cambiar su forma de hacer una aplicación que previamente estuvo concebida para un acceso vía teclado/ratón si no que podrá extenderla permitiendo la recepción de datos por parte del cliente o el despliegue de mensajes mediante los diferentes receptores/emisores propuestos por la plataforma Easy Interactions. A modo de ejemplo, el punto en el cual un aplicación espera la entrada por teclado de una contraseña, podría comprobar que, bajo el contexto actual (poco ruido, usuario que no es capaz de usar un teclado físico,...) es preferible permitir al usuario utilizar un micrófono con el que se comunica a través de Easy Interactions. Dicha información de contexto, es una de las piezas claves ofrecidas por la arquitectura del proyecto y depende en gran medida de su capacidad de escalabilidad a la hora de integrar tanto sensores que ayuden a entender lo que ocurre como la capacidad de perfilado de usuarios mediante el tratamiento de ontologías.

Es pues, Easy Interactions, un proyecto enfocado a potenciar el uso de las nuevas tecnologías favoreciendo un punto de encuentro común tanto a desarrolladores como a los usuarios finales. De esta forma se busca incrementar el índice de satisfacción que existe actualmente con la sociedad de la información mejorando y rediseñando los procedimientos de generación de software donde se prime la capa de interfaz con el usuario por encima de la complejidad técnica de la solución.

1.4.3. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

Easy Interactions provee un *framework* multimodal y adaptativo que se integra con las interfaces humano-máquina de dispositivos heterogéneos con el fin de comunicar al usuario

con los sistemas y aplicaciones a través de diferentes modos de interacción. Más adelante se verá cuáles han sido los aplicativos definidos como demostradores del proyecto.

Dicho *framework*, denominado *Multimodal Engine* (MME) gestiona todos los comandos o instrucciones enviadas por el usuario, comprueba su perfil de usuario y configuración de la aplicación, para proporcionar finalmente la salida óptima, entendiendo como salida información, función o proceso. Además de estos parámetros mencionados para conseguir el resultado correcto, el MME también se integra con el sistema de gestión del contexto, para tener en cuenta también la información proveniente del entorno en el que se encuentra el usuario (luz, ruido, etc.). De esta manera, la plataforma MME es capaz de ofrecer al usuario la mejor forma de interactuar con las aplicaciones basándose en la información de la aplicación y en el contexto o información del entorno.

Para entender mejor su funcionamiento, se puede considerar el MME como una caja negra en una primera aproximación. La siguiente figura representa la lógica interna del sistema:

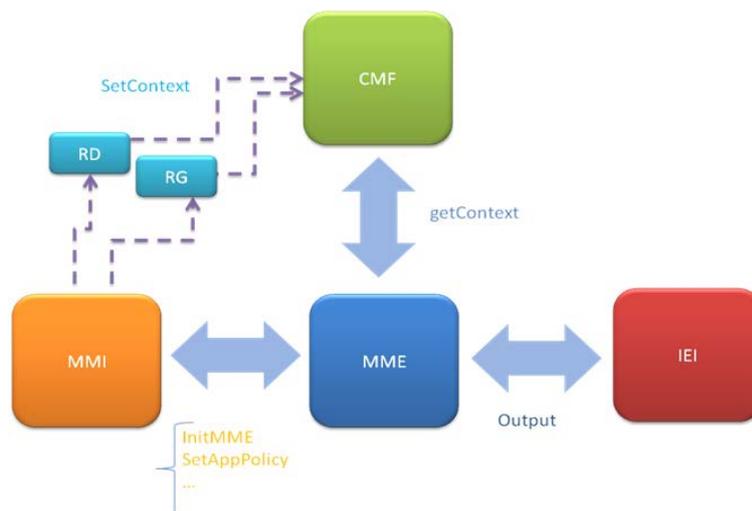


Ilustración 9. Diagrama de bloques (Fuente: Elaboración propia)

Como se aprecia en la figura, el MME se comunica con diferentes módulos, siendo estos:

- Interfaz multimodal de la aplicación (*Multimodal Interfaces*, MMI), la cual proporciona la información de la aplicación y las políticas de configuración.
- Gestor del contexto (*Context Management Framework*, CMF), que proporciona la información del entorno en el que se encuentra el usuario.
- Intérprete de comandos de interacción (*Interaction Elements Interpreter*, IEI), que traduce el comando o instrucción recibida a una orden entendible por la aplicación, para llevar a cabo la función requerida por el usuario.

Internamente, el MME está construido por los siguientes componentes:

- Módulo de comunicaciones (*Communication Module*), encargado de la comunicación del MME con el resto de subsistemas anteriormente definidos (MMI, CMF e IEI). La transferencia de información es bidireccional debido a la importancia de conocer la información y procesos de los distintos subsistemas.
- Parseador (*Parser Module*), procesa la información recibida del MMI y CMF, recogida en ficheros XML (*eXtensible Markup Language*). Esta información puede consistir en políticas de configuración, perfil de usuario, información del contexto y eventos del sistema.
- Módulo de decisión (*Decision Module*), como componente más importante supone el core del MME dado que contiene toda la lógica de la aplicación para proporcionar la salida u orden más adecuada a partir de la interacción del usuario con la aplicación, independientemente de la modalidad que haya utilizado para ello, y teniendo en cuenta toda la información procesada por el Parseador.

Estos componentes quedan representados en la siguiente figura, la cual muestra la arquitectura interna del MME:

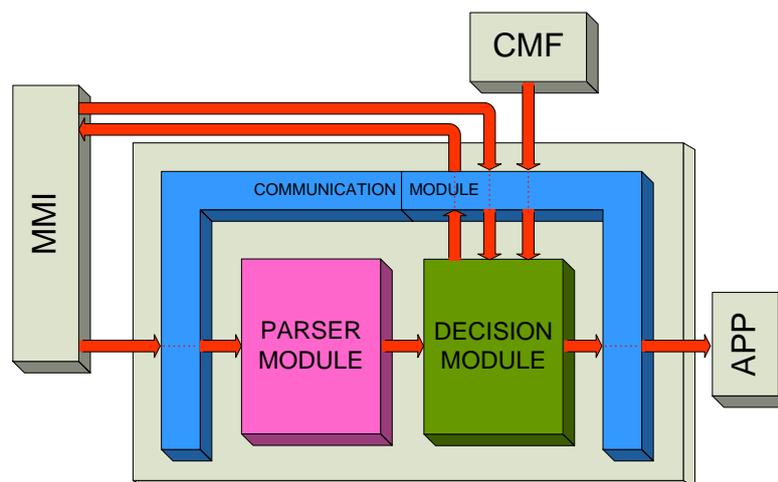


Ilustración 10. Arquitectura interna del MME (Fuente: Elaboración propia)

Presentada el diseño de la arquitectura de Easy Interactions, queda conocer cuál podría ser su ámbito de aplicación y demostrar que todas las funcionalidades definidas y objetivos marcados al inicio se cumplen una vez desarrollado el sistema. Para ello, dentro del proyecto se han definido una serie de demostradores, los cuales se explican a continuación.

1.4.4. ÁMBITO DE APLICACIÓN: DEMOSTRADORES

Teniendo en cuenta la plataforma multimodal definida anteriormente, es el momento de comprobar su comportamiento en determinados ámbitos de aplicación, por lo que dentro del proyecto Easy Interactions se definieron, especificaron e implementaron una serie de escenarios de experimentación o demostradores en los cuales tuvieran cabida todas las funcionalidades ofrecidas por Easy Interactions.

Para llevar cabo estos demostradores se plantean ciertas limitaciones que pueden dividirse en varias y detalladas medidas, como la robustez, el coste, el entorno de trabajo, etc. Dependiendo de la naturaleza y el nivel del demostrador, las limitaciones son diferentes para cada uno de ellos.

Los demostradores pretenden abarcar diferentes ámbitos dentro de la vida cotidiana de los usuarios, con el objetivo de validar y aplicar la plataforma multimodal en cada uno de ellos. Se han implementado seis demostradores:

Soporte a la comunicación e informes del cuerpo de bomberos

El propósito de este demostrador es proporcionar una forma de aumentar la eficiencia de los bomberos en la elaboración de informes de incidentes por medio del reconocimiento de la voz, cuando las condiciones de ruido lo permiten, añadiendo información contextual a los mismos, como puede ser la posición o la fecha y hora.

Para llevar a cabo este demostrador interviene una serie de tecnologías: reconocimiento de voz, síntesis de voz, interfaz táctil, gestión de contexto y tecnologías de localización en exteriores (GPS) e interiores (WiFi, Bluetooth, RFID).

Escenario industrial

En este escenario se pretende simplificar la entrada de datos en las aplicaciones y herramientas de los trabajadores. El demostrador proporciona la entrada de datos a las máquinas y centros de trabajo, interfaces sencillas y amigables para los trabajadores (reconocimiento de voz, interfaz táctil), así como securización de la información.

De esta manera, el trabajador de una fábrica no tiene que desplazarse para introducir datos en un ordenador para después volver a su máquina de trabajo, sino que mediante el reconocimiento de voz puede evitarse el desplazamiento y tener las manos libres para desempeñar otras tareas.

Seguridad en trabajos de construcción

Mediante este demostrador, Easy Interactions ofrece métodos para desarrollar el trabajo de la construcción de una forma segura, de tal modo que los trabajadores controlan la maquinaria a través de diferentes modos alternativos para operar.

El demostrador se centra en el manejo de una grúa mediante dos nuevos modos adicionales al típico botón existente: control por voz y control por gestos (reconocimiento de imágenes). En un lugar de obras el ruido ambiental puede entorpecer la comunicación entre los trabajadores, por lo que esta propuesta permite una mayor seguridad y eficiencia en el

manejo de grúas, así como una mayor flexibilidad para los trabajadores en el desarrollo de sus tareas.

Transporte y movilidad

Hoy en día se tiene muy en cuenta la calidad de los servicios de gestión de redes de transporte. Los usuarios utilizan cada vez con mayor fluidez servicios asistivos, generalmente vía Internet, como consulta de horarios y redes de transporte, organización de viajes, reserva de billetes, etc.

Normalmente estos servicios son utilizados desde casa o al inicio del viaje, pero desafortunadamente durante el viaje el sentido de la comunicación es principalmente desde la red de transporte al usuario (mensajes de audio, gráficos).

Este demostrador simula en tiempo real y con datos actualizados proporcionados por un servidor de gestión el mismo servicio que cuando se puede obtener al inicio del viaje, ofreciendo continua asistencia al pasajero durante su desplazamiento y pudiendo informarle de incidencias en tiempo real, de manera que la interacción del usuario con la aplicación para la consulta y la información presentada puede ser del modo más óptimo acorde a sus preferencias o perfil de usuario.

Control de televisión mediante gestos

Los televisores actuales, especialmente con la emergencia de la tecnología 3D, ofrecen enormes oportunidad para explorar el diseño de sus interfaces de usuario e invitar al usuario a interactuar con su televisión con un amplio abanico de posibilidades.

El demostrador aquí presentado se basa en cuatro casos de uso principales: ver un canal de televisión, ver una película, escuchar música y ver fotos. El usuario controla gestualmente el sistema para acceder a tales funcionalidades, mayormente a través de gestos con las manos. Todas las interfaces de usuario se muestran sobre televisores 3D y están especialmente diseñadas para su integración con las ventajas que ofrece la tecnología de la tercera dimensión.

Indexación de audio

Ante la gran cantidad de contenidos audiovisuales disponibles y que los usuarios consumen en nuestros días, muchos de ellos tienen la necesidad de utilizar asistentes para organizar tales contenidos proporcionando un resumen de eventos deportivos, noticias, series, etc. según sus preferencias.

Obtener el resumen automático, por ejemplo de un partido de fútbol, es una tecnología actualmente bajo investigación, pero la indexación de audio proporciona ya posibilidades para

servicios automatizados basados en la detección de energía o grado de excitación que presenta la voz.

El caso de uso de este demostrador consiste en una herramienta Web que permite el acceso a los contenidos multimedia favoritos, en cualquier lugar y momento. Centrándose en el ejemplo del partido de fútbol y la tecnología de indexación de audio se obtiene el resumen automático de los eventos e incidencias más importantes del partido.

CURRÍCULUM

Jesús Javier Rodríguez Gutiérrez recibió el título de Ingeniero de Técnico de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid en 2007, y actualmente finalizando la presentación de Proyecto Fin de Máster de Ingeniería de Sistemas de Decisión por la Universidad Rey Juan Carlos. Trabaja en el departamento de Desarrollo de Proyectos de Creativ IT desde marzo de 2007, llevando a cabo la gestión y desarrollo de proyectos I+D, por lo que tiene experiencia en la coordinación y ejecución de proyectos de investigación, así como comerciales, tanto a nivel nacional y europeo, de entre ellos destacar MARTA, m:VIA (ambos sobre movilidad en el entorno del automóvil), INREDIS (desarrollo de estándares para el desarrollo accesible) o EASY INTERACTIONS (interfaces multimodales).

Daniel Rodríguez Pagés es Ingeniero Superior de Informática por la Universidad Pontificia de Salamanca y Gerente Técnico en Creativ IT. Ha gestionado diversos proyectos, como por ejemplo “Sistemas de alta seguridad para el control civil basado en biometría móvil”. Anteriormente ha trabajado como Jefe de Proyecto, participando en el desarrollo y gestión de aplicaciones java para terminales móviles y redes de comunicaciones.

Gema Maestro Molina, es Ingeniera de Telecomunicación por la Universidad de Alcalá de Henares, con amplia experiencia en la ejecución, gestión y coordinación de proyectos tanto I+D como comerciales, todo ello formando parte del equipo de Desarrollo de Creativ IT. De entre los proyectos destacar su participación en Easy Interactions (centrado en el avance interacción persona – máquina), INREDIS (desarrollo de estándares para el desarrollo accesible) y MIDAS (interfaces multimodales y servicios avanzados accesibles).

1.5. De la edición de la accesibilidad a la reproducción accesible: ACCEplay

Dimas Lasterra,
 Navarra de Cine
 Iker Jamardo, Andoni Eguiluz, Mari Luz Guenaga,
 Universidad de Deusto

1.5.1. INTRODUCCIÓN

Las herramientas informáticas para la edición de contenidos audiovisuales accesibles se centran principalmente en subtitulación y audiodescripción. ACCE es una plataforma en desarrollo que desde su concepción se basa en considerar la accesibilidad audiovisual como la adición de información sincronizada sobre un medio audiovisual.

Esta información puede ser de diverso tipo, uso y estructura. A pesar de que un subtítulo, el guión de una audiodescripción y su audio, un vídeo en lengua de signos o la información sobre el medio como autor, género, año de publicación... sean elementos de información de muy diverso tipo y estructura, la plataforma ACCE permite enlazarlos con el medio audiovisual de forma transparente para conformar lo que se ha venido a denominar como recurso audiovisual accesibles enriquecido [3].

Sin embargo, una vez solventada la edición de la accesibilidad, la realidad de la distribución y el consumo audiovisual es que, aunque exista o se pueda adquirir el recurso accesible enriquecido, la manera de suministrarlo a los usuarios no está resuelta. Las salas de exhibición no están adaptadas para añadir información accesible a una película, e incluso los cines ya equipados con tecnología digital se encuentran con que dependen de un único formato propietario que encarece o imposibilita el proceso de añadido de información, o dificulta la proyección de "cine para todos" (permitiendo por ejemplo a la vez extraer señales de audio independientes para la audiodescripción para ciegos y el audio original de la película para todos).

ACCEplay es un subproyecto de la plataforma ACCE desarrollado de forma conjunta entre Navarra de Cine, la Universidad de Deusto y gizer.net que consiste en un **dispositivo hardware independiente** que permite la **automatización del proceso de proyección accesible** para salas de exhibición audiovisual. Entre sus características fundamentales, ACCEplay permite:

- La sincronización desatendida de cualquier proyección con la información accesible asociada.
- La emisión multicanal de la accesibilidad para posibilitar integración de diversos tipos de público (varios idiomas, audiodescripción simultánea a la banda sonora original, etc.).

- Independencia de la tecnología de la sala: cine digital, 35 mm, incluso DVD o streaming son compatibles con el sistema.
- Distribución de contenidos online para permitir un *marketplace* de contenidos accesibles sobre contenido audiovisual actual.
- Seguimiento y registro de calidad de la sincronización accesible realizada, utilizando indicadores reales de desviación y errores.

El proyecto ACCE persigue desde su inicio utilizar la tecnología para facilitar la edición y distribución del contenido audiovisual accesible. Con **ACCEplay** se concreta una posibilidad real de que esa accesibilidad llegue al público a través de los canales de exhibición existentes, en un modelo *low-cost* y compatible con cualquier tecnología e instalación.

1.5.2. PANORAMA ACTUAL DE LA REPRODUCCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

En la actualidad la reproducción de medios accesibles en la salas de proyección se limita a proyecciones esporádicas. Empresas como Navarra de Cine realizan multitud de pases accesibles durante el año. Sin embargo, no existe una estandarización en la forma y medios para lograr proyectar medios accesibles, lo cual dificulta aún más la normalización de esta actividad. A continuación se muestran algunos datos objetivos sobre el número de salas de proyección en España y sus características:

- 851 salas de exhibición: 851 (2009 MCU)
- 4.082 pantallas (2009 MCU)
- 482 salas digitales (2010 FECE)

Los medios tradicionales de proyección analógica no han sido sustituidos por completo por el cine digital, por lo que muchas salas continúan proyectando en 35 milímetros. La inclusión de la accesibilidad en este formato requiere de la impresión de los subtítulos en el propio fotograma así como añadir el audio en un canal adicional, métodos ambos complejos y sobre todo costosos desde un punto de vista económico. Las soluciones habituales a estos problemas suelen incluir la proyección paralela de los subtítulos y la reproducción de la audiodescripción mediante sistemas informáticos. Hasta la fecha no hay una estandarización en estos sistemas y, además, la intervención humana para lograr sincronizar los contenidos accesibles con el medio que se esté proyectando es completamente necesaria. Existen algunos sistemas para lograr la información de sincronismo, pero dependen siempre de la tecnología existente y obligan a la producción de la accesibilidad a adaptarse a la misma y a soportar los costes.

El cine digital podría solucionar en gran medida esta problemática. La inclusión de la información accesible es mucho más sencilla en este formato, pero sigue existiendo el handicap de la necesidad de adaptarse rígidamente al sistema de proyección, y a la manera en

la que la industria cinematográfica gestiona la seguridad anticopia y persiste con formatos propietarios.

1.5.3. LA PLATAFORMA ACCE

ACCE [2] es un proyecto que lleva varios años intentando ofrecer una solución integral en el área de la accesibilidad audiovisual. Desde la edición de los contenidos accesibles sobre el medio audiovisual hasta la proyección de los mismos, la plataforma ACCE ha intentado incluir elementos relacionados con la educación, la creación de DVDs accesibles, el apoyo a la investigación y desarrollo en nuevas metodologías de accesibilidad audiovisual, etc. Los principales subproyectos dentro de la plataforma son:

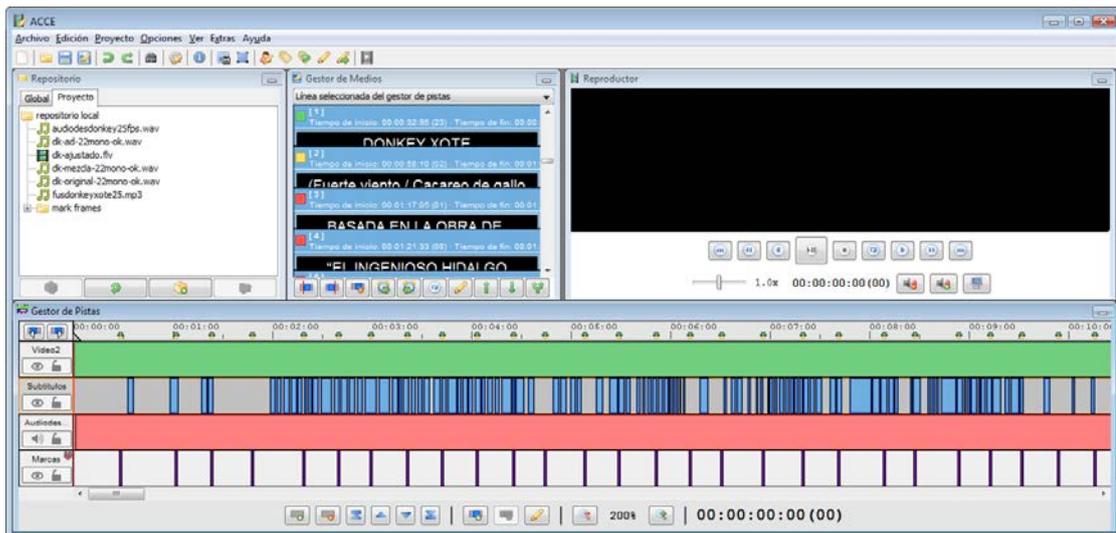
- ACCEsoft: Herramienta de edición de la accesibilidad audiovisual y eje central del desarrollo de los demás subproyectos.
- ACCEedu: Herramienta de generación y reproducción de medios educativos accesibles donde el medio audiovisual es eje central del proceso de aprendizaje.
- ACCEauthor: Herramienta de generación de DVD-s y audio-video guías accesibles.
- ACCEtag: Herramienta para editar metainformación sobre la información de accesibilidad y ofrecer un medio sencillo de consulta y uso de la misma para investigadores y profesionales del sector.
- ACCEplay: Herramienta de exportación y reproducción de contenidos accesibles en salas de cine y en el hogar.

1.5.4. EL FUNCIONAMIENTO DE ACCEPLAY

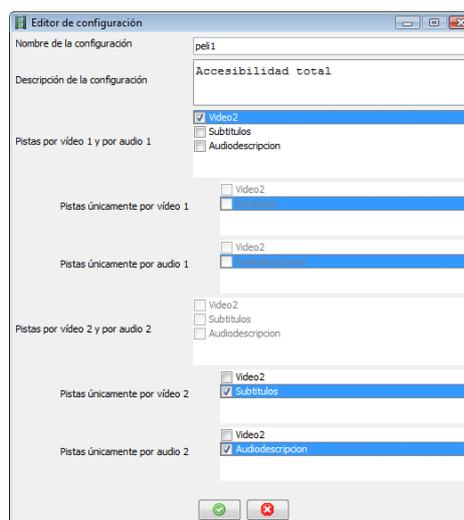
El proceso para la reproducción de la accesibilidad mediante el uso de ACCEplay requiere de varios pasos en los que intervienen inicialmente la edición del medio y de la accesibilidad del mismo, la configuración y exportación de la información de reproducción al formato de ACCEplay y la carga de reproducción de dicha información tanto en modo manual del operador como en modo automático o desatendido en el dispositivo ACCEplay instalado en una sala de proyección.

- **El proceso de creación del recurso audiovisual accesible:** Para la creación del recurso audiovisual accesible se hace uso de la herramienta ACCEsoft que permite la edición de los medios audiovisuales y la adición de los recursos de accesibilidad necesarios (subtitulación accesible, audiodescripción, vídeos con lengua de signos,...). El enfoque multipista de la herramienta permite integrar multitud de posibilidades en el desarrollo final como la opción de tener los subtítulos o la audiodescripción en múltiples idiomas dentro del mismo proyecto o añadir información no reproducible pero de interés para el proyecto ACCEplay. Esta información tiene forma de marcas que pueden servir de guía o comprobación a la hora de reproducir el medio final en la

sala. Los operadores de edición de la accesibilidad pueden identificar instantes concretos dentro de un medio audiovisual que sean utilizados posteriormente como indicadores a la hora de sincronizar o comprobar la sincronización de la accesibilidad que se reproduce simultáneamente al propio medio. Mediante ACCEplay, estas marcas se visualizan en el propio dispositivo a través de textos de información y fotogramas concretos del medio.



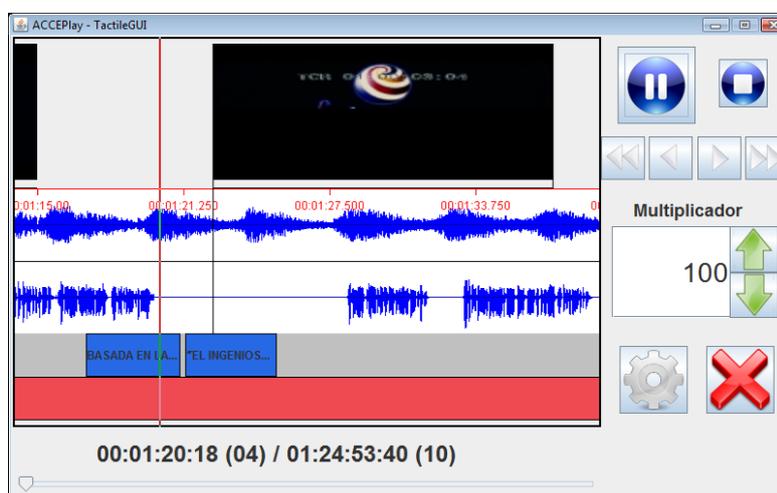
- **La configuración de las posibles proyecciones y la exportación al formato ACCEplay:** Una vez se consigue un medio audiovisual con la información de accesibilidad añadida, se deben configurar las posibles proyecciones que se desean poder realizar. En esta configuración se pueden seleccionar las pistas concretas que se desean reproducir asociándolas a las del dispositivo ACCEplay. El sistema está preparado para soportar 2



salidas de imagen y 2 salidas de audio, que se pueden combinar de distintas maneras. Una configuración de reproducción típica constará, por ejemplo, de una salida de imagen para el vídeo digital del medio, otra salida de imagen para los subtítulos y una

salida de audio para la audiodescripción. Podría realizarse una salida de video de lengua de signos y otra de subtítulos, dos de subtítulos en distintos idiomas, dos bandas sonoras por distintos canales...

- **La reproducción del recurso audiovisual accesible:** El resultado de la exportación de las configuraciones de reproducción del recurso audiovisual accesible puede cargarse con el reproductor de ACCEplay. ACCEplay es un dispositivo hardware especializado que podrá ser instalado en la sala de cine. El sistema consta de una unidad de proceso con una pantalla táctil para poder configurar y controlar la reproducción, con varias salidas de información de imagen y sonido y entradas de conexión a los dispositivos de proyección. Haciendo uso de la pantalla táctil, el usuario simplemente debe seleccionar el proyecto exportado que desee, la configuración del proyecto concreta y elegir entre dos modos de reproducción.
 - o **Reproducción manual:** Este tipo de reproducción permite al usuario visualizar la reproducción de los contenidos y seleccionar el momento exacto de reproducción, observar los medios accesibles en curso, aplicar modificaciones en la velocidad de reproducción para ajustarse a la proyección en la sala e incluso un modo avanzado donde poder realizar un ajuste de velocidad basado en las marcas que haya agregado durante el proceso de edición. Con esta opción el sistema es capaz de detectar en un pase de configuración la velocidad de la sala y de esta forma personalizarla para los pases sucesivos.



- o **Reproducción automática:** Este es el modo principal para el que está diseñado el sistema. En esta modalidad de reproducción el hardware realiza un complejo algoritmo interno de sincronización para obtener en todo momento el tiempo de reproducción. El sistema ACCEplay obtiene información de la reproducción en curso y empareja el tiempo de la película en que se encuentra. Esto le permite funcionar de forma desatendida: el operador de cabina simplemente

debe seleccionar la película y la configuración de accesibilidad a reproducir, activando el modo de reproducción automática.

1.5.5. CONCLUSIONES

La plataforma ACCE y el subproyecto ACCEplay tienen como objetivo apoyar el desarrollo de las tecnologías de accesibilidad audiovisual y avanzar en su uso de forma masiva y acercamiento a la ciudadanía y al público con algún tipo de discapacidad visual o auditiva. Mediante un sistema configurable y fácilmente manejable por los usuarios de las salas de reproducción, ACCEplay pretende ofrecer la posibilidad de realizar proyecciones de medios audiovisuales accesibles de forma global, en un modelo low-cost. La plataforma completa persigue además integrar un canal de distribución de contenidos de accesibilidad audiovisual de amplio espectro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Eguíluz, Andoni. Jamardo, Iker. Oliver, Javier. *Herramienta software de subtitulación y audiodescripción. Proyecto MUSAI. AMADIS'07.*
- [2] Eguíluz, Andoni. Guenaga, Mari Luz. Jamardo, Iker. Oliver, Javier. *Proyecto ACCE: Tecnología para la Accesibilidad Audiovisual. AMADIS'08*
- [3] Iker Jamardo, Andoni Eguíluz, Mari Luz Guenaga, Javier Oliver. El Recurso Audiovisual Accesible Enriquecido en el Proyecto ACCE: Más allá de la Subtitulación y la Audiodescripción. AMADIS 2009.
- [4] World Wide Web Consortium (W3C): Web Accessibility Initiative (WAI): Web Content Accessibility Guidelines (WCAG): *Accessibility Features of SMIL.*
- [5] Díaz Cintas, Jorge. (2004). *Subtitling: the long journey to academic acknowledgement.* The Journal of Specialised Translation.
- [6] Ellis, Fay. (1991). *A Picture is Worth a Thousand Words for Blind and Visually Impaired Persons Too!: An Introduction to Audiodescription Authors.* American Foundation for the Blind.
- [7] Garshol, L. M. (2004) *Metadata? Thesauri? Taxonomies? Topic maps! Making sense of it all.* Journal of Information Science.
- [8] Stijn Christiaens (2006). *Metadata Mechanisms: From Ontology to Folksonomy ... and Back.* OTM Workshops
- [9] SBENECKE, Bernd (2004). *"Audio-Description"*. Meta 49 (1): 78-80.

- [10] HAIG, Raina (2006). “*Verbalising the visual: the construction of meaning in audiodescription*”. <http://rainahaig.com>
- [11] HERNÁNDEZ-BARTOLOMÉ, Ana & Gustavo MENDILUCE-CABRERA (2004). “*Audesc: Translating Images into Words for Spanish Visually Impaired People*”. *Meta* 49 (2): 264-277.
- [12] (2005c). “*Audio Description: Professional Recognition, Practice and Standards in Spain*”. *Translation Watch Quarterly* 1: 7-18, December 2005, TSI: Melbourne.
- [13] PALAZÓN MESEGUER, Alfonso (2006). “*La discapacidad: una responsabilidad de los medios*”, en Ricardo PÉREZ-AMAT, Álvaro PÉREZ-UGENA y otros (2006). *Sociedad, integración y televisión en España*, pp. 191-200. Madrid: Laberinto.
- [14] TAKAGI, Hironobu y Chieko ASAKAWA (2004). “*Accessibility designer: visualizing usability for the blind*”. ACM SIGACCESS Conference on Assistive Technologies. Proceedings of the 6th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Atlanta (EEUU), pp. 177-184.
- [15] RODRÍGUEZ POSADAS, Gala (julio 2005). *Propuesta de un nuevo tipo textual: la audiodescripción, traducción de imágenes a palabras. Mecanismos de cohesión del guión audiodescrito de “Belle Epoque”*. Trabajo fin de carrera. Dpto. de Traducción e Interpretación. Universidad de Granada.

CURRICULUM

Iker Jamardo. Ingeniero en Informática por la Universidad de Deusto (año 2000), Máster en Realidad Virtual en la Universidad de Deusto (año 2002) y suficiencia investigadora obtenida (año 2004). En la actualidad es profesor encargado en la Facultad de Ingeniería – ESIDE, trabaja como desarrollador de tecnología en la empresa Bilbaína Ideateca en el área del ocio interactivo digital y realiza la labor de tutor de varias asignaturas del grado en informática en la Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED. Durante varios años ha sido investigador del grupo eVida de DeustoTech – Tecnológico Fundación Deusto. Experto en multimedia y realidad virtual y miembro del grupo de investigación MIRA (Multimedia, Internet y Realidad Virtual para la Accesibilidad) de la Universidad de Deusto. Trabajó dos años como programador en el desarrollo del videojuego Torero de la empresa GamePro afincada en Bilbao para posteriormente dedicarse por completo a la docencia y la investigación donde imparte asignaturas relacionadas con la programación de ordenadores y la multimedia y participa en diversos proyectos de I+D+i relacionados con sus áreas de interés. Así mismo, ha impartido multitud de cursos para empresa sobre desarrollo en tecnología Java. Durante el año 2007 colaboró en el proyecto Augmented Reality Second Life en calidad de investigador invitado dentro del Augmented Environments Laboratory del Instituto

Tecnológico de Georgia en Atlanta (USA). Desde el año 2008 es tutor en la UNED encargado de varias asignaturas relacionadas con el desarrollo de software.

Andoni Eguíluz. Licenciado en Informática por la Facultad de Ingeniería (ESIDE) de la Universidad de Deusto, primero de promoción, 1991. Participante del Programa de Estudios Avanzados del Massachusetts Institute of Technology (MIT, USA), 1996. Cofundador y gerente de Gizer.net, aplicaciones sociales de la tecnología.

Director de Comunicación de la Facultad de Ingeniería-ESIDE, UD

Director del Centro de Cálculo de ESIDE, UD, de 1998 a 2002, gestionando un equipo humano de más de 50 personas, laboratorios con 500 estaciones de trabajo y 20 servidores.

Director 2000-2002 del Máster en Realidad Virtual.

Miembro del Consejo de Facultad, la Junta de Facultad y la Comisión de Calidad Total de ESIDE, UD.

Cofundador y coordinador del Grupo de Informática Social (GIS) para el desarrollo de aplicaciones y formación tecnológica orientada a minorías sociales, discapacitados, personas mayores, etc.

Presidente de la Asociación para la Solidaridad Universitaria ANIMO.

Profesor del departamento de Ingeniería del Software, ESIDE, UD, desde 1991, dando clases en diferentes áreas: estructuras de datos y algoritmos, compiladores, multimedia, programación visual y orientada a objetos, microordenadores, sistemas operativos, lenguajes de programación (Java, C++, Pascal), etc. Dirección y desarrollo de proyectos de software: entornos de compilación, generadores de compiladores, interfases gráficos, interacción con gráficos 3d, proyectos web y multimedia, etc.

M^a Luz Guenaga. Doctora ingeniera en informática, con mención doctor europeus por la Universidad de Deusto con la tesis "Accesibilidad integral de centros de recursos digitales para personas con discapacidad visual". Estancia predoctoral en el Laboratorio Braillet de la Universidad Paris VI, en la que llevó a cabo parte de su investigación en accesibilidad y discapacidad visual. Profesora encargada de la Facultad de Ingeniería - ESIDE de la Universidad de Deusto, con adscripción primaria al departamento de Ingeniería del Software. Imparte asignaturas relacionadas con la programación y las estructuras de datos y algoritmos en las diversas ingenierías y ha promovido la creación de la asignatura "Seminario de Nuevas Tecnologías al Servicio de la Sociedad", en la que se forma a los ingenieros en accesibilidad y usabilidad en tecnología web.

Ha participado como investigadora en diversos proyectos financiados por el Gobierno Vasco en el área de la accesibilidad de las personas con discapacidad a las tecnologías. Ha publicado

los resultados de su investigación en congresos nacionales e internacionales en el área de la accesibilidad, interacción persona-ordenador y personas con discapacidad. Destaca su participación en el Young Researchers Consortium del 10th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP 2006). Responsable de la organización de las "I Jornadas de Accesibilidad y Nuevas Tecnologías (JANT 2004)" y miembro del comité de organización de las "XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2006)" y del "4th international Symposium on Image/Video Communications over fixed and mobile networks" (ISIVC 2008).

1.6. Proyecto SAGAS (Sistema Avanzado de Generación Automática de Subtítulos)

Julio Villena, José L. Martínez, José Carlos González, Daedalus – Data, Decisions and Language, S.A.
Lourdes Moreno, Paloma Martínez, Grupo LaBDA, Dpto. de Informática, Universidad Carlos III de Madrid
José Díaz Fernández Argüelles, Corporación RTVE

1.6.1. INTRODUCCIÓN Y MOTIVACIÓN

Las personas sordas necesitan en su gran mayoría del recurso del subtítulo para poder acceder a los contenidos en televisión entre otros medios. La televisión es el medio de comunicación más influyente en la sociedad, y es esencial asegurar el acceso a todos los ciudadanos. Dicho derecho está legislado [BOE, 2010] y es por ello que haya una gran demanda por parte de radiodifusores y productores de contenido para generar subtítulo de forma ágil de sus contenidos audiovisuales.

Con las cuotas de subtítulo impuestas por ley a los radiodifusores, se hace inviable generarlo de manera manual, implica demasiado esfuerzo y costes. Por otro lado, la generación de subtítulo de forma automática conlleva problemas tecnológicos aun sin resolver, sobre todo en el caso de generación de subtítulo en tiempo real con independencia del locutor. La generación automática de subtítulo se hace a través de tecnología del habla en la que se obtiene resultados favorables cuando hay un entrenamiento del locutor, pero cuando no se incluye este conocimiento en el sistema y además existen variables como ruido ambiental en la señal del audio, el reconocimiento obtenido tiene una baja precisión de literalidad.

La gran demanda de contenidos subtítulos y la carencia de tecnología en el mercado para generarlos de forma ágil ha motivado la definición de este proyecto con el objetivo de ofrecer una alternativa en la generación automática de subtítulos para personas sordas siguiendo normativa [AENOR, 2003].

1.6.2. OBJETIVOS

El objetivo del proyecto son el diseño y desarrollo de un sistema que implemente un proceso de generación automática de subtítulos para grabaciones de vídeo o audio acompañadas de una transcripción fiel (guión).

Este proyecto supone un impulso efectivo para la evolución de la tecnología audiovisual y sus productos asociados. Además, supone una oportunidad para los agentes involucrados en la comercialización de contenidos digitales de mejorar sus procesos productivos, simplificando y optimizando los procesos de subtítulo.

1.6.3. CONTRIBUCIÓN

La contribución consiste en el desarrollo de un prototipo para una herramienta de soporte al subtítulo de contenidos audiovisuales en diferido para diversos medios: televisión, Internet y dispositivos móviles. En este contexto, se denomina subtítulo en diferido, *off-line* (fuera de línea) o enlatado porque no se trata de un proceso en tiempo real sino que se realiza previamente, sin necesidades temporales. Este soporte consiste en la automatización del proceso de sincronización del guión con el audio mediante la adición de marcas de tiempo, así como el tratamiento de revisión de errores y la segmentación del texto en subtítulos conformes a la normas de calidad establecidas.

Para ello, la herramienta tomaría como entrada el guión del material audiovisual en cuestión y el vídeo de dicho material. La salida estará formada por el vídeo de entrada en el que se habrán integrado los subtítulos, construidos a partir del guión, en los instantes de tiempo correspondientes, almacenados en algún formato estándar como EBU o formatos XML (como DFXP – *Timed Text Authoring Format 1.0*). En caso de duda, la herramienta mostraría las diferentes alternativas para el enganche del subtítulo de manera que un usuario humano pudiera confirmar los puntos de entrada de los subtítulos, obteniendo a la salida el video subtulado a partir de su guión.

En la arquitectura general tal como muestra la figura 1 pueden distinguirse cuatro módulos principales:

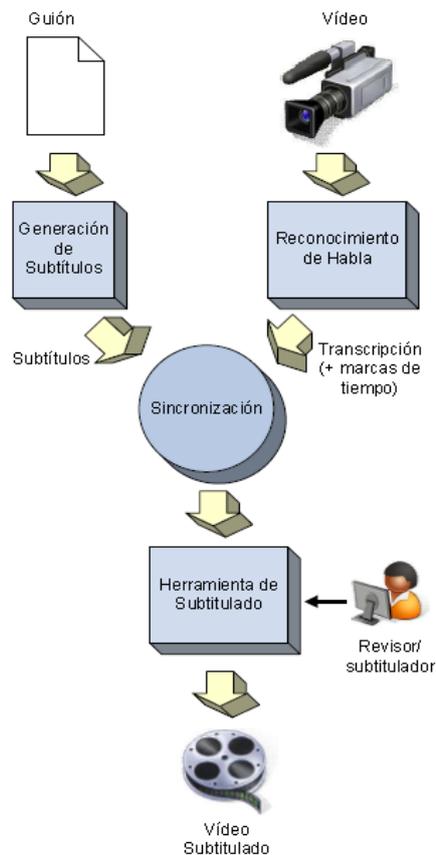


Figura 1. Proceso de subtitulado semiautomático en diferido

1. **División en subtítulos** (según norma UNE 153.010) de la transcripción fiel (guión) que acompaña al audio de entrada.
2. **Transcripción automática de la señal de audio en texto**, utilizando un sistema de reconocimiento automático de habla, lo que producirá una salida en formato texto (con un elevado número de errores) y marcas de tiempo asociadas.
3. **Alineamiento entre la señal de audio** (a través de su transcripción) **y los subtítulos obtenidos**, para producir como salida el material subtitulado, con los subtítulos sincronizados con el instante adecuado de la señal de audio.
4. **Interfaz de usuario.**

El consorcio responsable del proyecto es un equipo multidisciplinar de expertos compuesto por: DAEDALUS³, empresa referente en el sector de la producción audiovisual que coordina el proyecto, y se encarga del desarrollo técnico, CESyA⁴ encargada de la validación que permitirá asegurar los mejores resultados en cuanto a la calidad del proceso y la adecuación a normas de subtitulado y estándares de accesibilidad y por último RTVE⁵ con el valioso rol de usuario. RTVE aporta al proyecto su experiencia y el amplio archivo de contenido multimedia que

³ <http://www.daedalus.es/>

⁴ <http://www.cesya.es/>

⁵ <http://www.rtve.es/>

mantiene como fruto de todos los años de actividad en el sector, su colaboración y visión resulta imprescindible a la hora abordar el proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[BOE, 2010] Ley General Audiovisual. Ley 7/2010, de 31 de Marzo, General de la Comunicación Audiovisual se regula la comunicación audiovisual de cobertura estatal y establece las normas básicas en materia audiovisual sin perjuicio de las competencias reservadas a las Comunidades Autónomas y a los Entes Locales en sus respectivos ámbitos. 2010

[AENOR, 2003] UNE 153.010 Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. Subtitulado a través del teletexto. 2003.

CURRÍCULUM

Julio Villena. Ingeniero de Telecomunicación por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), 1997. Comenzó su carrera profesional como Investigador en la UPM (becario FPI). Socio fundador (1998) y Director de Tecnología de DAEDALUS. Profesor asociado del Departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Carlos III de Madrid desde 2002. Ha dirigido proyectos de investigación en el ámbito de los Sistemas Inteligentes, contando con numerosas publicaciones internacionales.

José Luis Martínez. Doctor Ingeniero de Telecomunicación por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), 2010. Ingeniero de Telecomunicación por la misma entidad, 1998. Socio fundador y Director de Consultoría de DAEDALUS. Entre 2000 y 2001 trabajó en SGI (Soluciones Globales de Internet), unidad de negocio del grupo GMV Sistemas S.A. Es profesor asociado del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid desde 2002. Ha dirigido proyectos de investigación en el ámbito de los Sistemas Inteligentes, contando con numerosas publicaciones internacionales.

José Carlos González. Doctor Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid (1989). Profesor Titular de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM, donde trabaja desde 1985. Socio fundador, en 1998, de DAEDALUS. Investigador en el área de los Sistemas Inteligentes, ha dirigido numerosos proyectos de I+D nacionales y europeos. Es autor de más de 40 artículos y comunicaciones científicas internacionales. Entre 1996 y 1998, fue Presidente del Consejo Técnico de CITAM A.I.E. (Centro de Investigación en Tecnologías y Aplicaciones Multimedia), así como Adjunto al Director de la ETSIT-UPM para Cooperación Institucional.

Lourdes Moreno. Doctora en Ciencia y Tecnología Informática por la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) y Matemática por la Universidad Complutense de Madrid. He trabajado en varias empresas de ámbito de las TIC. Desde 2002 pertenezco al grupo LaBDA del Departamento de Informática de la UC3M. Actualmente pertenezco al CESYA y he desarrollado la tesis doctoral en el área del desarrollo de aplicaciones Web accesibles. Autora de diversas publicaciones y desde hace años participa en proyectos de investigación en el ámbito de la TIC para la discapacidad.

Paloma Martínez. Licenciada en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid en 1992, completando sus estudios de doctorado en Informática en la misma universidad en el año 1998. Actualmente es Titular de Universidad y responsable del grupo de Bases de Datos Avanzadas en el Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid y al mismo tiempo es la responsable del servicio de Formación del CESYA. Sus líneas de investigación actual incluyen Procesamiento del Lenguaje Natural, Accesibilidad a los contenidos audiovisuales en Web, Recuperación de Información y Metodologías Ingeniería del Software entre otras. Ha participado en numerosos proyectos de I+D nacionales e internacionales y es autora de diversas publicaciones científicas.

José Díaz Fernández-Argüelles.

2. TECNOLOGÍAS DE ACCESIBILIDAD I

2.1. Televisión digital en 2010. El reto de la interoperabilidad

Dionisio Oliver Segura,
 Consultor en tecnología audiovisual

Carlos Alberto Martín Edo, José Manuel Menéndez García, Guillermo Cisneros Pérez,
 Universidad Politécnica de Madrid

Francisco Utray Delgado, Mercedes de Castro Álvarez, Belén Ruiz Mezcua,
 Universidad Carlos III de Madrid y Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción.

2.1.1. INTRODUCCIÓN

En este artículo se plantea la situación actual de despliegue de la televisión digital en España desde el punto de vista de la necesaria interoperabilidad que debe haber entre los eslabones de la cadena de valor en un mercado horizontal, con especial atención, por una parte, a la navegación y la presentación de la información de programación y, por otra, a la accesibilidad de las personas con discapacidad.

Los patentes problemas de interoperabilidad existentes se han producido a pesar de la existencia de un completo conjunto de disposiciones legales y normas técnicas, lo que sugiere la necesidad además de laboratorios de interoperabilidad que supongan un punto de encuentro entre los actores del sector, con el apoyo de las administraciones públicas (Utray 2009: 211-225).

Esta necesidad se hace más evidente en la coyuntura actual, donde el reciente apagado analógico de ningún modo supone el final del camino de la digitalización, sino tan sólo un hito frente a un horizonte en el que se atisban nuevos paradigmas, como la *TV conectada* y la disponibilidad ubicua de servicios y contenidos.

Si bien el modelo de explotación comercial de estas tecnologías parece orientarse hacia los mercados verticales, ya se están incorporando estas funcionalidades como complementarias en receptores de TDT a partir de cierta gama. En esta línea, es fundamental que estos nuevos atributos se analicen también como parte de un mercado horizontal para evitar la fragmentación en las áreas de estas tecnologías emergentes y la dificultad para alcanzar economías de escala de las cuales se pueda beneficiar la accesibilidad si se aplican los criterios que emanan de la filosofía del "diseño para todos".

2.1.2. NORMAS DE LA INTEROPERABILIDAD

A diferencia de otros medios de difusión y distribución de TV como es el caso del cable, el satélite o el ADSL, la TDT responde a un modelo horizontal de integración, esto es, presencia

de entidades competitivas en cada eslabón de la cadena de valor (radiodifusores, fabricantes de receptores, operadores de red, operadores de múltiplex, proveedores de servicios conexos y adicionales, entre otros), que deben atender a una población común de usuarios. Múltiples actores contribuyen a lo largo de la cadena de la TDT, desde la generación de contenidos, la difusión y posterior multiplexación, hasta la reproducción en el televisor del usuario. La interoperabilidad es un requisito básico para garantizar el acceso a todas las funcionalidades y contenidos soportados en la TDT, independientemente del canal o el equipo de recepción de cada usuario. Por esta razón es necesario elaborar normas, directrices de implementación y recomendaciones de diseño e integración, en general, especificaciones técnicas que garanticen la interoperabilidad de los dispositivos, servicios y aplicaciones puestos en el mercado por los diferentes suministradores que concurren libremente (Oliver et al. 2009).

La interoperabilidad comprende requisitos en diversas áreas:

- La generación de contenidos de vídeo, audio, subtítulos y audiodescripción
- La correcta señalización de los servicios, los contenidos y las aplicaciones
- La presentación en pantalla de todas las opciones disponibles para el usuario
- La usabilidad y la navegación
- La correcta reproducción del vídeo, el audio, los subtítulos y la audiodescripción seleccionados por el usuario
- La configuración de los equipos de recepción, incluidas las opciones por defecto
- La iconografía y las leyendas para denotar la presencia de servicios

A lo largo de los últimos años se han tomado diferentes iniciativas para garantizar la interoperabilidad en la cadena de valor de la TDT.

Diversos organismos internacionales (DVB, ETSI, UIT, EBU, DigiTAG, CENELEC o EICTA, por citar algunos) están elaborando documentación técnica (ya sea con carácter de especificación, recomendación o norma) para la TDT por las razones antes citadas. Ahora bien, dichas especificaciones se redactan en inglés y pueden requerir una traducción literal al castellano y demás lenguas cooficiales en España (por ejemplo, en el caso de las especificaciones que realizan una clasificación y catalogación audiovisual).

Como bien enfatiza en su introducción la norma UNE 133 300 sobre navegación y acceso a los contenidos de TDT⁶ *“si fabricantes y proveedores de servicios realizan libres traducciones de dichos descriptores a las diversas lenguas habladas en Europa, salvo que exista un acuerdo al respecto, surgirán pequeñas variantes entre las mismas con la consiguiente pérdida de unicidad, y con ello del carácter de norma, lo que además puede llegar a traducirse en barreras de acceso a los servicios”*. Algo similar sucede con la iconografía utilizada para la

⁶ Información de los contenidos en las emisiones de la Televisión Digital Terrestre (TDT). UNE 133300. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2005

identificación de las emisiones con accesibilidad para personas con discapacidad, cuestión central de este artículo, o los criterios de control parental.

Asimismo, existen aspectos vinculados a la idiosincrasia nacional que deben ser tomados en consideración a la hora de integrar la normativa internacional, bien porque respondan a una herencia recibida del pasado previa al proceso de digitalización o bien porque respondan al modelo concreto concesional asumido en España. A la vista de lo anterior, se puede concluir que es necesario extender los citados procesos de especificación técnica a un ámbito nacional.

La mencionada norma UNE 133 300 cubre sólo la presentación de la información para la navegación y acceso y no aborda otros aspectos, como el transporte y el procesamiento de esa información. Este hecho ha dado pie a diversas interpretaciones de la norma, no todas convergentes, que denotan la necesidad de pruebas de laboratorio como las que se proponen en este artículo. Otro ejemplo se encuentra en la ausencia de definiciones formales para algunos conceptos, como es el caso de la guía de programas, de la que, sin embargo, la Ley General de la Comunicación Audiovisual establece condiciones de accesibilidad.

2.1.3. NECESIDADES DE UN LABORATORIO DE INTEROPERABILIDAD

El mismo grupo que elaboró la propuesta de extensión de la norma UNE 133 300 indicó como parte de las conclusiones de sus trabajos que, para que la especificación resultante no quedase en “papel mojado”, se proponía realizar pruebas de conformidad en laboratorios y demostraciones públicas. Asimismo, con el objeto de garantizar la interoperabilidad, los laboratorios deberán aplicar las especificaciones técnicas elaboradas según una interpretación única y homogénea acordada previamente.

Fruto de todas estas necesidades de interoperabilidad ha surgido la iniciativa del laboratorio cuyas actividades de investigación se presentan en el este artículo y que está ligado a un grupo que cuenta con la presencia de actores clave, como fabricantes de pantallas y operadores de televisión, y con el compromiso de varias universidades, que han recibido respuestas favorables y entusiastas de empresas del sector. Los primeros ensayos, que se han llevado a cabo en estas universidades, se detallan más adelante. Este grupo aborda específicamente las cuestiones relativas a la prestación de servicios de accesibilidad, pero no se restringe a ellas, sino que pretende analizar toda la problemática expuesta.

El objetivo del grupo es contribuir a que todos los actores de la cadena realicen una interpretación coherente de lo especificado en la normativa aplicable y, en su defecto, suplan con acuerdos de interoperabilidad aquellas funcionalidades o servicios donde existan aún indefiniciones. Para ello, la actividad inicial del grupo está orientada a disponer de material suficiente, a modo de fotografía de la situación, que permita evaluar si, tanto en la fase inicial de digitalización de las emisiones como en los siguientes previsibles escenarios mucho más complejos de contenido multimedia enriquecido, todos los actores de la cadena realizan una

interpretación coherente de lo especificado en la normativa aplicable y si todos los mecanismos puestos en servicio cooperan de forma eficiente. Así pues, se trata de analizar aspectos relacionados con la interoperabilidad y calidad final de servicio que pueda ser apreciada subjetivamente por un usuario final.

En esencia sus actividades pretenden estar en consonancia con lo dispuesto en la agenda digital hecha pública por la Comisión el 19 de marzo de 2010 para potenciar la prosperidad y el bienestar europeos, donde se reseñan siete campos de actuación prioritarios:

- a) creación de un mercado único digital
- b) mejora de la interoperabilidad
- c) incremento de la confianza y de la seguridad
- d) fuerte aceleración del acceso a Internet
- e) aumento de la inversión en investigación y desarrollo
- f) fomento de la capacidad digital y servicios accesibles
- g) aplicación de las TIC's a retos que afronta actualmente la sociedad, como el cambio climático o el envejecimiento de la población.

El grupo se plantea con especial énfasis en este estadio actual los aspectos subrayados, si bien se contempla su expansión a las restantes materias.

Por el momento, se han identificado las siguientes cuestiones que han de ser objeto de estudio y medidas:

- Configuración por defecto de las preferencias definidas durante el proceso de primera sintonización
- Para servicios de accesibilidad, selección automática de las consideradas más idóneas para el mercado español
- Posibilidad de que el usuario pueda elegir otra configuración cualquiera para la exhibición de un evento
- Presentación y persistencia de la información en pantalla
- Información al usuario de la entrada de nuevos servicios e incorporación de los mismos
- Disponibilidad de la iconografía adecuada para anunciar la presencia de los servicios de accesibilidad a los contenidos
- Capacidad de reconocimiento y presentación en pantalla de los símbolos gráficos correspondientes a todos los idiomas reconocidos para el ámbito geográfico español
- Presentación correcta de la hora independientemente de la zona geográfica y ajuste adecuado del cambio de horario de invierno a verano y viceversa
- Decodificación (ejecución) de las componentes de sonido y servicios de accesibilidad a los contenidos de forma sincronizada con el contenido, respetando para éste último el formato de presentación adecuado en pantalla

2.1.4. RESULTADOS PRELIMINARES

Las pruebas preliminares realizadas hasta el momento por el laboratorio de interoperabilidad, llevadas a cabo con recursos limitados, puestos a disposición por las entidades que han albergado estas pruebas, en unas pocas pantallas han venido a confirmar la necesidad de posteriores estudios de interoperabilidad dada la variedad de comportamientos observados y la necesidad de alcanzar acuerdos entre los distintos eslabones de la cadena de valor y, particularmente, los operadores de TDT, los gestores de múltiplex y los fabricantes de pantallas. Los ensayos realizados hasta la fecha también han permitido identificar la usabilidad como una de las cuestiones clave.

De entre las mencionadas pruebas, destacamos a continuación las más significativas en relación a los fallos de interoperabilidad que ponen de manifiesto. Las pruebas se han realizado en los meses de junio a agosto de 2010 a partir de emisiones radiodifundidas en abierto y con tres equipos de recepción integrados de diferentes fabricantes:

- Los cambios en la relación de aspecto 16:9 a 4:3 provocan problemas de presentación de los subtítulos con pérdida de legibilidad
- Los iconos en los interfaces de usuario son diferentes en cada equipo y distintos a su vez de los empleados en las teclas del mando
- La designación de los idiomas en las leyendas de los interfaces de usuario no están normalizadas y en algunos casos son incomprensibles para la mayoría de los usuarios
- No existe tecla de acceso al canal de audiodescripción, ni información en los menús o los iconos que identifique la existencia de canales de audiodescripción
- El empleo de términos técnicos en los menús de activación del subtítulo hace que la usabilidad sea baja
- Los iconos que informan de la presencia de subtítulos en el canal activo no son coherentes con la disponibilidad real de subtítulos en el canal

En el futuro próximo, las emisiones televisivas comprenderán funcionalidades como la alta definición, los formatos 16:9 y el 3D de manera habitual. Como se puede apreciar en los resultados de las pruebas preliminares, que constituyen una pequeña muestra de las múltiples variantes de funcionalidad que puede solicitar el usuario, existen importantes lagunas de interoperabilidad que requieren ser subsanadas con la mayor urgencia. Cuando se trata de usuarios de los servicios de accesibilidad, los fallos en la interoperabilidad son de especial gravedad.

No se puede olvidar tampoco el entorno de convergencia tecnológica que caracteriza al hipersector de las TIC y que se ha visto acelerado en los últimos años, junto con la omnipresencia de la movilidad. Por una parte, la transmisión y consumo de contenidos audiovisuales, y, por otra, el mundo de Internet y de los ordenadores, están convergiendo desde la triple perspectiva de los servicios, las redes y los terminales. La aparición del

paradigma de la TV conectada o el HBB (Hybrid Broadcast Broadband), caracterizado por la existencia de terminales híbridos capaces de recibir contenidos tanto de las tradicionales redes de difusión como de Internet, es el ejemplo más reciente de este fenómeno.

Este es por tanto un momento de especial importancia en el que se requiere la contribución de los organismos y entidades públicas y privadas al campo de actuación de la interoperabilidad en la televisión. Las expectativas de implantación de estos nuevos servicios y contenidos requieren un laboratorio de interoperabilidad como el expuesto en la presente comunicación, reto que puede ser abordado todavía a tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Oliver, D., Martín Edo, C., Utray, F.,(2009) “Necesidad de normas técnicas para la accesibilidad a la TV digital en España” *Amadis 08* Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad. pp.45-61

Utray Delgado, F. (2009). *Accesibilidad a la TDT en España para personas con discapacidad sensorial (2005-2007)*. Madrid: Real Patronato sobre discapacidad. pp. 240.

CURRÍCULUM

Dionisio Oliver Segura es ingeniero de telecomunicación y posee veinte años de experiencia. Los tres primeros años desarrolló su actividad profesional en diversos proyectos de la Agencia Espacial Europea y la OTAN. Los restantes años ha estado vinculado al sector audiovisual, desempeñando su labor en varias empresas. En Retevisión fue responsable del área de satélite y cable del departamento de tecnología y estuvo encargado de realizar la especificación técnica de los descodificadores e instalaciones en edificios para la recepción de la TDT. En Sogecable fue responsable del área de estandarización y reglamentación técnica del departamento de tecnología en una posición transversal de consultoría interna para los departamentos de explotación, ingeniería, comercial y jurídico. En la actualidad es el coordinador del Grupo de Trabajo de TV digital del Comité Técnico 133 de AENOR, cargo que ejerce a título de experto. Asimismo ha venido realizando labores de consultoría para diversas entidades del sector como Antena 3 o la SETSI.

Carlos Alberto Martín Edo es ingeniero de telecomunicación y diploma de estudios avanzados por la Universidad Politécnica de Madrid. Participó en varios grupos de trabajo del Foro Técnico de la Televisión Digital y en especial, en el GT5 (accesibilidad). Es miembro de grupos de trabajo de los comités AEN/CTN133 y 153 de AENOR. Como investigador del Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (G@TV) de la Universidad Politécnica de Madrid ha participado en alrededor de una treintena de proyectos sobre TV digital (medición de audiencias, interactividad, accesibilidad).

José Manuel Menéndez García es ingeniero de telecomunicación y doctor ingeniero de telecomunicación “summa cum laude” por la Universidad Politécnica de Madrid. Desde 1988 pertenece al departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación y es Profesor Titular de Universidad desde 1996. Es autor de más de cuarenta publicaciones sobre comunicaciones visuales y visión artificial, tanto en revistas como en congresos. Actualmente dirige el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (G@TV) del mencionado departamento y la cátedra Indra - Fundación Adecco para las tecnologías accesibles.

Guillermo Cisneros Pérez es Catedrático de Universidad en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. Ingeniero de telecomunicación en 1983 y doctor ingeniero de telecomunicación en 1986, estuvo en Telefónica de España, con responsabilidades técnicas, de gestión y de carácter internacional en investigación y en comunicaciones móviles. Fue representante español en diferentes organismos internacionales y grupos de trabajo, tales como el CCIR (ahora UIT-R), ETSI-GSM, y MoU-GSM. Participante activo en diversos proyectos europeos en las áreas relacionadas con Networked Electronic Media. Actualmente es Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid.

Francisco Utray es licenciado Ciencias de la Información por la Universidad Complutense de Madrid y Doctor en Documentación por la Universidad Carlos III de Madrid. Es profesor Ayudante Doctor en el Departamento de Periodismo y Comunicación Audiovisual de la Universidad Carlos III de Madrid e investigador del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESYA) desde el año 2005.

Mercedes de Castro es Licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid y Diploma en Estudios Avanzados por la Universidad Politécnica de Madrid. Tiene 20 años de experiencia en I+D en el sector de las Telecomunicaciones, donde ha liderado numerosos proyectos en las áreas de voz sobre IP y las redes de comunicaciones. Actualmente es la Coordinadora Técnica del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción, cuya misión es garantizar, por medio de los servicios de subtitulado y audiodescripción, la accesibilidad a la comunicación audiovisual a todas las personas en igualdad de condiciones. Desde hace dos años forma parte del equipo de investigación de la Universidad Carlos III de Madrid, donde es además profesora asociada en el departamento de Ingeniería Telemática. Es especialista en televisión digital y servicios de accesibilidad, las áreas en las que se centra su actividad de investigación.

Belén Ruiz Mezcua es licenciada en Físicas por la unidad Complutense de Madrid y doctorada en Físicas por la ETSI Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid. En la actualidad es Profesora Titular del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid y la Directora Técnica del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESYA) dependiente del Real Patronato sobre Discapacidad.

2.2. Difusión de contenidos accesibles, soportes y dificultades técnicas encontradas

José Luis Arlanzón,
M.Q.D

2.2.1. DISPOSITIVOS MÓVILES

Hoy en día encontramos en el mercado gran variedad de dispositivos que por su avanzada tecnología y su precio cada vez más asequible, nos permiten disfrutar de contenidos audiovisuales accesibles de calidad como nunca antes.

Casi todos los teléfonos inteligentes son móviles que soportan completamente un cliente de correo electrónico con la funcionalidad completa de un organizador personal. Una característica importante de casi todos los teléfonos inteligentes es que permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad. Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas por el fabricante del dispositivo, por el operador o por un tercero. El término "Inteligente" hace referencia a cualquier interfaz, como un teclado QWERTY en miniatura, una pantalla táctil, o simplemente el sistema operativo móvil que posee, diferenciando su uso mediante una exclusiva disposición de los menús, teclas, atajos, etc.

Entre otras características comunes está la función multitarea, el acceso a Internet vía WiFi, a los programas de agenda, a una cámara digital integrada, administración de contactos, acelerómetros y algunos programas de navegación así como ocasionalmente la habilidad de leer documentos de negocios en variedad de formatos como PDF y Microsoft Office.

PROBLEMAS:

- PANTALLAS TÁCTILES: cada vez más comunes, limitada accesibilidad para las personas con discapacidades visuales, aunque se están haciendo grandes avances, sobre todo la compañía Apple con su Iphone y su sistema operativo IOS 4 y siguientes dónde se ha integrado bastante sutilmente la accesibilidad.
- EL USO EXTENDIDO DE BOTONES FLASH que impiden ser reproducidos por un lector de pantalla para móviles.
- LA Obligación DE CONTRATACIÓN DE UNA LÍNEA 3g que después de un uso se limita su velocidad. En el caso de las personas sordas, por ejemplo, el uso de la videollamada a través de un sistema de mensajería usando 3g consumirían estas ridículas tarifas en 2 o 3 conversaciones.

2.2.2. TELEVISIÓN INTERACTIVA Y TDT

PRECEDENTES INTERACTIVOS: La interactividad, propiamente entendida como tal, no es nada nuevo en la televisión. Diversos servicios ofrecidos a lo largo de la historia de la televisión analógica, pueden entenderse como principios de la interactividad. Algunos de ellos son:

- El sistema de audio Zweiton que ofrece la posibilidad de escoger el idioma (dual) o el sonido (estéreo).
- El teletexto que permite la visualización de varias páginas informativas de diferente temática.
- Las páginas especiales del teletexto que permiten acceder a subtítulos.

APLICACIONES INTERACTIVAS: Los servicios interactivos se implementan por medio de aplicaciones interactivas. Podemos definir las aplicaciones interactivas como aquellos programas adicionales a los contenidos de televisión a los que puede accederse y puede ejecutar un decodificador interactivo. El usuario es el que decide si quiere o no ver las aplicaciones interactivas mediante una acción simple con el mando a distancia. Con el fin de comunicar al usuario la posibilidad de acceso a aplicaciones interactivas, los operadores o canales de televisión presentan un pequeño menú que indica al usuario que puede ver una aplicación o un grupo de aplicaciones interactivas.

Estas aplicaciones comúnmente también se clasifican según el servicio que desarrollen.

- **Servicios Públicos:** Servicios de información (estado del tráfico, tiempo, farmacias de guardia, teléfonos de interés, información de aeropuertos, trenes, autobuses, etc).
- **Servicios avanzados** (cita en servicios sanitarios, gestión de impuestos, informaciones y servicios de ayuntamientos y administraciones públicas, servicios sociales a colectivos específicos, etc.).
- **Servicios Comerciales o de Ocio:** Fidelización a contenidos o programas, concursos, votaciones, publicidad interactiva, venta por impulso, compra de eventos (fútbol, cine, conciertos, etc.).
- **Informaciones sobre concursantes, actores, etc.** Pueden tanto independientes del contenido, como integradas y sincronizadas con el mismo (concurso interactivo al mismo tiempo que el programa).

PROBLEMAS: No todos los receptores TDT lo incluyen, hace falta receptores especiales que encarecen mucho el precio del aparato.

Si se ha comprado una televisión recientemente sólo las de alta gama incorporan este tipo de receptores.

No se aprovecha las posibilidades de la interactividad en la TDT, posibilidad de incluir LSE interactivo y seleccionable.

Inclusión de servicios públicos de videoconferencia para personas sordas, pudiéndose comunicar con las administraciones sin la necesidad de contratación de servicios a terceros.

La posibilidad de elegir tipo y tamaño de letra esta supeditado a la modernidad del aparato receptor.

Poca cantidad de material audesc.

2.2.3. TELETXTO

PROBLEMAS:

- Poca versatilidad y número de caracteres escaso.
- En ocasiones es lento y se pierde la señal del número de página.
- No resulta muy atractivo visualmente
- Diferencia abismal entre cadenas en la manera de subtitular,, teniendo en cuenta que hay una norma de subtitulado.
- Los subtítulos en directo son muy difíciles de seguir.

2.2.4. AUDIO SIGNO GUIAS

- Escasos sitios que dispongan de ellas.
- No está todo integrado (SUB y LSE)
- La gran mayoría no aportan información adicional, fotos, vídeos, descarga vía bluetooth de contenido extra para personas con discapacidad visual.

2.2.5. CINE

- Escasa o nula tradición de subtitulado en España.
- Poquísimas salas donde se emitan subtítulos en abierto y se disponga de emisores de audesc.
- Poca implantación de lazo de inducción en salas de cine (sólo con esto podrían ir al cine más de 500000 personas sordas en este país)

CURRÍCULUM

Nombre: José Luis Arlanzón francés

Formación académica: logopedia, psicología

Trayectoria profesional:

- Intérprete de lse por la sociedad gestual española (1975-1992)

- Intérprete oficias cnse (1983 – 1986)
- Director del centro M^a Cristina de atención a niños sordos de burgos (1982- actualidad)
- Consejero delegado de “mira lo que te digo” centro especial de empleo especializado en accesibilidad comunicativa (2000 – actualidad)

Publicaciones:

- “el factor verbal del niño sordo (ed. hispanoamericana 1981)
- Estándares de calidad en atención temprana (imsero 2004)
- Artículos y colaboraciones en diversas revistas especializadas.

Proyectos relevantes:

- Adaptación fonética castellana de la tarjeta de voz prototipo speechwiver de ibm. (1985)
- Experiencia de subtitulado en remoto por radiotelegrafía (1984)
- Introducción en españa de la estenoitipia informatizada como herramienta de subtitulado en tiempo real (1997)
- Creación de “mira ya” la radio subtitulada, servicio de noticias y radiomensajería para personas sordas (1995-1999)
- Creación del centro para la supresión de barreras de comunicación sensorial “mira lo que te digo” mqd. (2000)
- Responsable de proyectos europeos iniciativas helios, horizon, peter, equal: titra, multititra, a.t.o.m.e, (desarrollo de sistemas de subtitulado multilingüe para txt. desarrollo de intérpretes virtuales de lengua de signos mediante avatares) puzzle (herramienta para la evaluación de competencias lingüísticas de los niños sordos en lengua oral y lenguas de signos)

Cargos:

- Miembro de la junta directiva de fiapas desde su fundación a 2003.
- Representante de fiapas en la federación europea de padres de sordos fepeda, responsable del área de nuevas tecnologías y accesibilidad de dicha federación.
- Miembro de cepsas (consorcio europeo de promoción de personas sordas (1994 – 2002)
- Vocal del ctn 153/sc5 “ayudas ala comunicación” (fenin, aenor)
- Miembro del comité ejecutivo del cermi castilla y león.
- Miembro del comité ejecutivo de la asociación de padres de sordos de burgos aransbur

2.3. Programa de Accesibilidad integral a la comunicación y a la información para las personas sordas

Erika Pérez Soria,
Coordinadora del programa de Accesibilidad a la comunicación y a la información

2.3.1. INTRODUCCIÓN

Los mayores avances sociales se producen al afrontar la resolución de un problema que aparentemente sólo afecta a una pequeña parte de la sociedad. La accesibilidad es uno de esos avances que ha pasado de ser sinónimo de supresión de barreras físicas adquiriendo una dimensión más amplia que garantiza el cumplimiento del principio de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad.

La accesibilidad se planteó como una necesidad básica de un único colectivo social, y ha ido adquiriendo un reconocimiento general como elemento que mejora la calidad de vida de todos los ciudadanos. Lo que era una necesidad de algunos, ha pasado a ser un beneficio para todos.

Una sociedad que aboga por la inclusión y el respeto a los derechos humanos debe ser aquella que asume las necesidades de todas las personas de forma igualitaria, diseñando en función de su diversidad y no de la “normalidad” establecida por la persona media.

Poco a poco, las personas con discapacidad van ganando su espacio como ciudadanos de pleno derecho en nuestra sociedad y muchas de sus demandas y reivindicaciones se transforman en soluciones mejores para todos.

El colectivo de personas sordas exige en la actualidad los recursos y medios necesarios para hacer frente a sus necesidades específicas y poder vivir con plenitud de derechos y participar en igualdad de condiciones en la vida económica, social y cultural.

En nuestra sociedad existe un caudal de información que se emite, en gran parte, a base de sonidos, a veces indispensables para desenvolverse normalmente en la vida diaria. Teniendo en cuenta que los sonidos se reciben gracias al sentido de la audición, muchas situaciones cotidianas pueden resultar problemáticas para quienes tienen algún tipo de sordera.

Las personas con discapacidad auditiva conforman un **grupo muy heterogéneo** en función de sus características individuales y del sistema de comunicación empleados: lengua oral/lengua de signos. Las personas sordas **no responden a un único patrón comunicativo ni a un solo modelo de identificación como persona**, por lo que es preciso **evitar la universalización de conclusiones, propuestas y expresiones generalistas sobre las “personas sordas”**.

Esta diversidad, hace necesario prever la disposición de distintos tipos de recursos técnicos y/o humanos según se trate de personas sordas que comunican en lengua oral que precisan soportes auditivos y/o visuales o personas usuarios de lengua de signos o personas sordociegas que se comunican de manera dactilológica.

La supresión de las barreras de comunicación a las que se enfrentan las personas con discapacidad auditiva responde a la necesidad y el derecho de toda persona a su desarrollo intelectual y personal, y al acceso a la cultura y la información.

La posibilidad de acceder a la comunicación y a la información es requisito indispensable para la igualdad de oportunidades y la plena participación ciudadana.

En la actualidad, el avance tecnológico y el desarrollo acelerado de la sociedad de la información constituyen una realidad propicia para favorecer el concepto de accesibilidad universal.

Las barreras de comunicación las podemos definir como aquellos obstáculos que nos encontramos en la vida cotidiana y que nos impiden una comunicación e integración plena en la sociedad. Para suprimirlas, contamos con recursos que promueven su supresión y facilitan la vida diaria de las personas que las sufren.

2.3.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA

El programa que a continuación se detalla surge de la detección de las necesidades que el colectivo de personas con discapacidad auditiva de nuestra comunidad nos ha trasladado en diferentes ocasiones, a través de nuestra asociación.

Tiene como finalidad velar y garantizar por promover la igualdad de oportunidades a las personas con discapacidad auditiva en relación con la accesibilidad integral en relación a los entornos, procesos, bienes, productos y servicios para que todas las personas puedan acceder en igualdad de oportunidades y de forma autónoma a todos los ámbitos de la vida.

El programa se rige por los siguientes principios:

1. **Accesibilidad universal.** Es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. Este principio conlleva la estrategia de diseño para todos y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse.
2. **Diseño para todos.** Supone proyectar e introducir en el mercado productos, servicios y entornos que sean accesibles y utilizables por el mayor número de usuarios. Las reglas recomendables para que un producto, servicio o entorno se diseñe para la generalidad

son: que cuente con un uso equiparable, flexible, simple e intuitivo, información perceptible, con tolerancia al error, exigencia de poco esfuerzo físico y tamaño y espacio para el acceso y uso.

3. **Inclusión Social.** Es el proceso a través del cual los individuos participan plenamente de la sociedad en la que viven y en la vida económica, política y cultural. El concepto de participación se entiende como un proceso a través del cual se tiene control sobre las iniciativas, decisiones y recursos que afectan a la vida social, política y económica.

Se trata de un programa que es pionero en nuestra comunidad, Navarra, que trata de dar respuesta a las necesidades que se plantean desde todo los ámbitos de la discapacidad auditiva, para ello se ha creado el Servicio de Accesibilidad integral a la comunicación y a la información para la personas sordas con los siguientes objetivos.

2.3.3. OBJETIVOS

2.3.3.1. OBJETIVOS GENERALES

- Contribuir a la autonomía personal, la integración y la participación social de las personas con discapacidad auditiva para que, en igualdad de condiciones y con iguales oportunidades, logren una mayor calidad de vida
- Poner en marcha un servicio que dé soporte a las iniciativas que puedan surgir en relación con la consecución y cumplimiento de los siguientes objetivos específicos

2.3.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contribuir a la supresión de las barreras de comunicación que afectan a las personas sordas, aportándoles herramientas útiles y necesarias para su autonomía y participación social, a través del acceso a la comunicación, a la información y el conocimiento.
- Fomentar la aplicación de los principios de normalización, accesibilidad universal y diseño para todos, para que las personas con discapacidad auditiva puedan acceder a los mismos lugares y servicios que están a disposición de cualquier otra persona y lo hagan de la forma más autónoma posible.
- Favorecer la participación de las personas con discapacidad auditiva en actividades sociales, de formación, cultura y ocio, a las que a través de los medios habituales no tienen acceso o éste se presenta de forma muy limitada.
- Hacer visibles los recursos de apoyo a la comunicación como herramientas de interacción y de participación social, que garantizan a las personas sordas el máximo de accesibilidad a la información.
- Informar y sensibilizar a las Administraciones, organismos públicos y entidades privadas, sobre la necesidad de las personas sordas de acceder al contenido de los

discursos orales, para que pongan en marcha las medidas de acción positiva previstas en nuestro marco jurídico.

- Reforzar la actual e insuficiente oferta de servicios de subtitulación en directo, intérpretes de lenguas de signos y de accesibilidad integral.

El programa de Accesibilidad a la Comunicación y a la Información para las personas sordas abarca las siguientes áreas de trabajo:

- Información y asesoramiento sobre accesibilidad a la comunicación y a la información: recursos técnicos y humanos.
- Prestación de servicios de Accesibilidad en actos públicos:
 - o Subtitulado en tiempo real y en directo.
 - o Instalación temporal del sistema de bucle magnético.
 - o Intérpretes de lengua de signos.
- Prestación de servicios de accesibilidad en gestiones personales, cursos de formación, charlas...
- Accesibilidad páginas web's, vídeos, publicaciones, publicidad...
- Cualquier otra demanda que se nos plantee en relación con la accesibilidad del colectivo

2.3.4. MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- Ley Foral 5/2010, de 6 de abril, de accesibilidad universal y diseño para todas las personas.

2.4. Mejora de la accesibilidad de contenidos docentes multimedia: subtitulación

Francisco Cruz Argudo, David Santin Cristobal, Gloria Vega Lunar,
 Área de Audiovisuales, Servicio de Informática y Comunicaciones. Universidad Carlos III de Madrid

Desde el año 2002 la UC3M lleva trabajando en la generación de contenidos multimedia (docentes y de investigación). Esto nos ha llevado a lo largo de los años a dotarnos de espacios docentes con equipamiento informático y audiovisual que nos permita dicha generación de contenidos, además de desarrollar plataformas que nos permitan catalogar, publicar y distribuir. Con estos antecedentes, desde finales del año 2009 hemos empezado a trabajar en mejorar la accesibilidad de los contenidos educativos y de investigación, en concreto en el tema de la subtitulación. Para ello, hemos estado durante todo el curso académico 2009-2010 trabajando en una titulación que se imparte en modalidad semipresencial el campus de Colmenarejo: Licenciatura en Biblioteconomía y Documentación, en la cual se graban y emiten en directo todas las clases, y es aquí donde hemos comenzado el piloto. En el tema de la subtitulación entran en juego varios factores: reconocimiento de voz, generación de los archivos de subtítulos, corrección de los mismos y generación del contenido multimedia definitivo. Todo esto ha sido tenido en cuenta y está en distintas fases de implantación. Además en nuestro caso teníamos la necesidad de tener que generar estos contenidos (en alguno de los casos) en tiempo real para personas con discapacidad que asistían a dichas asignaturas en las clases presenciales, además de poder facilitar tanto a todos los alumnos como al profesor una transcripción en texto plano de la clase entera. Pasamos a resumir las actuaciones llevadas a cabo:

- Sistema de reconocimiento de voz, para ello se ha utilizado el software comercial DRAGON. Este proceso ha consistido en el entrenamiento del sistema por parte de los docentes y el desarrollo de pequeñas aplicaciones para generar los archivos de texto en base a los archivos de audio. También se desarrolló una pequeña aplicación para tener el subtulado en directo
- Sistema de corrección de los archivos de subtulado, esta labor es manual y para facilitar este trabajo, hemos desarrollado una completa herramienta www que permite subir el archivo de subtítulos (soporta varios formatos) y el archivo de vídeo (flash). Una vez cargado el vídeo y el archivo, la aplicación realiza el marcado de tiempos de los subtítulos y permite ir corrigiendo mientras el video es visualizado. Una vez corregido el archivo se publica en el portal IP-TV de la universidad (ARCAMM) con el cual está integrado. El sistema, además incluye una gestión de usuarios que permite la asignación de trabajos por usuario.

Además estamos trabajando en la evaluación de generación de subtítulos sin necesidad de entrenamiento y evaluando algunas otras herramientas de reconocimiento de voz. Durante todo este año se han extraído datos sobre la carga de trabajo tanto de los docentes como de los servicios implicados y su posible escalabilidad. Por último estamos trabajando en la automatización completa del proceso mediante el desarrollo de una aplicación que nos permita la generación de subtítulos de una forma desatendida.

2.5. La accesibilidad en la publicidad. Nueva propuesta de gestión de contenidos en el proyecto GEMMA

Carlos Prades,
Creativ IT
Ana Iglesias,
Universidad Carlos III de Madrid
Belén Ruiz,
Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción
Raimundo Ahumada,
VITELSA
Maximino Álvarez,
XTREAM
Fernando Macho,
Intereconomía

2.5.1. INTRODUCCIÓN

El sector audiovisual es una industria estratégica a nivel español y europeo, clave para el desarrollo económico, social y cultural de nuestra sociedad. A pesar de la etapa de crisis actual provocada por los rápidos cambios que están afectando a todos los eslabones de la cadena de valor de la industria audiovisual, la realidad es que nunca antes se habían consumido tantos productos audiovisuales como en la actualidad.

En paralelo la presencia de cada vez un mayor número de canales de distribución de contenidos digitales y de dispositivos receptores de los mismos, soportados en los avances tecnológicos de los últimos años, ofrecen nuevas posibilidades de aplicación de los contenidos digitales y además posibilitan nuevas formas de uso, distribución y gestión de los mismos más efectivas y flexibles.

El objetivo principal del proyecto **“GEMMA, GEstor Multiplataforma de Medios publicitarios Audiovisuales”**, que en este artículo se presenta, es realizar una nueva propuesta de gestión de contenidos audiovisuales publicitarios sobre plataformas de distinta naturaleza que serán distribuidos a dispositivos multiplataforma, todo ello teniendo en cuenta desde el diseño la accesibilidad tanto de los contenidos hasta el momento de su publicación.

2.5.2. ESTADO DEL ARTE

Existe hoy en día un fuerte consenso en el diagnóstico de la situación actual del mercado audiovisual y también en la visión de las tendencias a medio y largo plazo. Prácticamente todos los agentes implicados en la industria televisiva española coinciden en calificar la etapa presente como una alteración profunda de todos los eslabones de la cadena de valor de los diferentes sectores que componen el audiovisual.

La crisis económica se percibe también como una circunstancia que ha acelerado y agravado la intensidad del proceso de cambio, obligando a los actores del mismo a realizar una profunda capacitación técnica en las nuevas tecnologías y una gestión innovadora de los modelos de negocio surgidos del desarrollo digital.

Existe igualmente una coincidencia casi total en la definición del horizonte final del proceso de digitalización de las comunicaciones en red y la convergencia de plataformas, caracterizado por la universalización de las conexiones de banda ancha en los hogares y en los bolsillos de los individuos a través de todo tipo de dispositivos móviles personales.

Los factores que confluyen en el momento actual de transformación del sector son:

1. Fragmentación de las audiencias. La gran ampliación de la oferta audiovisual hace obsoleta la figura de las audiencias masivas, ya que el mismo número de usuarios se distribuye hoy entre un gran número de canales y plataformas audiovisuales.
2. Cambios en los hábitos de consumo de audio y vídeo. Esto obliga a los productores a explotar sus contenidos multimedia de forma intensiva en las diferentes plataformas digitales.
3. Aparición de tecnologías que permiten nuevas formas de relación y participación de los espectadores, extendiendo sus capacidades interactivas y participativas.
4. Los volúmenes de inversión publicitaria se diluyen entre los nuevos soportes publicitarios que están apareciendo, permitiendo realizar una comunicación mucho más segmentada y directa con la audiencia.

Sin embargo, el terreno digital de acción no está maduro todavía, ya que ha mostrado su potencial en la movilización de hábitos sociales y símbolos culturales pero no su capacidad de generar recursos financieros suficientes para su mantenimiento. Los dos clientes básicos del sistema, anunciantes y espectadores, se mueven entre ambas constelaciones, atentos a cualquier variante en ellos que incremente la utilidad particular de sus intereses.

Respecto al mercado publicitario español, según datos de Infoadex la televisión acaparaba en 2010 dentro de los medios convencionales la mayor parte de los ingresos, con un peso del 42.1% que se mantiene muy estable en el tiempo, a pesar del fuerte deterioro de 2008 y 2009. La radio representaba un 9,6% y las salas de cine apenas un 0,3% de la inversión publicitaria. La Figura 1 resume estos datos mediante una gráfica.

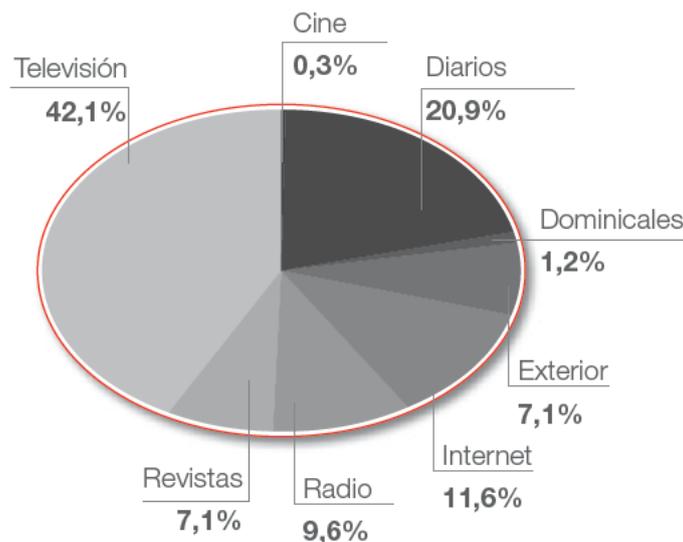


Ilustración 11. Reparto Ingresos en Medios Convencionales 2009⁷

Internet es uno de los pocos soportes publicitarios que ha aumentado en 2009 sus ingresos un 7,2%, llegando a alcanzar un volumen de inversión publicitaria de 654,1 millones de euros frente a los 610,0 millones del año 2008. Actualmente ha pasado a ocupar la tercera posición en inversión publicitaria dentro de los medios convencionales con un 11,6%, por delante de la radio y las revistas.

En cuanto al tamaño empresarial de este sector, las agrupaciones sectoriales de las empresas de publicidad (FNEP & AGEP, 2009) estiman que existían en 2008 en España unas 40.000 empresas dedicadas a la actividad publicitaria, que emplean a 120.000 trabajadores (de los que 50.000 son profesionales independientes)

En el caso concreto de las agencias de publicidad y de medios se sitúan en el centro del intercambio entre los anunciantes y los medios de comunicación, las primeras enfocadas en la creatividad y las segundas, de origen más reciente, especializadas en la compra por volumen y la planificación de espacio o tiempo comercial para los anunciantes concretos.

La solución que GEMMA ofrecerá permitirá a las agencias de publicidad y de medios automatizar y optimizar la gestión de los contenidos digitales publicitarios, no sólo en el marco del sector audiovisual tradicional sino también en el de los nuevos canales multimedia que parecen destinados a converger con él. Este proyecto pretende el desarrollo de nuevos servicios basados en el uso eficiente de las Tecnologías de la Información, lo que supondrá un gran impacto en la cadena de valor de los contenidos digitales, que permitirá en un futuro la aplicación de su lógica a otros sectores comerciales y procesos productivos. Gracias a esto las

⁷ Fuente del gráfico: Resumen de la Inversión publicitaria en España 2010. Infoadex. On-line en: <http://www.infoadex.es/RESUMEN%202010.pdf>

entidades del sector podrán incrementar su competitividad aportando de manera adicional una alta flexibilidad de los procesos mediante nuevos modelos de negocio.

Por otro lado, existen leyes y normas en España que amparan los derechos de las personas con discapacidad. Por ejemplo, según la Ley General de Comunicación Audiovisual actual [BOE, 2010], las personas con discapacidad visual y auditiva tienen el derecho a una accesibilidad universal a la comunicación audiovisual, de acuerdo con las posibilidades tecnológicas. Es por ello de obligado cumplimiento que todos los canales de televisión TDT emitan un porcentaje alto de contenidos audiovisuales accesibles, lo que incluye accesibilidad en contenidos publicitarios. Otra normativa a tener en cuenta es el Real Decreto 1494/2007 [BOE, 2007] que regula las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social. Según este Real Decreto es de obligado cumplimiento en España que todas las páginas de internet de las administraciones públicas o con financiación pública existentes o de nueva creación cumplan al menos la prioridad 2 de la Norma UNE 139803:2004 (Accesibilidad de los Contenidos Web) a partir del 31 de diciembre de 2008. Además, en cuanto a la accesibilidad a los contenidos digitales, existen diferentes estándares y normativas nacionales a tener en cuenta que regulan la accesibilidad a los mismos: UNE 139803:2004 (relacionada con la accesibilidad a los contenidos Web y anteriormente citada), UNE 153010:2003 (Subtitulado para sordos), UNE 153020:2005 (Audiodescripción), UNE 139802:2003 y posteriormente UNE 139802:2009 (Accesibilidad del Software) y finalmente UNE 139803:2004 y UNE 139804:2007 (LSE en Redes Informática).

Finalmente, con el objetivo de que la plataforma gestora de contenidos audiovisuales pueda respetar y transmitir todos los requisitos de accesibilidad de los mismos, es necesario que éstos se tengan en cuenta a la hora de definir los metadatos de los diferentes materiales accesibles. Definir la estructura de conocimiento sobre fondos audiovisuales accesibles no es tarea sencilla. En varias ocasiones se ha tratado de normalizar/estandarizar el proceso de almacenamiento y/o difusión de los datos audiovisuales: por ejemplo, el código ISAN [ISAN, 2002] y el código VISAN [VISAN, 2002]; informes técnicos recogidos por la Unión Europea de Radiodifusión (EBU: European Broadcasting Union) en sus proyectos: TV-Anytime [TV-ANYTIME, 2004], ESCORT [ESCORT, 1999] o P/META [P/META, 2004]; SMEF [SMEF, 2008], el modelo de datos de BBC; Dublin-Core [DUBLIN-CORE, 2004], etc. Muchas de estas propuestas han trabajado en paralelo y aún no se ha llegado a una representación común de este conocimiento. Por otro lado, cada organización tiene sus necesidades internas de almacenar cierto tipo de información, necesitando un modelo de datos efectivo y eficiente según sus necesidades específicas. Es por ello por lo que en este proyecto se propone el estudio de los estándares existentes sobre la gestión de materiales audiovisuales, tratando de aunar todos ellos en un único modelo de datos flexible, efectivo, eficiente y útil para el caso que nos ocupa.

2.5.3. PROYECTO GEMMA

En el proyecto GEMMA colaboran VITELSA, Creativ IT, la Universidad Carlos III de Madrid, XTream y el grupo Intereconomía. Este proyecto está siendo financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (TSI-020302-2010-141).

GEMMA está dirigido a la inclusión de las TIC en los procesos de negocio de los contenidos digitales, incorporando nuevas oportunidades de mejorar el proceso de negocio como puede ser el comercio electrónico, la personalización de los servicios y la gestión inteligente de los contenidos. De esta manera se reforzará la difusión en el segmento empresarial de los contenidos digitales: proveedores, difusores, propietarios de canales digitales..., de los beneficios que pueden conseguir con la incorporación de las herramientas y servicios de la Sociedad de la Información en sus procesos de negocio.

GEMMA desarrollará una plataforma de ingesta, gestión y difusión de contenidos digitales publicitarios que incluirá procesos de personalización, herramientas de fácil uso, nuevos modelos de negocio, comercio electrónico... GEMMA supone un sistema totalmente innovador que fomentará la inclusión en la Sociedad de la Información y en el mercado de un mayor número de empresas del sector.

La plataforma dará servicios a dos tipos de clientes, proveedores de contenidos digitales y propietarios de canales digitales de contenidos. Los proveedores de contenidos digitales publicitarios podrán acceder a una herramienta de fácil uso que les permitirá elegir canales donde incluir la publicidad, localización de los visores donde publicarlo, franja horaria de emisión... entre otras. Por su parte los propietarios de canales de contenidos dispondrán de un sistema que les permitirá cubrir sus espacios publicitarios. Mediante GEMMA se podrán manejar los espacios publicitarios de diversos canales de contenidos de manera centralizada y bajo requisitos de timing, sincronización, posicionamiento... La situación publicitaria en la actualidad no es la mejor, esto permitiría a entidades de distinto tamaño y de diversos sectores incluir métodos de marketing nuevos para promocionar sus marcas.

GEMMA supone un proyecto totalmente innovador que fomenta la difusión y gestión inteligente y personalizada de contenidos digitales. Además supone un incentivador del comercio electrónico y de la inclusión de las TIC en las empresas nacionales, promoviendo de esta forma su desarrollo y su internacionalización.

En la actualidad hay grandes retos a resolver hacia el futuro: El problema de que la tecnología avanza rápidamente sin tener en cuenta necesidades específicas y, lógicamente, se complica la prestación accesible de los servicios.

- La legislación tiene en cuenta determinados servicios (por ejemplo TV o web) pero, actualmente, se olvida de otros accesos ¡para los mismos contenidos!

- La administración en la práctica no puede controlar los contenidos ofrecidos por agentes externos, generando situaciones de práctica competencia desleal.
- No se contempla que los servicios sean en sí un contenido.

Sin embargo vemos que tecnológicamente los grandes retos planteados (accesibilidad y nuevos modelos de negocio) tienen soluciones que pasan, invariablemente, por la clasificación, la segmentación y personalización tanto de contenidos como de formas de entrega de los mismos.

En concreto, y para intentar tales retos, GEMMA plantea una serie de objetivos principales que se pueden resumir en:

- Durante el ciclo de vida del proyecto GEMMA se realizará la definición, diseño, implementación y despliegue de nuevos servicios en el marco de **plataformas tecnológicas multidisciplinares basadas en la gestión y distribución de contenidos digitales**. La plataforma aplicará **nuevos procesos productivos para la inclusión de contenidos publicitarios distribuidos** que permitirán **múltiples modelos de negocio flexibles y personalizados, fomentando el comercio electrónico y la competencia y participación de las entidades**.
- El sistema será diseñado sobre una **Arquitectura Orientada a la Web (WOA)**, aprovechando las ventajas que ésta aporta: mensajes e interacciones autocontenidos, alta escalabilidad, dinamismo y robustez para usuarios descentralizados... Las tecnologías consideradas para la implementación del sistema irán en línea con las características de una arquitectura WOA: **REST, HTTP, XML...**
- La plataforma incluirá a su vez **sistemas de identidad digital** que permitan aportar al usuario **seguridad e integridad en el proceso de autenticación** del usuario **y en los procesos de negocio** en los que participe a través de la plataforma.
- La plataforma llevará a cabo una gestión de los contenidos para la creación y distribución de canales digitales accesibles por medio de motores de búsqueda inteligentes e indexación semántica basada en metadatos. Para ello los contenidos deberán ser adecuadamente etiquetados y las reglas de indexación cuidadosamente definidas.
- La **flexibilidad de los modelos de negocio** es muy importante en la actualidad, ya que **las demandas del mercado cada vez son más flexibles, específicas y cambiantes**. Si el sistema es creado de manera abierta y escalable, los servicios y resultados que ofrece serán de **mayor utilidad y efectividad**.
- La plataforma proporcionará servicios a usuarios de distinta naturaleza con objetivos dispares. Por un lado productores propietarios de medios audiovisuales podrán disfrutar de los servicios ofrecidos por GEMMA, a través de la cual ofertarán sus espacios publicitarios. Los proveedores de contenidos digitales publicitarios serán

otros de los usuarios de GEMMA. Estos usuarios podrán disfrutar de los modelos de negocio flexibles que GEMMA ofrece para incluir sus contenidos en diversos canales digitales.

- Los contenidos serán incluidos en los canales de la plataforma a través de un portal Web accesible, de fácil manejo y bajos requisitos tecnológicos para los usuarios. Estos contenidos, a su vez accesibles, podrán ser almacenados en la plataforma o ser incluidos de manera distribuida desde el repositorio cliente en los canales digitales.

2.5.4. IMPACTO EN LA SOCIEDAD

A pesar de que existen leyes que amparan los derechos de las personas con discapacidad a una accesibilidad universal a la comunicación audiovisual, como se ha citado previamente en el apartado del estado del arte, aún hoy en día y a pesar de que la tecnología ya lo permite, los contenidos audiovisuales que se presentan en medios que forman parte de la vida cotidiana del ciudadano actual, como pueden ser la televisión, Internet, multimedia en teléfonos móviles, etc. no son accesibles en su gran mayoría.

Consecuentemente, más de un millón de personas con discapacidad auditiva y casi un millón de personas con discapacidad visual en España, según el Instituto Nacional de Estadística⁸ (ver Tabla 1 y Tabla 2), se encuentran con problemas de acceso a los contenidos audiovisuales. Por lo tanto, se ven excluidos en cualquier actividad, servicio o interacción publicitaria en los que se encuentra implicada la comunicación audiovisual, cada día más habitual en el trabajo, ocio, transportes, etc.

Tabla 1. Discapacitados visuales auditivos mayores de 6 años. España

(valores en miles)	Varones. Nº de personas	Varones. Tasa por 100	Mujeres. Nº de personas	Mujeres. Tasa por 100	Total. Nº de personas	Total. Tasa por 100
Visión	371,3	1,17	607,7	2,84	979	2,33
Audición	455,7	2,19	608,5	2,84	1064,2	2,52
Total	827	4,06	1216,2	5,68	2043,2	4,85

Tabla 2. Discapacitados visuales y auditivos menores de 6 años. España

(valores en miles)	en	Varones	Mujeres	Total
Visión		2,0	0,8	2,9
Audición		3,7	3,1	6,8
Total		6	4,4	10,5

⁸ Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de dependencia (EDAD). Disponible en <http://www.ine.es/prensa/np524.pdf> (4 de noviembre de 2008)

En concreto, los contenidos audiovisuales publicitarios, que en algunos casos incluso pretenden ser interactivos, no se emiten o publican de forma accesible en los diferentes medios, por lo que no llegan a una gran cantidad de clientes potenciales.

Uno de los principales problemas que se encuentran los prestadores de los servicios de comunicación audiovisual es la dificultad de encontrar y gestionar contenidos audiovisuales accesibles con los sistemas actuales, al no contemplar estos las necesidades específicas de almacenamiento y distribución requeridas por este tipo de contenidos. Con el objetivo de aportar nuevas tecnologías que contribuyan a solventar este problema surge el proyecto **GEMMA**.

El objetivo principal, por tanto, del proyecto **GEMMA**, “**GE**stor **M**ultiplataforma de **M**edios **p**ublicitarios **A**udiovisuales” es investigar y desarrollar un nuevo paradigma de gestión de contenidos audiovisuales publicitarios accesibles que permita su distribución a dispositivos multiplataforma, todo ello teniendo en cuenta la accesibilidad de los contenidos desde el diseño hasta el momento de su publicación.

De esta forma, GEMMA facilitará el proceso de emisión y publicación de contenidos audiovisuales accesibles en diferentes medios tan utilizados como la televisión, dispositivos móviles, internet o pantallas de publicidad en grandes espacios, entre otros. Esto hará posible que la publicidad pueda llegar a partir de ahora a ese gran sector de la población en España con discapacidad audiovisual, que hasta el momento se veían privados de ese derecho. Por otro lado, también es una gran ventaja para las empresas anunciadoras, ya que la clientela potencial de sus anuncios publicitarios se ve incrementada considerablemente.

2.5.5. ARQUITECTURA GEMMA

GEMMA pretende proporcionar un sistema que se adapte a los nuevos modelos de negocio (y que incluso pueda crear modelos nuevos), abarcando la gestión de los contenidos, el soporte al modelo de negocio y el soporte a la accesibilidad. La Figura 2 muestra el marco del proyecto de forma gráfica.

El planteamiento inicial que tenemos es que es necesario avanzar en la gestión de los activos audiovisuales (incluyendo los publicitarios) agregando información no solo relativa a las características técnicas y semánticas de los mismos sino incluir capacidades relativas al negocio (que incluye la accesibilidad, no olvidemos que el usuario –con sus capacidades- es un objetivo comercial).

De esta manera los propios actores, definidos como agencias de medios, anunciantes, agencias publicitarias y difusores de contenidos, podrán limitar en qué contenidos estar con qué tipos de publicidad y con qué modelo de negocio.

En un primer lugar, se ha llevado a cabo el diseño accesible del gestor de contenidos pilar central del proyecto a partir del cual se definirán los módulos restantes del sistema: personalización, seguridad, comunicaciones y modelos de negocio. Teniendo en cuenta Los servicios básicos más importantes que deberá implantar la plataforma GEMMA, como pueden ser la gestión de campañas y anuncios, gestión de perfiles de usuario, almacenamiento, difusión y *streaming* de contenidos accesibles (TV, Web, WebTV), transcodificación de media por destino, etc. se puede elaborar un esquema de alto nivel de la plataforma GEMMA y sus interfaces a otros sistemas internos y externos, basado en el modelo de negocio identificado para el proyecto. La Figura 3 muestra este esquema.

Los servicios ofrecidos por GEMMA se pueden agrupar en tres grandes bloques que resumen las funcionalidades ofrecidas a los usuarios por la plataforma, los cuales son:

- El Servicio de Gestión Comercial, el cual está basado en tecnología de portales WEB, para garantizar un acceso remoto, general y lo más independiente de dispositivo a los usuarios del sistema, en este caso pueden participar en la operación las agencias de medios, anunciantes y agencias de publicidad.
- El Servicio de Archivo y Gestión, que se contempla como una componente de *backoffice* que proporciona, en la mayoría de los casos de una forma transparente a los usuarios finales, el núcleo de la funcionalidad de la plataforma GEMMA. Dicho servicio se fundamenta en criterios de seguridad y privacidad.
- El Servicio de Adaptación y Envío, a través del cual los difusores de medios obtienen los contenidos accesibles. A partir de las campañas activas y de los contenidos almacenados en el repositorio GEMMA, así como de las redes de difusión disponibles y los datos técnicos asociados, el sistema procesará y descargará en los formatos adecuados los contenidos de las campañas.



Ilustración 12. Solución GEMMA (Fuente: Elaboración propia)

Estos servicios están orientados a los actuales modelos de negocio del audiovisual, en los cuales los contenidos tradicionales no necesitan estar creados por grandes corporaciones que dominan un mercado debido a que los costes de producción y distribución han caído en picado, apareciendo además nuevos tipos de contenido potenciados por la aparición del [prosumer](#).

Por otro lado, los canales por los que aparece el contenido se han ampliado. En unas décadas hemos pasado de tener un canal televisivo a dos, incluir los regionales, las cadenas privadas, satélite, TDT, IPTV, cable, etc. Pero además hay otros canales que no estaban en las previsiones y que incluyen ya hipermedia, las redes sociales, el móvil, etc. Son ejemplos. A todo esto hay que añadir que la oferta de ocio ha crecido con servicios como las redes sociales o los videojuegos. El resultado es que hay más oferta de contenidos y más canales (y actores a repartir el pastel) por los que recibir cada contenido.

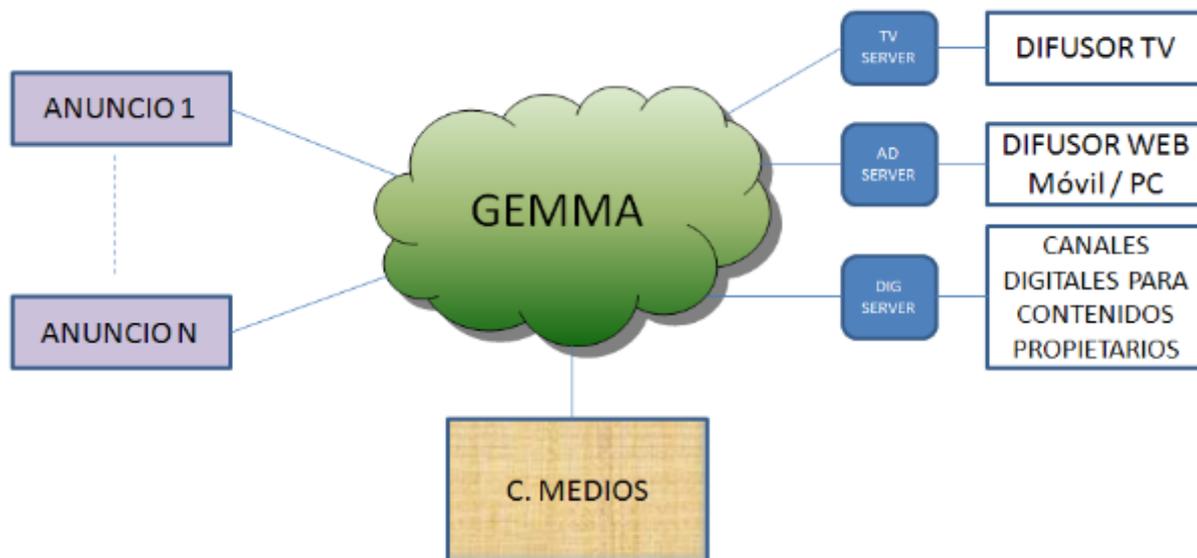


Ilustración 13. Arquitectura GEMMA de alto nivel (Fuente: Elaboración propia)

En este entorno la accesibilidad tiene grandes retos, porque si bien los actores de la cadena de valor aumentan la sensibilización, no es menos cierto que ven en las prácticas necesarias para garantizar el acceso un coste adicional en un momento donde no tienen clara la estabilidad.

2.5.6. CONCLUSIONES

GEMMA propone una nueva iniciativa para la gestión de activos audiovisuales a través de la investigación en integración de flujos media accesibles multiplataforma en arquitecturas avanzadas orientadas a servicios en red. Así mismo ofrecerá un avance significativo en cuanto a la accesibilidad de los contenidos y de su plataforma de gestión, como a la capa de negocio, principalmente en: la gestión inteligente de contenidos digitales apoyada sobre motores de búsqueda avanzados, la distribución de contenidos digitales accesibles en los canales de manera óptima y flexible, la generación de nuevos modelos de negocio adaptables a la naturaleza dinámica del mercado actual, la creación de nuevos servicios basados en contenidos digitales accesibles que den cabida a un mayor número de participantes, fomentando a la vez la competencia y el comercio electrónico y la optimización de los procesos de negocio mediante el uso de tecnologías semánticas que tengan en cuenta la naturaleza de los contenidos digitales y los propósitos de los mismos.

2.5.7. BIBLIOGRAFÍA

[BOE, 2007] BOE, Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios

de comunicación social. Online en http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd1494-2007.html#

[BOE, 2010] BOE, Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de Comunicación Audiovisual. Online en http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l7-2010.html

[BBC, 2008] BBC Technology: SMEF data model version 1.10. (Technical report). Disponible en <http://www.bbc.co.uk/guidelines/smef/>.

[DUBLIN CORE, 2004] Dublin Core Metadata Initiative: Dublin core metadata element set, version 1.1: Reference description. Technical report (2004) Available at <http://www.dublincore.org/documents/dces>.

[ESCORT, 1995] European Broadcasting Union: Escort: EBU System of Classification of RTV Programmes. Technical report (1995). Disponible en <http://www.ebu.ch/en/technical/metadata/specifications>.

[Fundetec, 2009] Fundetec y DGPYME. Informe ePyme 2009. Análisis sectorial de implantación de las TIC en la pyme española. 2009

[INE, 2008] Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD2008). 2008.

[ISAN, 2002] Information and documentation - International Standard Audiovisual Number (ISAN). ISO 15706:2002

[P/META, 2005] European Broadcasting Union: P/Meta Metadata Exchange Scheme v1.1. Technical Report Tech. 3295 (2005). Disponible en http://www.ebu.ch/en/technical/metadata/specifications/notes_on_tech3295.php.

[TV-ANYTIME, 2000] J.-P. Evain: TV-Anytime metadata: a preliminary specification on schedule! EBU Technical Review No. 284, September 2000.

[V-ISAN,2004] Information and documentation - Guidelines on V-ISAN. ISO 15706-2: 2004

CURRÍCULUM

Carlos Prades del Valle. Recibió el título de Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid en 2000. Colaboró con la ETSI de Telecomunicación de la UPM Madrid. G.T.D. perteneciente al Departamento de Señales Sistemas y Radiocomunicaciones desarrollando de un PC empotrado con DSP para aplicaciones de procesado de señal en funciones de investigación y desarrollo sobre la señal de voz (reconocimiento de voz y locutor). Es Director Técnico de CreativIT, estando al cargo de desarrollo de aplicaciones para móviles de nueva generación, consultoría y colabora dando

soporte técnico a la descripción de todas las propuestas de actividades de I+D. Tiene experiencia en la coordinación y ejecución de proyectos tanto comerciales como de I+D a nivel nacional y europeo, de entre ellos destacar MEMOVOICE (PDA para Ciegos), eValues (biblioteca móvil para ciegos), Fidelity (sobre seguridad e identidad federada), Furia (TV del futuro y TV en el móvil), plataforma de DRM, HEARCOM (soluciones TIC para la comunidad sorda), ELISA (localización y accesibilidad para aplicaciones TIC) e INREDIS (desarrollo de estándares para el desarrollo accesible).

Ana Iglesias. Doctora en Ciencia y Tecnología Informática por la Universidad Carlos III de Madrid desde 2004. Actualmente y desde 1999 trabaja en la Universidad Carlos III de Madrid, en el departamento de Informática, en el grupo de Bases de Datos Avanzadas. Colabora con el Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESyA) como responsable del servicio de bases de datos y sobre todo en la línea de accesibilidad a la educación. Ha dirigido varios proyectos de investigación nacionales y ha colaborado en otros nacionales e internacionales. Su interés investigador combina Accesibilidad, Sistemas de Educación a Distancia y Accesibilidad en la Educación, Extracción de Información de Textos Biomédicos y Bases de Datos Avanzadas, entre otros.

Belén Ruiz. Licenciada en Físicas por la unidad Complutense de Madrid y doctorada en Físicas por la ETSI Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid. En la actualidad es profesora titular interina del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid y es la directora técnica del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESYA) dependiente del Real Patronato sobre Discapacidad. Es Subdirectora del Instituto de desarrollo tecnológico y promoción de la innovación Pedro Juan de Lastanosa, siendo responsable del laboratorio sobre discapacidad. Vicerrectora Adjunta para el Parque Científico Tecnológico. Es miembro del Centro de Innovación Tecnológica de Discapacidad y personas mayores y ha dirigido un curso de tecnologías de apoyo para personas con dependencia en la UC3M. Ha liderado varios proyectos nacionales e internacionales sobre reconocimiento de voz, interfaz hombre-máquina, análisis de sistemas y comunicaciones móviles y accesibilidad Audiovisual. Y es autora y coautora de diversas publicaciones nacionales e internacionales en dicho ámbito de investigación.

Raimundo Ahumada González. Ingeniero Superior de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid, así como MBA Profesionales (1998) y Executive Master en Dirección Comercial y Marketing (2005) por el Instituto de Empresa. Cuenta con más de quince años de experiencia laboral en los sectores de Telecom, Medios de Comunicación y Nuevas Tecnologías, con amplia experiencia en las áreas funcionales de Producto, Marketing, Estrategia y Operaciones. Ha participado en el diseño y coordinación a nivel nacional e internacional de proyectos de gran complejidad y volumen, tales como el despliegue de red de un operador de telecomunicaciones español, el lanzamiento de operadores 3G en España y Suiza o el lanzamiento y gestión 360º de nuevos productos y servicios tecnológicos. Desde

2008 ocupa el cargo de Director de Marketing, Desarrollo e Innovación del grupo VITELSA, siendo responsable entre otros temas de la puesta en marcha de nuevos proyectos dentro del grupo, desarrollo de alianzas con terceros y la coordinación, elaboración de propuestas y ejecución de proyectos I+D dentro del grupo.

Maximino Álvarez Álvarez. Licenciado en Ciencias Físicas. Comenzó en ATC como analista programador en desarrollo de software para tratamiento digital de imagen y generación de imagen sintética en 3D. Posteriormente en CEELSA (Indra) como Jefe de Grupo de desarrollo software de sistema de control de tráfico aéreo. En 1989 se incorpora a Telson (Vértice 360) como Responsable del Departamento de I+D y Responsable del Departamento de Producción 3D. En 1992 funda Metacore, compañía de desarrollo de sistemas software de tiempo real para simulación. En paralelo ejerce en Artbit como Director Técnico de la compañía de producción de contenidos virtuales. En 1999 pasa a ser Gerente del Área de Gestión de Contenidos y Desarrollo Corporativo en nuevas tecnologías en una conocida empresa tecnológica del sector audiovisual. Actualmente desarrolla su actividad en Xtream, compañía de desarrollo de productos software para gestión de contenidos audiovisuales, como Presidente y Director general.

3. TECNOLOGÍAS DE ACCESIBILIDAD II

3.1. Uso de dispositivos IPAD para la lectura de subtítulos en las aulas

Belén Ruiz,
Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción
Ana Iglesias,
Universidad Carlos III de Madrid
Javier Jiménez, Juan Francisco López, José Luis Pajares,
Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción
Julian Hernández,
Orange R&D Spain

3.1.1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la necesidad de proveer de soluciones accesibles a los diferentes medios para que estos lleguen a todas las capas poblacionales, incluidas aquellas que envuelven a las personas con discapacidad, ha tenido cada vez un mayor calado en la sociedad. Sin embargo, quedan aún numerosos entornos en los que la accesibilidad, aunque ha obtenido avances, no ha logrado extenderse y proporcionar soluciones a todos sus usuarios. Un ejemplo de este tipo de entornos es el caso del educativo, cuya importancia es crucial puesto que el desarrollo cognitivo y social de las personas, y en especial de aquellas con algún tipo de discapacidad, comienza precisamente en él.

A la vista de la problemática de accesibilidad en la educación, comenzando por aquellas dificultades existentes en la comunicación profesor-alumno en el caso de personas con discapacidad auditiva, se estudia el uso de sistemas de reconocimiento de voz y de dispositivos personales como tabletas (del inglés, *tablets*) para que los alumnos puedan leer en ellas la transcripción textual de la clase. La transcripción les puede llegar al dispositivo personal en formato de subtítulos en tiempo real o en formato de texto plano, pero siempre se trata de una buena práctica a la hora de facilitar que personas con discapacidad auditiva o personas cuyo idioma es diferente al de los locutores puedan participar de forma completa en cualquier tipo de evento, incluidos aquellos en entornos educativos como las clases presenciales.

En este artículo se promueve el uso de subtítulos cerrados frente al uso de subtítulos en abierto. Los subtítulos en abierto son visibles para todos los asistentes a los eventos, pudiendo interferir en la percepción de la información por una parte de los asistentes que no hagan uso de ellos, ya sea actuando como foco de distracción u ocultando información gráfica del evento [1]. Por otro lado, los subtítulos cerrados le llegan directamente al usuario que lo requiera, en sus dispositivos personales, que pueden personalizar si éstos lo permiten, adaptándose mejor a las necesidades individuales de la persona.

Así, en este documento se propone el uso de dispositivos personales para que cada asistente interesado en la accesibilidad del evento pueda leer los subtítulos en su propio dispositivo, realizando el envío de dicho subtítulo de forma inalámbrica, sin necesidad de realizar un gran despliegue o adaptación de las aulas para que la información proporcionada sea accesible por todos.

3.1.2. ESTADO DEL ARTE

Investigadores de todo el mundo están trabajando en la eliminación de las barreras que existen en la educación mediante las tecnologías del habla, sobre todo a través del reconocimiento automático de voz (ASR, de las siglas en inglés Automatic Speech Recognition). El objetivo es que, dentro del aula, el sistema de reconocimiento de voz proporcione una transcripción en texto correspondiente a la locución del maestro en tiempo real. De este modo, los estudiantes con discapacidad pueden ser capaces de recibir la información del profesor y, por tanto, integrarse en el flujo del proceso educativo con normalidad. Fuera del aula, el sistema de reconocimiento de voz puede proporcionar recursos educativos automáticamente sincronizados, tales como notas, diapositivas, video o audio y permitir la indexación de los mismos para su posterior utilización.

Uno de los primeros trabajos referenciados en este ámbito en el uso de tecnologías de voz en la educación es el Liberated Learning Consortium, LLC [2]. Dentro del LLC desarrollaron el software ViaScribe, un sistema en el cual se considera el uso de las pantallas personales para la visualización de subtítulos así como herramientas de corrección de errores en tiempo real. Por otro lado, el sistema VUST (Villanova University Speech Transcription), de similares prestaciones, concluyó que la precisión del sistema de reconocimiento depende en gran medida de la forma en que el locutor se dirige al sistema en su forma de hablar, repercutiendo directamente en la calidad del sistema y, por tanto, en la de la información recibida por el usuario [3]. Con otro sistema, LECTRA (Classroom Lecture Transcriptions In European Portuguese) se demostró la utilidad de las tecnologías del habla en el material multimedia grabado, esto es, en diferido, como videos o archivos de audio [4]. Otro proyecto interesante es el proyecto llamado Spoken Lecture Processing, que hace uso del mismo tipo de tecnologías para la indexación de vídeo, de manera que los profesores puedan transcribir, anotar y estructurar las grabaciones de sus clases [5].

3.1.3. EL PROYECTO APEINTA

El proyecto APEINTA es un proyecto que apuesta por la enseñanza inclusiva tanto dentro como fuera del aula [1]. Se compone principalmente de tres servicios: un servicio de subtítulo (en tiempo real o en diferido), un servicio de traducción de texto a voz y una plataforma de enseñanza virtual accesible para todos. La Figura 1 muestra la arquitectura del proyecto.

ARQUITECTURA DE APEINTA



Ilustración 14. Esquema de APEINTA

El servicio de subtítulado es la solución software sobre la que se ha llevado a cabo la investigación de este artículo. Este proyecto, hace uso de un servidor de reconocimiento de voz para permitir al estudiante el recibir la transcripción textual de la voz del profesor, de modo que pueda ser visualizada.

El funcionamiento del sistema está basado en la utilización de un servidor de transcripciones al que se conectará un micrófono para recibir la señal de sonido correspondiente a la voz del profesor que se encarga de impartir la clase. Mediante el uso de un software de reconocimiento de voz, el sistema APEINTA es capaz de obtener la transcripción a texto de la locución del profesor, que previamente habrá realizado un pequeño entrenamiento del sistema para reducir el porcentaje de error obtenido al realizar la conversión voz-texto. Así, es este texto el que debe ser ofrecido a los alumnos para que puedan realizar un seguimiento de la clase con normalidad.

Hasta el comienzo desde estudio, el sistema APEINTA disponía de capacidad para mostrar los subtítulos en abierto, es decir, mediante un sistema de proyección que pudiera ser visible por todo el alumnado, así como de un cliente muy básico para poder visualizar los datos en terminales Windows Mobile 6.5, lo que limitaba tanto la funcionalidad como el número de dispositivos para visualizar el contenido de forma cerrada, es decir, de manera individual por cada alumno.

3.1.4. TABLETAS PARA EL SUBTITULADO EN DIRECTO EN EL AULA

Buscando resolver la problemática de la accesibilidad de los entornos educativos presentada anteriormente, se ha llevado a cabo el desarrollo de un trabajo de investigación en el que se ha planteado el uso de tabletas, siendo en este caso un modelo iPad de Apple, para que los estudiantes con dificultades, ya sea por discapacidades, como la auditiva, o debido a su temprano estado de aprendizaje del idioma, como en el caso de estudiantes extranjeros, para recibir y mostrar la transcripción del discurso del profesor generada en tiempo real por el sistema APEINTA.

La aplicación se ha desarrollado buscando la simplicidad de uso, es decir, que permita una utilización intuitiva, siguiendo las directrices gráficas y compositivas para el sistema operativo iOS, poniendo especial énfasis en la accesibilidad de su interfaz y en la compatibilidad con las propias funciones de accesibilidad del sistema, como por ejemplo es el caso del lector de pantalla incluido en el mismo. Además, la aplicación ha sido diseñada para hacer uso de las nuevas capacidades del dispositivo, adaptándose a las orientaciones vertical y horizontal de la pantalla para mostrar la transcripción como un bloque de continuo de texto (ver Ilustración 11) o como un subtítulo (ver Ilustración 12) respectivamente.

El modo de uso de Transcripción permite al alumno tener una visión de conjunto de la clase mientras que se siguen recibiendo los textos correspondientes al desarrollo de la clase, desplazándose al final de la página cuando llega un bloque de texto nuevo para que el usuario pueda seguirlo normalmente:



Ilustración 15. Modo Transcripción

El modo Subtítulos permite ver en el clásico formato de subtulado a doble línea el texto de la transcripción, facilitando la visualización de lo que se está diciendo en tiempo real.



Ilustración 16. Modo subtítulos

Por otro lado, la aplicación permite administrar los cursos a los que asiste el alumno para agrupar cada una de las transcripciones recibidas, siendo guardadas u ordenadas cronológicamente para posibilitar que el alumno realice posteriores consultas, disponiendo de este modo de una nueva fuente de recursos educativos donde los textos transcritos pueden funcionar como complemento de los apuntes tomados en la clase.

3.1.5. EVALUACIÓN DEL DISPOSITIVO IPAD PARA RECEPCIÓN DE SUBTÍTULOS EN TIEMPO REAL

Cien personas tuvieron la oportunidad de evaluar el dispositivo iPad como un dispositivo cliente a la hora de recibir subtítulos o transcripciones de eventos en tiempo real. Todos ellos tenían más de 16 años y 29 de ellos presentaban discapacidad auditiva.

La evaluación comparaba principalmente dos dispositivos, unas gafas de subtulado y el dispositivo iPad para la recepción de subtítulos/transcripciones en tiempo real [7], frente al modo clásico de subtulado en abierto.

Los resultados obtenidos mostraban que, aunque el modo de subtulado en abierto era el más sencillo de seguir para cerca de un 40% de los asistentes, un 62% de las personas con discapacidad preferían usar la tableta frente a las gafas de subtulado, mientras el porcentaje era de un 42% para las personas sin discapacidad. La mayoría de ellos justificaban su decisión debido a la mayor pantalla del iPad y su mayor flexibilidad en cuanto a la configuración de parámetros de visión que las gafas de subtulado. Sin embargo, si se realizaba una evaluación por sectores dependiendo de la edad, los participantes más jóvenes valoraban mejor las gafas de subtulado, indicando que se podía ver al mismo tiempo el evento y el subtítulo, sin tener que mover la cabeza ni cambiar el foco de la visión.

En la Ilustración 13 se puede observar a una alumna con discapacidad auditiva utilizando el dispositivo durante el proceso de evaluación de su uso en las aulas.



Ilustración 17. Alumna con discapacidad utilizando el iPad.

Por otro lado, la Ilustración 14 muestra imágenes de la evaluación en otro entorno diferente: un congreso de investigación. En concreto, la evaluación se llevó a cabo durante el congreso AMADIS 2010⁹ en el que se publican estas actas. La evaluación durante el congreso trataba de comparar diferentes dispositivos personales para la recepción de los subtítulos. En la Figura 5 se puede observar como algunos participantes utilizaban una gafa de subtulado, mientras que otros utilizaban el dispositivo iPad.



Ilustración 18. Asistentes a Amadis 2010 evaluando dos dispositivos: gafas de subtulado y tableta.

⁹ Congreso AMADIS 2010. On-line en: <http://www.cesya.es/amadis2010/>

3.1.6. CONCLUSIONES

Mediante este desarrollo, se pretende dar impulso al uso de nuevas tecnologías y formatos para proveer de accesibilidad aquellos entornos dedicados a la educación y formación, de modo que se tienda a la eliminación de aquellas barreras en la comunicación que puedan entorpecer el desarrollo individual de aquellas personas que dispongan de algún tipo de discapacidad auditiva o problemas para el seguimiento auditivo de las clases.

Tras la evaluación realizada en el entorno educativo y en un congreso de investigación se ha comprobado que el dispositivo es percibido por los usuarios como una efectiva ayuda para el acceso a la información en tiempo real mediante la recepción de la transcripción o el subtítulo en cualquier tipo de eventos.

El uso de tabletas, como en este caso el iPad, para el visionado de la información textual de la clase permite que los alumnos con necesidades especiales, en este sentido, puedan disponer de una solución cerrada, sin producir ningún tipo de interferencia en aquellos alumnos que puedan seguir la información de modo tradicional, para el normal desarrollo de la clase. Adicionalmente, estos dispositivos pueden servir para el almacenamiento y acceso a dichas transcripciones como otro recurso educativo de apoyo al aprendizaje, siendo además de utilidad para todo el espectro del alumnado, quedando por explorar nuevos usos y aplicaciones de dicha información como la posibilidad de editarla, compartirla o sincronizarla con otros recursos para disponer de fuentes más ricas para ofrecer al usuario.

3.1.7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] [1] P. Revuelta, J. Jiménez, L. Moreno y A. Iglesias. “APEINTA: Apuesta por la enseñanza inclusiva dentro y fuera del aula”. *IV Congreso de Accesibilidad a los Medios Audiovisuales para Personas con Discapacidad (AMADIS’09)*. 2009.
- [2] K. Bain, S. Basson and M. Wald. “Speech Recognition in University Classrooms: Liberated Learning Project.” *Procs of 5th Annual International ACM Conference on Assistive Technologies*. pp. 192-196. 2002.
- [3] Kheir, R. and Way, T. “Inclusion of deaf students in computer sciences classes using real-time speech transcription.” *Procs of the 12th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education* .pp. 261 - 265. 2007.
- [4] Trancoso, I., Martins, R., Moniz, H., Mata, A. I., and Viana, M. C. “The LECTRA Corpus – Classroom Lecture Transcriptions in European Portuguese.” *Proceedings of the Sixth International Language Resources and Evaluation*. 2008.
- [5] Glass, J. R., Hazen, T. J., Cyphers, D. S., Schutte, K. and Park, A. “THE MIT spoken lecture processing project”. *Proceedings of HLT/EMNLP on Interactive Demonstrations*, pp. 28-29. 2005.

- [6] Iglesias, L. Moreno, P. Revuelta and J. Jimenez. "APEINTA: a Spanish educational project aiming for inclusive education In and Out of the classroom". *14th Annual SIGSE Conference on Innovation & Technology in Computer Science Education (ITICSE 2009)*. Vol. 41 (3), pp. 393-393. 2009.
- [7] Javier Jiménez, Ana Iglesias, Juan Francisco López, Belén Ruiz-Mezcua, Julián Hernández, (2011). "Tablet PC and Head Mounted Display for Live Closed Captioning in Education", 29th IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE), Las Vegas, U.S.A., January, 2011

CURRÍCULUM

Belén Ruiz. Licenciada en Físicas por la unidad Complutense de Madrid y doctorada en Físicas por la ETSI Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid. En la actualidad es profesora titular del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid y es la directora técnica del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESYA) dependiente del Real Patronato sobre Discapacidad. Pertenece al Instituto de desarrollo tecnológico y promoción de la innovación Pedro Juan de Lastanosa, siendo responsable del laboratorio sobre discapacidad. Vicerrectora Adjunta para el Parque Científico Tecnológico. Es miembro del Centro de Innovación Tecnológica de Discapacidad y personas mayores. Ha liderado varios proyectos nacionales e internacionales sobre reconocimiento de voz, interfaz hombre-máquina, análisis de sistemas y comunicaciones móviles y accesibilidad Audiovisual. Y es autora y coautora de diversas publicaciones nacionales e internacionales en dicho ámbito de investigación.

Ana Iglesias. Doctora en Ciencia y Tecnología Informática por la Universidad Carlos III de Madrid desde 2004. Actualmente y desde 1999 trabaja en la Universidad Carlos III de Madrid, en el departamento de Informática, en el grupo de Bases de Datos Avanzadas. Colabora con el Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESyA) como responsable del servicio de bases de datos y sobre todo en la línea de accesibilidad a la educación. Ha dirigido varios proyectos de investigación nacionales y ha colaborado en otros nacionales e internacionales. Su interés investigador combina Accesibilidad, Sistemas de Educación a Distancia y Accesibilidad en la Educación, Extracción de Información de Textos Biomédicos y Bases de Datos Avanzadas, entre otros.

Javier Jiménez. Técnico investigador en el Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESyA) donde explora el uso del reconocimiento automático de voz y las TICs enfocadas en la accesibilidad, particularmente en el subtitulado directo y automático tanto en entornos educativos como en televisión. Anteriormente trabajó dos años en el Grupo de Displays y Aplicaciones Fotónicas en la Universidad Carlos III en un sistema de subtitulado cerrado basado en Head-Mounted Displays. Licenciado en Ingeniería en Telecomunicaciones por la Universidad Carlos III de Madrid (España) en 2008 y poseedor de un Master en Telemedicina y

Bioingeniería por la Universidad Politécnica de Madrid en 2010. Autor y coautor de varias publicaciones en congresos y conferencias tanto nacionales como internacionales, así como coautor de un capítulo de libro sobre Reconocimiento Automático aplicado a entornos educativos. Sus actuales intereses están enfocados en dos campos diferentes pero relacionados con la accesibilidad y las ayudas técnicas: Subtitulado automático mediante reconocimiento de voz e Interfaces Cerebro-Ordenador no invasivas basadas en EEG.

Juan Francisco López. Técnico investigador en el Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción, cuyo trabajo se centra en el uso de nuevos dispositivos para ofrecer contenido accesible. Investiga en el campo del Reconocimiento Automático de Voz aplicado al subtitulado en directo en televisión y entornos educativos. Como Ingeniero de Telecomunicaciones, trabajó durante tres años en Telefónica I+D en proyectos relacionados con acceso ubicuo a contenido multimedia, especialmente en redes del hogar y nuevas plataformas móviles. En este campo, desarrolló software para dispositivos de recursos limitados e integró tecnologías web y soluciones VoIP para ofrecer mejores canales de distribución de contenidos y comunicaciones. Actualmente, su trabajo e intereses están centrados en el uso del Reconocimiento Automático de Voz para ofrecer subtitulado automático en directo con el objetivo de conseguir educación y ocio accesibles para las personas sordas.

José Luis Pajares. Es investigador del Área de accesibilidad a Museos y Patrimonio del CESyA dentro del Parque Científico de la Universidad Carlos III de Madrid. Es Licenciado en Bellas Artes de la Univ. Complutense de Madrid UCM, Máster de Arte y Nuevas Tecnologías por la Universidad Europea de Madrid UEM y DEA en Comunicación, Cambio Social y Desarrollo (Facultad de Ciencias de la Información) de la UCM. Así mismo ha sido estudiante de intercambio en el Medialaboratorio de la Universidad de Artes Industriales y Diseño UIAH de Helsinki. Ha sido profesor de ‘Arte y Cultura Digital’ en el Instituto Europeo de Design Madrid en el grado de ‘Arte Virtual’, de Proyectos en el ‘Máster de Arte y Nuevas Tecnologías’ de la UEM, así como en el ‘Máster en Diseño para la Producción de Cine y Medios Audiovisuales’ de esta misma universidad. José Luis Pajares (gelo) está trabajando en diseñar nuevas formas comunicativas mediante interfaces diseñados ‘para todos’ sensibles al contexto espacial. En su página personal puede conocer más detalles sobre sus intereses, investigaciones y proyectos: www.gelo.tv

Julián Hernández. Experto de Innovación en Orange Lab de Madrid (France Telecom España) desde 2007. Ing. Técnico de Telecomunicaciones por la Universidad de Alcalá de Henares. Más de 20 años de experiencia técnica, de dirección de proyectos, y de innovación en servicios de telecomunicación de voz y datos, incluyendo definición, desarrollo, despliegue y soporte en las áreas de GSM, GPRS, IN, IVR, USSD, SMS, MMS, WAP, WEB, Localización, NFC. La trayectoria profesional incluye las siguientes posiciones; Desarrollador HW de Modems Telefónicos (1989-1989) en SITRE S.A. Desarrollador Senior SW de Conmutación y Consultor

de Conmutación (1990-1995), Ingeniero Senior de Soporte GSM (1995-1998) y Líder de equipo de Soporte de GSM (1998-1999) en Ericsson Radio, S.A. En 1999 se incorpora a AMENA (en la actualidad Orange España) como Ingeniero Senior de Conmutación y Nuevos Servicios (1999-2001), Ingeniero Experto de Innovación en el Centro de Innovación de AMENA (2001-2002), Responsable de Innovación Operativa (2002-2004), Responsable Senior de Proyectos de Servicios de Valor Añadido de Red Inteligente, en Ingeniería de Red (2004-2006) y Responsable Senior de Proyectos en Departamento de Innovación, Contenidos y Servicios Convergentes (2005-2007).

3.2. Teatro sin barreras. Un teatro accesible

Elena Sánchez – Vizcaíno Flys,
Facultad de Ciencias de la Comunicación
Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.

En la actualidad el teatro en nuestro país todavía plantea barreras para aquellas personas discapacitadas física o sensorialmente. Es cierto que se han hecho avances en lo relativo a la facilidad de entrada a los a recintos teatrales para personas de movilidad reducida, sin embargo, actualmente la oferta cultural teatral para personas con discapacidad, sobretodo sensorial (especialmente las personas con ceguera o con pérdida de audición), es muy limitada.

Esta comunicación forma parte de una investigación más amplia que tiene como objetivo cambiar esa realidad, trabajar sobre un nuevo código teatral que permita la integración de estas personas y el disfrute de las personas sin discapacidad. Un teatro para todos y sin barreras de comunicación. La hipótesis de la que se parte, entiende que es posible lograr una comunicación teatral efectiva y comprensible, para personas discapacitadas sensorialmente, sin basarse exclusivamente en la subtitulación y audiodescripción o en el uso de algunos de los sentidos únicamente. Para cumplir estos objetivos e hipótesis se ha analizado el estado de la cuestión (antecedentes y experiencias) de este campo.

Lo primero y fundamental que debemos diferenciar desde un principio es que este proyecto habla de accesibilidad e inclusión de las personas discapacitadas como espectadores no como creadores. Una vez delimitado este factor, comenzaré a describir el estado de la cuestión en materia de artes escénicas accesibles.

En el terreno de la accesibilidad, existen numerosos proyectos de sesgo tecnológico que están desarrollando herramientas y metodologías aplicadas a este sector. Algunos de los ejemplos sería la utilización del Ipad o el Iphone para recibir audioguías (proyectos que se están realizando en la Universidad Autónoma de Barcelona). Por ejemplo, en materia de artes escénicas se está trabajando con audiodescriptores para personas ciegas y con la subtitulación para personas sordas. También se están utilizando bucles magnéticos y otras tecnologías que facilitan la comprensión y el entendimiento de personas con deficiencia auditiva. Muchos teatros han incorporado estas tecnologías: por ejemplo, el Teatro del Mercado de Zaragoza ha incluido la subtitulación y la audiodescripción (octubre de 2010); y el Liceo de Barcelona usa la audiodescripción (desde el 2004). No obstante, esta oferta no se da en todos los teatros y sobre todo, no se da todos los días. Además, estos recursos siguen reduciendo la vía de comunicación y comprensión del teatro a la vista y el oído.

Con el fin de facilitar la comprensión de estos conceptos a continuación voy a pasar a detallar ambos mecanismos.

- La Audiodescripción

La audiodescripción es una herramienta dirigida principalmente a personas con discapacidad visual. Este mecanismo consiste en una locución muy detallada que sirve no solo a modo informativo sino también para ubicar y contextualizar al individuo de lo que está sucediendo en escena. Esta narración es muy exhaustiva puesto que describe elementos que no son perceptibles para una persona con discapacidad visual. En una obra teatral es importante que se informe al usuario con discapacidad visual de los siguientes elementos: cuando sale o entra un personaje, su vestuario, sus acciones, sus gestos, los objetos que se sacan en escena, la escenografía o puesta en escena y sus cambios, cuando hay un silencio que está ocurriendo en escena, etc. Dentro de la norma oficial de AENOR encontramos la siguiente definición:

“Servicio de apoyo a la comunicación que consiste en el conjunto de técnicas y habilidades aplicadas, con objeto de compensar la carencia de captación de la parte visual contenida en cualquier tipo de mensaje, suministrando una adecuada información sonora que la traduce o explica, de manera que el posible receptor discapacitado visual perciba dicho mensaje como un todo armónico y de la forma más parecida a como lo percibe una persona que ve” AENOR (2005b: 4).

La audiodescripción no se realiza en todos los teatros porque su coste es muy elevado. Este coste es muy difícil de reducir puesto que se necesita a un interprete que haga estas locuciones. El problema de las obras teatrales es que al ser en directo no se pueden grabar estas audiodescripciones ya que cada función es diferente y hay que estar pendiente constantemente de los posibles cambios/variaciones así como los espacios libres donde poder realizar las locuciones. Por espacios libres se entienden aquellos espacios en los que no hay ningún elemento sonoro en ese momento en escena. Dentro de esta herramienta es interesante hablar sobre dos nuevas técnicas que se están utilizando en el sector audiovisual (pero que quizá algún día puedan ser usadas en teatro). La primera es la llamada audio - subtitulación. Con el fin de abaratar costes se está elaborando una herramienta que permite obtener audio - subtítulos con el mismo programa que se hace la subtitulación. A través de la empresa SWISS TXT, en la última conferencia de ARSAD, pudimos ver los resultados de la voz (hecha por ordenador) que describe lo que sucede en escena con la utilización de un software de subtitulación. La rentabilidad de este programa, permite que los audio – subtítulos se puedan hacer por ordenador, sin necesidad de contratar a un actor para que haga las locuciones. Hasta ahora, las pegadas que se ponían a este tipo de tecnología, eran los resultados de voces robotizadas, sin embargo las muestras que se dieron en Barcelona, mostraron unas voces prácticamente naturales y como de locución. Otro de los proyectos que se están realizando en universidades de Barcelona y Macerata es la utilización del eye –tracker. Esta tecnología estudia los movimientos de los ojos y en lo que una persona (sin discapacidad) se

fija cuando ve una película. Esta nueva tecnología permite, registrar la información que sea valiosa para el ojo humano y que por tanto nos ayudará a hacer los guiones de audiodescripción, teniendo en cuenta esa información.

- La Subtitulación

La subtitulación es un recurso que facilita la información a las personas que tienen discapacidad auditiva. Además de estas personas la subtitulación ha sido útil para las personas que padecen de hipoacusia leve, para extranjeros e incluso son útiles en aquellos espacios ruidosos. Esta herramienta consiste en ofrecer, generalmente en una pantalla en la parte superior del escenario del teatro, los textos escritos de los diálogos de los actores. Suelen también incorporarse algunas anotaciones de cómo se dicen esos textos (énfasis, tonos) y el estado de ánimo de los personajes. A su vez los subtítulos dan información de ruidos, músicas o cualquier elemento sonoro que se da en escena (ejemplo: suena el teléfono). Se utilizan diferentes colores con el fin de diferenciar los distintos personajes que aparecen en una obra. Este sistema no es tan caro como la audiodescripción puesto que no requiere de ningún interprete si se hace de antemano. Uno de los problemas en las obras teatrales surge cuando los actores improvisan y no dicen el texto tal cual, en estos casos lo ideal sería la subtitulación a tiempo real. El problema de esta subtitulación, a parte del económico, surge en el momento en el que existe un retardo desde que se dice hasta que aparece en la pantalla. En el área de la subtitulación, me gustaría hablar de uno de los artículos de Josélia Neves del Instituto Politécnico de Leira. En su artículo “Conveying music in Subtitling for the Deaf and the hard of hearing”, la autora nos habla de la importancia de cómo “subtitular” la música de las películas y de los espectáculos teatrales. Ella defiende la importancia de la música utilizando argumentos de diferentes autores como “la música crea la atmósfera emocional” cita de Neves a Kivy (1997:322). Josélia asegura que para alcanzar la accesibilidad los subtítulos deben alcanzar a transmitir todo aquello que transmite la música y el espacio sonoro. Para ello, en su artículo propone un protocolo de delimitación de músicas según sus funciones emocionales, un protocolo iniciado por Sonnenschein. Cita de Neves a Sonnenschein (2001:155). Ella considera que si todos los que subtitulan tomasen en cuenta esta clasificación y otras formas de transmitir la música, la experiencia para las personas con discapacidad auditiva sería prácticamente igual a la experiencia de una persona que puede escuchar.

- Teatro de los Sentidos y Experiencias Sensoriales

Tras una búsqueda exhaustiva de la relación existente entre la accesibilidad y el teatro, nos encontramos con otras ramas escénicas como el “Teatro de los sentidos” (compañía de Enrique Vargas en Barcelona), “Teatro Ciego” (compañía Argentina) o “La casa de los deseos” (compañía de Carlos Ancira en México). Estas compañías se acercan al mundo de los discapacitados con el fin de sensibilizar a la población acerca de las discapacidades sensoriales. Para ello potencian el resto de los sentidos, excepto la vista.

Oswaldo Pellettieri en su libro *Tendencias críticas en el teatro* hace una breve reseña acerca de esta nueva tipología de teatro:

“Sin embargo, en los últimos años se pueden advertir señales interesantes de un nuevo interés por el teatro como experiencia física plurisensorial. Me refiero, en primer lugar, al ya célebre Oráculos del colombiano Enrique Vargas (consistente en una suerte de itinerario iniciático que el espectador recorre solo o en compañía de otros poquísimos “viajeros”, sometiéndose a una larga serie de requerimientos sensoriales, además de pruebas y de encuentros enigmáticos, todos oscilantes entre las polaridades dulce/violento, suave/fuerte, agradable/desagradable) o en el Edipo del italiano Teatro del Lemming, para el cual se puede hablar de una situación análoga, aunque mucho más circunscripta espacialmente, que, sin embargo, el espectador vive en una condición de no visión, ya que es vendado al comienzo y permanece así hasta el final del breve espectáculo”. (Pellettieri 1998:18)

En este sentido ha sido muy complicado encontrar valoraciones críticas acerca de estas nuevas ramas teatrales. Existen muchas noticias al respecto que informan de las diferentes representaciones, pero no existen autores que hallan elaborado estudios exhaustivos de las mismas. Por ello y tratando de ser objetiva trataré de elaborar mis propias conclusiones al respecto. Es evidente que la novedad de los “sentidos” está en auge en estos momentos. No hay más que ver el éxito de los “dark restaurantes” promovidos desde Canadá. La recuperación del resto de sentidos en la puesta en escena teatral devuelve el sentido de teatro total y de performance inclusiva. Sin embargo, a pesar de la naturaleza de sensibilización que esto provoca en el espectador no discapacitado frente al discapacitado visual, por qué anular uno de los sentidos. Considero que un teatro total debe ser para todos y en ese aspecto no creo que anular uno de nuestros sentidos haga del espectáculo algo inclusivo, lo que se consigue es volver a todos los espectadores discapacitados por unos instantes en vez de centrarnos en la capacidad. Como camino intermedio entre las tecnologías accesibles y las nuevas ramas escénicas, nos encontramos con la propuesta lanzada desde Londres y Canadá de los Touch tours. Un proyecto en el que las personas discapacitadas y no discapacitadas hacen un recorrido con audiodescripción y subtitulación donde pueden tocar los vestuarios de la obra, hablar con los protagonistas (para luego reconocer su voz) e incluso pasearse por el espacio escénico donde luego se representará el montaje. Esta propuesta les ayuda a visualizar cosas que a veces nos son posibles de describir permitiéndoles hacerse una idea y crearse una imagen cuando oigan el espectáculo. Este recurso se realiza antes de ver la función. En Inglaterra se realizan estos recorridos como parte de la oferta de accesibilidad para las personas con discapacidad. Aquí en España se está realizando por compañías privadas como la Fundacio Desenvolupament Comunitari. En 1999 Eilean Hooper-Greenhill nos habla de la aparición de los Touch tours en museos, en concreto el MOMA de Nueva York. En su estudio hace un análisis muy interesante donde aprecia que, a pesar del gran éxito de los touch tours por los museos, muchos discapacitados optan por las audioguías o la subtitulación ya que estas herramientas les permiten participar de las actividades museísticas a cualquier

hora y no les excluye en programas específicos a determinadas horas. Esta apreciación nos da una clave muy importante, la necesidad de la persona discapacitada de sentirse integrada y no excluida. Se trata de una reflexión fundamental para el proyecto ya que no se quiere lograr un teatro para discapacitados sino para todos. Es injusto que para las personas con discapacidad la oferta cultural se reduzca a un día o dos o ninguno en que se realiza la accesibilidad. No obstante y volviendo a los touch tours, estas propuestas nos demuestran que es posible mezclar ambas cosas (tecnología y estimulación del resto de sentidos) y que además esta técnica permite a la persona discapacitada acceder a una información que resulta imposible de audiodescribir o subtítular (en el caso de los sordos, el caminar por el espacio escénico les permite apreciar la vibración de la caja escénica y percibir así algo del espacio sonoro de la obra).

Lejos del mundo de las artes escénicas nos encontramos con proyectos interesantes como: El Digi Scent Ismell promovido en Japón para recibir olores en las salas de cine relacionados con la película (Ntt Communication 2006). Este proyecto en concreto no tuvo mucho éxito. Encontramos muchos artículos que mencionan el proyecto y que también como a raíz del mismo empezaron a crearse los dispensadores de olores. Estos dispensadores se utilizan actualmente en algunos cines, pero sobre todo se utilizan en salas de relajación, balnearios, etc. Uno de los problemas fundamentales de los olores es lograr deshacerse de un olor para introducir otro, el soleamiento. Por otro lado y también relacionado con el mundo de la estimulación sensorial nos encontramos con las salas multisensoriales (Snoezelen). Estas salas se utilizan como terapia para personas con discapacidad intelectual, niños autistas o incluso niños hiperactivos. Las salas snoezelen surgen a finales de los 70 en Holanda, de la mano de Jan Hulsegge y Add Vertheul. En una feria de verano del Instituto de Hartenberg en Holanda, decidieron montar una carpa sensorial con efectos como: ventiladores que movían retales de papel de colores, proyecciones de tinta de colores mezclada con agua, instrumentos musicales, objetos táctiles, botes con aromas, jabones y alimentos. El éxito que tuvieron obteniendo respuesta y feedback por parte de los usuarios les llevo a crear las salas snoezelen. Actualmente estas salas están funcionando por todo el mundo, su éxito es notable y los usuarios y familiares de los mismos encuentran en ellas una nueva forma de comunicación que hasta ahora no tenían. En el libro de Barbara K. Haight y Faith Gibson Burnside's working with older adults: Group process and techniques (2005:498), nos muestran resultados de varias investigaciones donde se hicieron grupos de experimentación de personas mayores. La primera investigación en 1991 por Bryant demostró que el grupo que realizaba parte de sus actividades en una sala snoezelen, redujo su nivel de ansiedad y aturdimiento. Otro estudio de 1997 realizado por Witucki & Twibell demostró que el uso de las salas mejoraba el estado anímico. También en 1997 Morrissey aseguró que la terapia mejoraba la relación entre pacientes y cuidadores incluso eliminado el cansancio de estos. Y por último en el mismo año el estudio de Baker, Dowling, Wareing, Dawson & Assey demostró que el ciclo de envejecimiento era mucho más lento en los usuarios de las salas. Existen

muchos artículos de las salas snoezelen y muchos procedimientos interesantes con buenos resultados. A este respecto, considero que estas salas nos pueden enseñar la reacción de las personas con discapacidad a diferentes estímulos. En la sala que estoy visitando en Fuenlabrada en el Nuevo Versalles, encontramos todo tipo de recursos: sillones y camas vibratorias al son de la música, dispensadores de olor, proyecciones de colores, sonidos unidos a colores, pantallas de burbujas sonoras, etc. Creo que muchos de estos elementos se podrían integrar en la puesta en escena teatral o por lo menos darnos una idea de cómo podemos comunicar elementos escénicos a través de otros sentidos.

A nivel de percepción táctil nos encontramos con la labor de muchos museos, como el Tiflologico de Madrid, que intentan potenciar las visitas donde muchas de sus obras pueden ser tocadas. En Granada por ejemplo, J.Muñoz Arroyo nos describe la experiencia de la exposición “Obras maestras del patrimonio de la Universidad de Granada” que se realizó en 2007 con la actividad “El arte en tus manos: actividades de exploración táctil”. A lo largo de su artículo, nos describe como a través de representaciones en relieve, ayudas ópticas y diagramas táctiles consiguieron que los participantes discapacitados visuales se integrasen y apreciaran las artes plásticas que hasta hace poco habían sido vedadas para los mismos.

Por otro lado y en unas investigaciones más recientes tenemos los artículos de Josélia Neves sobre las pinturas sonoras “Sound Painting – audio description in another Light”. En ellos nos describe como a través de sonidos y espacios sonoros han conseguido obtener resultados muy enriquecedores para el espectador, combinando el tacto con la audiodescripción y las pinturas sonoras.

Y es que emplear texturas y materiales que nos acerquen a la realidad y que puedan sugerir sensaciones de lo que se quiere representar ,siempre enriquecerá la experiencia.

Actualmente en la compañía que dirijo Vistapalabra S.L se está trabajando en un caso concreto en el que se ha experimentado la combinación de lo sensorial y lo clásico de la puesta en escena en la obra Bosque de Bosques. Las experiencia a través de la exposición de diferentes aromas, nos ha demostrado, por ejemplo; que se pueden combinar adecuadamente diferentes olores sin que se impregnen unos de otros, consiguiendo además que el espectador (tanto discapacitado como no) se involucre en el desarrollo de la obra y en el espacio en el que esta se desarrollaba. Igualmente se ha integrado en la misma obra el doblaje simultáneo al lenguaje de señas, así como se irán posteriormente incorporando otros estímulos para poder determinar la percepción del los espectadores.

En definitiva todos estos proyectos nos ayudan a comprender que el organismo posee otras vías sensoriales además de la visión y el oído (las principalmente utilizadas), vías que si son estimuladas pueden compensar en gran medida la falta de una o dos de ellas.

Para finalizar este apartado utilizaré una de las citas del último artículo mencionado de Josélia Neves, donde una persona ciega asegura que:

“cualquiera que sea la razón por la que una persona ciega visita un museo, lo único que espera es tener una experiencia enriquecedora (...) utilizando la descripción en vivo, junto con sensaciones táctiles, escuchando y oliendo, me da la posibilidad de acceder a un nivel superior que al que llegan muchas personas sin discapacidad” Smith citado por Neves (2003:221-222)

Como hemos podido observar, a pesar de que la cultura es un bien común a la sociedad, la realidad es que en el panorama cultural, el sector discapacitado sigue estando marginado. Estas personas no tienen la misma oferta cultural que cualquier individuo y sólo cuentan con algunos teatros nacionales que, de vez en cuando, realizan una representación accesible (generalmente una vez cada dos meses). ¿Significa por tanto que ellos no tienen derecho de acceder a la cultura teatral?

Sabemos que una de las razones por las que el teatro no es accesible es el factor económico, pero si es la sociedad la que debe cambiar, quizá debamos encontrar una vía para facilitar ese cambio. Por desgracia, a pesar de estar haciéndose mucha investigación en el área de la accesibilidad, considero que existen aún muchos “agujeros negros”. La mayoría de estos proyectos pretenden suplir una carencia más que integrar. Desde que trabajo en el sector teatral como productora, me he venido preguntando lo mismo ¿Por qué adaptar las obras teatrales a la accesibilidad y no ser accesibles desde un principio? o ¿Por qué comunicamos sólo a través de la vista y oído? Existen muchas líneas de investigación en cuanto a accesibilidad, pero parece que no convergen nunca entre ellas. ¿Por qué no tratar de aunarlas? Con esta investigación pretendo encontrar una nueva forma de hacer teatro: Un teatro en el que se estimulen el resto de sentidos además de vista y oído, con el fin de lograr una mayor comprensión de la trama; una forma que tenga en cuenta la accesibilidad desde un principio, que combine tecnologías accesibles con elementos de la puesta en escena. El objetivo, en definitiva, es encontrar una vía por la que personas discapacitadas y no discapacitadas puedan disfrutar del teatro y comprenderlo. Se trata de diseñar una accesibilidad sostenible que esté al alcance de todas las compañías teatrales (sin necesidad de grandes inversiones), permitiendo y fomentando la creación de obras accesibles. A través de esta nueva forma, quizá se encuentre una manera para evitar que los discapacitados sigan siendo unos marginados culturales y que puedan descubrir que tienen los mismos derechos de tener ofertas culturales accesibles. Poder fomentar de alguna manera el empoderamiento comunitario a través de la participación en actos sociales. El discapacitado no puede ser un individuo olvidado, es parte de la sociedad con los mismos derechos y necesidades.

Para concluir utilizaré una de las preguntas que en un artículo del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESyA), se hace a la sociedad:

“¿El acceso equitativo y la igualdad de oportunidades a las personas con discapacidad es importante? La respuesta en una sociedad justa, está de más”. (Revista IEEE Multimedia)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAM, D. (1997): "The spell of the sensuous perception and language in a more-than-human-world" Ed. Vintage.

AÑAÑOS, E. (2009): "Psicología y comunicación publicitaria" Universidad Autónoma de Barcelona.

ARTAUD, A. (1964): "El teatro y su doble". Ed. Gallimard.

ARTAUD, A. (1933): "Teatro de la crueldad. Primer manifiesto."

<http://patiotrasero.bligoo.com/content/view/221696/El-teatro-de-la-crueldad-Primer-manifiesto-Antonin-Artaud.html> (consultado el 20-11-2010)

ARRIBA, A. (2008): "Políticas y bienes sociales" Fundación Foesa (Fomento de estudios sociales y de sociología aplicada)

BAEZ, I. y CABEZA, C. (1996): "Current situation of the Spanish sign language in Spain". En A construação linguística de Identidade Social e Individual, Centro de Investigaçao e desenvolvimento em ciências sociais e humanas, Universidad de Evora.

BARTON, L. (1998): "Discapacidad y sociedad" Ediciones Morata.

BLANCO, R. (2003): "Acceibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual". ONCE

CONNELL, B. (1997): "The principles of Universal design". North Carolina State University.

CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA (1978):

http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/constitucion.html#

CRUZ, I. (2006): "Exclusión social y discapacidad". Universidad del Rosario.

DAMIAN, P. y DAMIAN, K. (1997): "Aromaterapia: el olor y la psique". Ediciones Étoile, S.A. de C.V.

DAVIS, F. (2006): "La comunicación no verbal". Ed. Alianza.

DROBNICK, J. (2006): "The Smell culture reader"

FUNDACIÓN EUROPEA PARA LA IGUALDAD (1995)

FREIRE, P (1970): "Pedagogía del oprimido". Ed s XXI editores, s.a (2005)

FRIEDMAN, J. (1992): "Empowement. The Politics of Alternative Development". Ed. Blackwell

GAITÁN, R. (2003): "Soluciones de comunicación para personas mayores o con discapacidad". Fundación telefónica.

GASCÓN, A., DE GRACIA, S. y ASENSIO, J.G. (2004): "Historia de la educación de los sordos en España y su influencia en Europa y América", Col. "Por más señas", Ed. Universitaria Ramón Areces.

GEERTZ, C. (1989): "El impacto del concepto de cultura en el concepto del hombre" Ed. Gedisa.

GILBERT, A. "La sabiduría de la nariz: la ciencia del olfato aplicada a la vida cotidiana". S.A Ediciones B

GOMEZ, J.F. (2001): "Rituales y personas con discapacidad". Ediciones Mensajero.

GONZÁLEZ, N., MORIYÓN, C. y VALDESPINO, S. (2004): "Estrategias lingüísticas en la interpretación de las Lenguas de Signos", Actas del II Congreso Nacional de FILSE. Madrid. FILSE.

HAIGHT, B y GIBSON, F. (2005): "Burnside's working with older adults: Group process and techniques"

HOOPER-GREENHILL, E. (1999): "The Educational role of the Musseum".

JIMÉNEZ, C. (2007): "Traducción y accesibilidad: Subtitulación para sordos".

LÁZARO, Y. (2007): "Ocio y discapacidad en la normativa autonómica española". Ed. Universidad de Deusto.

LEY 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

<http://sid.usal.es/leyes/discapacidad/5979/3-1-2/ley-51-2003-de-2-de-diciembre-de-igualdad-de-oportunidades-no-discriminacion-y-accesibilidad-universal-de-las-personas-con-discapacidad.aspx>

LEYVA, G. (2005): “La teoría crítica y las tareas actuales de la crítica”. Ed. Gustavo Leyva.

LOVEJOY, A. (1960): “Essays in the History of Ideas”

MACGOWAN y MENITZ (1966): “Escena viviente” Ed. Eudeba.

MARTÍNEZ, J. (1998): “Protágoras, Gorgias, carta Séptima, Introducción, traducción y notas” Ed. Alianza.

MARTÍNEZ, R. (2005): “Discapacidad visual desarrollo, comunicación e intervención”. Ed. Grupo editorial universitario.

MAASS, M. (2006.) “Gestión cultural, comunicación y desarrollo: teoría y práctica” Ed. UNAM.

MESSARIS, P. (1994): “Visual literacy image, mind and reality”. Ed. Westview Press.

MEYERHOLD, V. (1963): “Le théâtre théâtral”. Ed Gallimard.

NÉVES, J. “Conveying music Subtitling for the Deaf and the hard of hearing”

NÉVES, J. “Sound Painting – audio description in another light”

OTERO, E (1998): “Teorías de la comunicación”. Ed. Universitaria

PALACIOS, A. (2004): “La discapacidad frente al poder de la normalidad. Una aproximación desde tres modelos teóricos”. Tesina defendida en la Universidad Carlos III.

PALACIOS, A (2008): “El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la convención internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad”. CERMI.

PLUMWOOD, V. (1993): “Feminism and the Mastery of Nature”.

RUIZ, B. (2008): “Guías, multimedia accesibles al museo para todos”. Real patronato sobre discapacidad.

SCHINCA, M., PEÑA, B. y NAVARRETE, J. (1994): "La preparacion del actor ciego". Asociación Directores de Escena.

SOLER, G. M. "Evaluación clínica del sentido del olfato". Ed. Corpus.

UBERSFELD, A. (2002): "Diccionario de términos claves del análisis teatral"

UTRAY, F. (2007): "Accesibilidad a la TDT en España para personas con discapacidad sensorial". Ed. Real patronato sobre la discapacidad.

VALLEJO, P. "Teatro y vida cotidiana" Ed. Abya.

Salas Snoezelen:

<http://www.snoezeleninfo.com/history.asp> (Consultado el 1-12-2010)

www.once.es

www.fiapas.es

REVISTAS ESPECÍFICAS:

INTEGRACIÓN (ONCE): Números 40 y 50.

DICCIONARIOS/ENCICLOPEDIAS ESPECÍFICAS:

Diccionario de acción humanitaria y cooperación al desarrollo:

<http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/86> (consultado el 5-12-2010)

PAVIS, P. (1998): "Diccionario del teatro". Ed. Paidós. **CURRÍCULUM**

Licenciada en Interpretación en la RESAD y en Publicidad y RRPP por la U.C.M. En el año 2005 crea una Productora Teatral: Vistapalabra S.L, a través de la cual ha hecho varios proyectos, destacando el último "Bosque de Bosques" para la Campaña de Sensibilización de Prevención de Incendios Forestales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Actualmente está cursando el Máster en Comunicación y Problemas Socioculturales en la U.R.J.C.

3.3. Descripción de imágenes en materiales de apoyo didáctico

Begoña Consuegra Cano

Como es bien conocido, en el actual panorama de la educación universitaria se están implantando los nuevos grados que se atienen a las normas y retos planteados por el Espacio Europeo de Educación Superior. Una de las señas de identidad de este espacio común es la presencia de las nuevas tecnologías en todos los niveles y procesos del trabajo universitario: desde la matriculación y la consulta de calificaciones, hasta el acceso a todo tipo de fuentes de información, el manejo de los múltiples soportes en los que se presentan los materiales didácticos o los cursos virtuales que permiten el seguimiento y evaluación continua del alumno. Esto último es especialmente aplicable a la UNED, la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Es importante destacar que, dada sus especiales características y la función con la que se creó, en la actualidad la UNED es una universidad donde las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) aplicadas a la transmisión del conocimiento y a la enseñanza a distancia - Teleuned, videoconferencias, aulas AVIP, foros, etc.- se encuentran totalmente incorporadas en las labores docentes, situándose en este terreno por encima de la media de las universidades españolas.

La UNED se caracteriza, principalmente, por el elevado número de estudiantes que se matriculan cada año en ella -incluyendo un porcentaje bastante significativo de alumnos con discapacidades, tanto sensoriales como motoras-, por el carácter semi-presencial de los estudios universitarios impartidos, que implica una importante labor de información y comunicación, por la centralización de los servicios docentes y buena parte de los servicios de gestión y por la dispersión geográfica de los estudiantes¹⁰.

La combinación de estos cuatro factores tiene una serie de consecuencias que afectan al conjunto de estudiantes y, de forma muy especial, a los alumnos con discapacidad. De estos últimos se puede decir que, junto al grupo de alumnos jóvenes, tienen entre sus características el constituir uno de los sectores atípicos de estudiantes en relación con la idea inicial de alumno tipo de la UNED¹¹ y el experimentar una clara tendencia a incrementar su presencia¹²; se caracterizan asimismo por hacer un gran uso de las nuevas tecnologías, algo

¹⁰ Víctor M. RODRIGUEZ MUÑOZ, Esther SEVILLANO ASENSIO. "Ámbitos de actuación y actividades desarrolladas". En: Atención a los estudiantes con discapacidad en la Universidad. Orientaciones para el profesorado.- Madrid: UNIDIS, UNED-MAPFRE, 2010, pp. 67-89.

¹¹ Lorenzo GARCÍA ARETIO y Nieves ALMENAR IBARRA. 25 años de la UNED en números. – Madrid: IUED, UNED, 1999

¹² En la UNED se matricularon en el curso 2009/2010 un total de 6.000 estudiantes con discapacidad. A nivel nacional, de las encuestas se desprende que hay 15.000 estudiantes con discapacidad en las

que no les suele suponer un esfuerzo extra, a pesar de la exigencia de cierta formación técnica que impone este tipo de enseñanza, aunque sea a nivel de usuario, puesto que en la vida diaria constituye su mejor medio de integración en el trabajo y en las relaciones sociales. En el caso de los alumnos con discapacidad sensorial, la metodología de enseñanza a distancia, más flexible y adaptable, y el gran nivel de autonomía que facilitan las TICs, disponiendo de las herramientas adecuadas, mejoran la integración y el rendimiento académico de este alumnado.

La UNED dispone de una amplia política de atención a los alumnos con discapacidad, en la que se incluyen la exención del abono por servicios académicos; la eliminación de barreras arquitectónicas en sus dependencias; la adaptación de las pruebas de evaluación en lo relativo al tiempo disponible y al formato y soporte del examen; la firma de convenios con las instituciones que representan a las personas con discapacidad, etc.¹³ No obstante, como es bastante común en lo referido al campo de la educación tanto formal como informal, el acceso pleno y de forma autónoma a los contenidos sigue siendo el caballo de batalla para lograr una accesibilidad efectiva, que no se quede en meras declaraciones de intenciones.

Ceguera y sordera son discapacidades sensoriales que inciden en un plano de la realidad cotidiana fundamental para cualquier estudiante: el acceso a la información. La ceguera, o la deficiencia visual grave, aunque supone dificultades de orientación y movilidad, no conlleva las dificultades en la interpretación de la realidad que puede generar la sordera. No obstante, dado que gran parte de los contenidos curriculares, tanto en la UNED como en cualquier otra universidad, se transmiten a través de texto escrito e imágenes y que generalmente la evaluación de los conocimientos adquiridos suele realizarse mediante pruebas escritas, el colectivo de personas con discapacidad visual grave encuentra aquí una de las principales dificultades para actuar con autonomía.

A pesar de que el sistema auditivo, que es el que posibilita el aprendizaje de la lengua, les evita las dificultades de comprensión que sufren las personas con problemas auditivos y facilita el desarrollo de las habilidades de lectura y escritura, la información ofrecida

universidades, lo que sitúa a la UNED en la Universidad que acoge a un número mayor de alumnos discapacitados.

¹³ Victor M. RODRÍGUEZ MUÑOZ (coord.). *Atención a los estudiantes con discapacidad en la Universidad. Orientaciones para el profesorado*.- Madrid: UNIDIS, UNED-MAPFRE, 2010. Esther PEÑAS (Coordinadora), *Los estudiantes cuentan*. – Madrid: UNIDIS, UNED-MAPFRE, 2010. Lorenzo GARCÍA ARETIO , Editorial del BENED, diciembre de 2009. Se han realizado diferentes proyectos de innovación docente, como FOTEUMIDIS, Jesús G. BOTICARIO, Elena del CAMPO; Mar SAINERO; Alejandro RODRÍGUEZ-ASCASO y Cecile FINAT. “Accesibilidad y diversidad funcional en la educación superior: análisis y desarrollo de los servicios tic requeridos”, en Miguel SANTAMARIA LANCHO y Ángeles SÁNCHEZ-ELVIRA PANIAGUA (coords.). *La UNED ante el EEES. Redes de investigación en innovación docente 2006/2007*.- Madrid: UNED, 2009, pp. 633-656.

mayoritariamente a través de **códigos gráficos** (la escritura en caracteres visuales) y **representaciones visuales** (dibujos, fotografías, material audiovisual) no es accesible para este colectivo, con todo lo que ello implica, no siendo un problema menor el alto grado de verbalismo que se puede generar, adquiriendo los alumnos un gran número de conocimientos verbales que no se corresponden con un conocimiento perceptivo¹⁴.

En lo que se refiere a los alumnos con discapacidad visual, una de las herramientas utilizada para superar estas dificultades es la **descripción**, que es el sistema más habitualmente empleado para que las personas ciegas puedan acceder a los códigos visuales representados en cualquier soporte, incluyendo los que ofrecen las nuevas tecnologías. En este sentido hay que señalar los pasos que se están dando en diferentes campos, tanto en lo que se refiere a la audiodescripción de películas o teatro, como a los contenidos relativos al Patrimonio cultural y natural con el empleo de audioguías y signoguías, estas últimas para dar servicio a las personas sordas.

Pero el uso de las nuevas tecnologías no conlleva automáticamente la resolución de los problemas, por dos cuestiones. La primera es que en muchos casos el diseño de los contenidos está dirigido exclusivamente a la comunicación visual y fundamentalmente basado en la utilización de la imagen y el color, por el atractivo, además del gran potencial didáctico, que tienen. La segunda gira en torno a la falta de profesionales formados en las necesidades de este tipo de usuarios, lo que dificulta ofrecer las soluciones que ya están disponibles.

Así, lo que para la mayor parte del alumnado puede ser una valiosa ayuda, como un CD interactivo de apoyo para realizar las prácticas, para otro grupo, el de los alumnos con discapacidades sensoriales (principalmente la ceguera en sus distintos grados pero también la sordera), constituye una dificultad añadida e incluso imposibilita el acceso a una parte fundamental de la información, en concreto cuando las imágenes utilizadas, en el texto principal o en el material de apoyo didáctico, están ilustrando las ideas expresadas o son ellas mismas el motivo sobre el que versa y se desarrolla el tema y no van acompañadas de una descripción que tenga en cuenta las necesidades y carencias de estos.

Dos ejemplos de materiales didácticos con imágenes descritas y accesibles al alumnado con discapacidad visual grave

En el año 2010 aparecían dos obras, *Historia del Derecho y de las Instituciones. Parte práctica y Cultura europea en España*¹⁵, cuyas autoras son las profesoras de Historia del Derecho y de

¹⁴ Gabriel COMES NOLLA. *Lectura y libros para niños especiales*. – Barcelona: CEAC, 1992, pág. 33.

¹⁵ Remedios MORÁN MARTÍN y Consuelo MAQUEDA ABREU (coord.). *Historia del Derecho y de las Instituciones. Parte práctica [cd]* (Documentación, selección de las imágenes y descripción: Begoña Consuegra Cano. Realización, diseño y maquetación: Óscar Domínguez Negreira) – Madrid: Madrid: Universitas-UNED, 2010.

la Instituciones de la UNED, Remedios Morán y Consuelo Maqueda. Conscientes de las dificultades a las que se enfrenta parte del alumnado, acompañan a cada una de ellas un CD interactivo de prácticas diseñado para que sus contenidos sean accesibles a todos los alumnos, incluyendo a los que sufren discapacidades sensoriales; ambos forman parte de un proyecto a medio plazo para que los materiales didácticos de las asignaturas impartidas por estas profesoras se ajusten a las pautas de diseño universal. Estos CDs disponen de las claves necesarias para convertirse en herramientas didácticas que resulten accesibles a todos, fueren cuales fueren sus capacidades, además de ser un material atractivo e innovador.

**HISTORIA DEL DERECHO Y DE LAS INSTITUCIONES
PARTE PRÁCTICA**

Inicio | Prácticas | Textos para autoevaluación | Accesibilidad

PRÁCTICAS



CUESTIONES PRELIMINARES

- [Recursos en Internet](#)
- [Historografía jurídica](#)



PUEBLOS ARCAICOS

- [Propuesta de prácticas](#)
- [Lecturas recomendadas](#)



HISPANO-ROMANO

- [Propuesta de prácticas](#)
- [Lecturas recomendadas](#)



VISIGODO

- [Propuesta de prácticas](#)
- [Lecturas recomendadas](#)



HISPANO-MUSULMÁN

- [Propuesta de prácticas](#)
- [Lecturas recomendadas](#)



MEDIEVAL (SIGLOS VIII-XII)

- [Propuesta de prácticas](#)
- [Lecturas recomendadas](#)



RECEPCIÓN DEL DERECHO COMÚN I

- [Propuesta de prácticas](#)
- [Lecturas recomendadas](#)



RECEPCIÓN DEL DERECHO COMÚN II

- [Propuesta de prácticas](#)
- [Lecturas recomendadas](#)



RECEPCIÓN DEL LIBERALISMO

- [Propuesta de prácticas](#)

Ilustración 19. Portada de parte de prácticas del CD "Historia del derecho y de las instituciones"

Remedios MORÁN MARTÍN y Consuelo MAQUEDA ABREU. *Cultura Europea en España [cd]* (Documentación, selección de las imágenes y descripción: Begoña Consuegra Cano. Realización, diseño y maquetación: Óscar Domínguez Negreira).- Madrid: Universitas-UNED, 2010.

Ambas obras disponen de los contenidos habituales en este tipo de material: textos para su comentario, fotografías y mapas sobre los que realizar prácticas, propuestas de visitas a páginas web y ejercicios de autoevaluación. A esto añaden la descripción que acompaña a cada una de las imágenes, el empleo de sonido –cuando se ha considerado necesario- para orientar sobre los aciertos / errores en los ejercicios de autoevaluación y el uso del color, tanto por lo indicado más arriba en cuanto al atractivo y el valor didáctico que supone, como por ser un factor muy importante para las personas deficientes visuales ya que, cuando se utiliza de forma significativa y contrastada, ayuda a codificar y asimilar la información.

El planteamiento de partida significó trabajar en dos planos: por una parte la realización, diseño y maquetación del material y, por otra, la documentación, selección y descripción de las imágenes.

La realización, diseño y maquetación fueron desarrollados respetando las *Pautas de accesibilidad al contenido en la Web 1.0* establecidas por el W3C en mayo de 1999¹⁶. Estas pautas no son las únicas existentes -de hecho ya se han aprobado las 2.0-. pero son las más utilizadas a la hora de comprobar la accesibilidad de los documentos en formato html y si se cumplen, como es el caso, son una garantía de que los contenidos pueden ser comprendidos adecuadamente por la mayor parte de la población, con discapacidad sensorial o sin ella.

En el caso que nos ocupa, una parte significativa de las prácticas propuestas en el libro remiten a los CDs que acompañan las publicaciones. Para que estas herramientas didácticas fueran completamente accesibles a las personas ciegas, que potencialmente son las que más problemas pueden encontrar con estos materiales, los textos y los ejercicios contenidos en el CD son totalmente legibles tanto a través de un lector de pantalla (que ofrece información sonora) como de una línea braille (que ofrece información táctil), prestándose atención a los siguientes puntos:

- Estructuración del contenido para que el usuario pueda saber fácilmente dónde se encuentra en cada momento, lo que repercute no sólo en la mejor asimilación de los contenidos, sino en la rapidez con la que estos pueden ser alcanzados, es decir, podemos llegar a cualquier lugar de los contenidos con muy pocos clics.
- Separación estricta entre el contenido y la presentación del mismo, estando ésta ubicada en hojas de estilo CSS, lo que permite que un usuario que lo desee pueda utilizar su propia hoja de estilos, adecuada a su resto visual en el caso de que su discapacidad sea de este tipo.
- Selección de colores de fuente y fondo con amplio contraste y elevada diferencia de brillo.
- Todos los tamaños (de las fuentes y del resto de los elementos) se han fijado usando medidas relativas, lo que hace viable la escalabilidad total de las páginas, es decir que,

¹⁶ Véase http://www.dicapnet.es/web_accesible/wcag10/WAI-WEBCONTENT-19990505_es.html

cambiando el tamaño que nuestro navegador define por defecto, todos los elementos cambian de tamaño navegador define por defecto, todos los elementos cambian de tamaño en la misma proporción.

- El carácter dinámico de las páginas (resolución automática de ejercicios y muestra/ocultamiento de información) se ha conseguido usando fragmentos de javascript accesibles por los lectores de pantalla e, incluso, se han implementado mecanismos alternativos para prever el caso de la utilización de navegadores que no soportan la tecnología javascript.
- Se han asociado a las opciones del menú principal teclas de acceso directo detectables por lectores de pantalla para permitir a los usuarios ciegos acceder a ellos de forma rápida y directa.

LA SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS IMÁGENES

La descripción de imágenes bidimensionales está documentada desde los inicios de la educación reglada para alumnos ciegos, casi siempre complementando o formando parte de libros ilustrados con imágenes en relieve, tanto de carácter didáctico como técnico. Este tipo de relieves, junto con su descripción, se ampliaron a publicaciones dirigidas a un público adulto¹⁷ en cuanto fue posible técnicamente su producción, al menos en parte, mecanizada¹⁸.

Una descripción está determinada tanto por las características de las imágenes como por la finalidad de las mismas, el soporte en que se ofrecen y las tecnologías disponibles; todas estas circunstancias marcan el tipo y el grado de información que puede ofrecerse a través de ellas.

En la actualidad podemos encontrar descripciones accesibles a personas ciegas acompañando a todo clase de objetos y situaciones, tanto las que permiten una exploración táctil a la vez que se escucha, o lee, la descripción, como las que no permiten la exploración directa, sino a través de una reproducción, como en el caso de las láminas en relieve o las maquetas o las que, directamente, son inaccesibles como una fotografía y el único recurso disponible es una adecuada descripción. A los medios y soportes tradicionales (fundamentalmente papel y plástico con tratamientos especiales), se están sumando técnicas como la audiodescripción, empleada en las películas y obras de teatro o en las audioguías de museos y monumentos, y los soportes electrónicos.

En cualquier caso, la descripción de imágenes tiene unas reglas comunes, pero también significativas diferencias. Así, las contenidas en la audioguía de un museo incluyen referencias

¹⁷ Yvonne ERICSSON(1998). *Tactile pictures: pictorial representations for the blind 1784-1940*. - Göteborg, 1998. - Acta Universitatis Gothoburgensis. Gotthenburg Studies in Art and Architiecture, 4, 1998

¹⁸ Elisabeth Salzhauer AXEL. *Making visual art accessible to people who are blind and visually impaired*. - New York: Art Education for the Blind, 1996.

espaciales centradas en el cuerpo del oyente, que no encontramos en la audiodescripción de una película.

Otro tanto ocurre cuando lo que se describe es una imagen bidimensional en relieve, por ejemplo, la ilustración de un libro, que ha sufrido una transformación desde su original para hacerla legible al tacto y cuya descripción incluye referencias que necesariamente aluden a las dimensiones y características del soporte físico, así como a las características del original modificadas, información que no es importante o, directamente, es irrelevante en otros contextos.

De suma importancia es, sea cual sea el medio y la técnica empleados, la selección de las imágenes que se van a describir que ante todo deben ser, además de atractivas, significativas y relevantes para el fin que se pretende.

En estos CDs existen dos tipos de imágenes en función de la misión que cumplen: las que forman parte de los ejercicios de prácticas y las imágenes-ícono que identifican periodos o temas.

En el primer caso, se trabajó con el material aportado por las autoras, seleccionado en función de su adecuación al tema tratado, sin tener necesariamente en cuenta las recomendaciones de la ONCE para las imágenes en textos impresos¹⁹; en el segundo caso, su selección, que estuvo supervisada en todo momento por la profesora Remedios Morán, se realizó en función, no sólo de su pertinencia en relación al tema o periodo que ilustraban, sino de las características que facilitan su mejor comprensión para las personas deficientes visuales, entre ellas que la ilustración mostrara directamente el tema tratado, primando la sencillez y evitando las imágenes recargadas con muchos detalles, y eligiéndose las que disponían de fondos sencillos y contrastados.

Cuando la descripción se realiza directamente sobre una imagen sin transformar y sin posibilidad de acceso táctil, como ocurre con las reproducciones de imágenes estáticas, bidimensionales, que se ofrecen en soportes electrónicos, como es el caso del material didáctico que estamos analizando, la información que acompaña a las imágenes contiene tres tipos de datos:

- Los correspondientes a la **etiqueta**, una descripción corta, que aparece al poner el cursor sobre la imagen. Esta etiqueta recoge **el título e identificación del objeto**
- Los correspondientes a la **descripción larga**, a los que el usuario puede acceder a través de un enlace y que contiene, la descripción física de los objetos sin basarse exclusivamente en referentes visuales, indicando materiales, dimensiones, técnicas de

¹⁹ Véase

<http://www.once.es/appdocumentos/once/prod/SSAP%20Recomendaciones%20textos%20impresos.doc>

ejecución, de los componentes de la imagen o situación representada. Cuando se trata de una pieza importante se indica el lugar o museo donde se conserva.

- Los correspondientes a los datos relativos a **la fuente de la imagen**, el autor y la fecha en que está captada la imagen; es decir todos los datos que corresponde a los derechos de autor.



Ilustración 20. Ilustración con descripción para el bloque "Teoría y práctica de gobierno e ideología liberal y centralismo" del CD Cultura europea en España

[etiqueta] La primera República española entre el federalismo y el unitarismo. Caricatura

[descripción larga] En el centro de la imagen la República española, una figura femenina entronizada, con los ojos levantados al cielo en gesto de resignación, vestida con túnica blanca, con el bajo ribeteado con una cinta con los colores de la bandera española, manto rojo y tocada con gorro frigio, de cuyos brazos tiran en dirección opuesta, a la izquierda una figura masculina vestida con traje y sombrero de copa que levanta en su mano izquierda un cartel con la palabra "unitaria" y, a la derecha, una figura masculina vestida con blusón, calzada con alpargatas y tocada con la barretina, que levanta en su mano derecha un cartel con la palabra "federal". A los pies de la figura con sombrero de copa, un perro, con la palabra intransigente en el cuerpo, se enfrenta a un gallo en actitud de ataque. Publicada el día 1 de marzo de 1873 en La Flaca, revista satírica (Barcelona).

Fuente de la imagen:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:La_esp_Rep._Federal,_Rep._Unitaria_\(2\).JPG](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:La_esp_Rep._Federal,_Rep._Unitaria_(2).JPG)

Como ya se ha indicado a lo largo de estas páginas, en el diseño de ambos CDs se ha tenido en cuenta al colectivo de las personas con discapacidad visual grave, que actualmente constituyen la mayoría de las consideradas legalmente ciegas en nuestro país. Por ello, a la

información en formato sonoro, proporcionada por el lector de pantalla y la información táctil, legible a través de una línea braille, se suma la posibilidad de que, pinchando sobre la imagen, se abra una nueva ventana donde la imagen, ampliada, va acompañada de un texto con la descripción en caracteres visuales, que sigue las normas internacionales en cuanto a tamaño de fuente, tipo de letra, espacio entre líneas y párrafos, contraste de los colores utilizados con el fondo, etc.

Se ha pretendido con ello no caer en la trampa de diseñar una herramienta que permita el acceso a los contenidos a unos colectivos, las personas ciegas y con visión normal, mientras que deja en el olvido a personas que conservan un resto de visión que, con los ajustes necesarios, pueden sacar un gran partido del bagaje de referencias visuales compartidas de las que disponen.

Conseguir un mayor grado de accesibilidad en el entorno educativo es el objetivo de ambos trabajos, sin que las adaptaciones dirigidas a un colectivo interfieran ni en la presentación ni en la destreza necesaria para acceder a ellos exigidas al resto. En todo caso, como con cualquier descripción, el objetivo final es que el alumno se cree una imagen mental de lo descrito y llegue a sus propias conclusiones y opiniones sobre la materia tratada, ofreciendo un producto que, además de ser atractivo y novedoso es igualmente accesible a todos los alumnos, sean cuales sean sus capacidades.

CURRÍCULUM

Begoña Consuegra Cano, es técnico en el Departamento de Recursos Culturales de la Dirección de Cultura de la ONCE y trabaja en el programa de Acceso al Patrimonio Cultural que lleva a cabo la misma. Su línea de investigación actual se centra en la repercusión de las tecnologías audiovisuales sobre los programas de accesibilidad orientados a personas con discapacidad visual, especialmente en lo que se refiere a la descripción de imágenes.

3.4. Un viaje al cuerpo humano accesible: PID (UGR) de Accesibilidad Museística

Ana Rodríguez Domínguez, Silvia Martínez Martínez,
Universidad de Granada

3.4.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El Proyecto de Innovación Docente (PID) *Traducción y Accesibilidad: Ciencia para Todos* (con código 09-105), financiado por la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Granada (UGR), ha aplicado, para su desarrollo, las distintas modalidades de traducción accesible en los museos como herramientas didácticas para la formación de estudiantes de Traducción e Interpretación²⁰.

El interés por la Accesibilidad Museística viene motivado precisamente por la idoneidad del museo para conjugar las distintas modalidades de traducción accesible, es decir, la audiodescripción (AD), el subtitulado para sordos (SPS) y la interpretación de lengua de signos española (LSE), en un solo espacio multimodal, donde prima la transmisión eficaz de conocimiento al usuario y, como consecuencia, se activa el concepto fundamental de “acceso al conocimiento”.

En nuestro estudio, el espacio museístico elegido para llevar a cabo el Proyecto fue El pabellón Viaje al Cuerpo Humano del Parque de las Ciencias de Granada, una institución especialmente reconocida por sus logros en la divulgación científica que, por lo tanto, se convierte en la plataforma perfecta para tal fin.

Desde el punto de vista docente, mediante este PID, el alumnado de Traducción e Interpretación de la UGR ha tenido la posibilidad de trascender el aula y experimentar de primera mano la epistemología del proceso traductor, logrando desarrollar un encargo de traducción global consistente en la elaboración de una Guía Multimedia Accesible, a modo de producto final, destinada a usuarios con diversas discapacidades sensoriales. Todo lo cual significa la aplicación de manera transversal de disciplinas tan variadas como: Museología, Discapacidad, Multimodalidad y, lógicamente, Didáctica y Traducción.

El modelo de enseñanza que hemos propuesto está basado en teorías socioconstructivistas que promueven el aprendizaje autónomo, la toma de decisiones y el trabajo en equipo en un contexto de aprendizaje atrayente y novedoso, como en este caso el

²⁰ Este Proyecto es, a su vez, la continuación de otros dos, por un lado, *Aula de Investigación del Texto Multimedia: Aplicaciones Transversales a la Traducción I*, y, por otro, *Aula de Investigación del Texto Multimedia: Aplicaciones Transversales a la Traducción II*, (Mención Honorífica en la convocatoria de 2007), pertenecientes al grupo de investigación TRACCE²⁰, AMATRA²⁰ y PRA2²⁰ dedicados al estudio de la traducción audiovisual accesible, la multimodalidad, el acceso al conocimiento y la formación de traductores y de formadores para estos ámbitos.

espacio multimodal museográfico. Este modelo aplicado a la docencia de la traducción posibilita la persecución de tres objetivos:

- a) Objetivo metodológico: Uso de la teoría socioconstructivista para aprender aplicando una metodología de aprendizaje autónomo para los estudiantes de Traducción utilizando la Accesibilidad Museística como herramienta didáctica.
- b) Objetivo didáctico: Enseñar a los estudiantes de Traducción a aprender los fundamentos de la Epistemología de la Traducción y el proceso traductor.
- c) Objetivo de aplicaciones investigadoras: Desarrollo de una guía Multimedia accesible de un pabellón del Parque de las Ciencias de Granada.

3.4.2. METODOLOGÍA

Las asignaturas de Traducción e Interpretación implicadas en el Proyecto han sido:

- Traducción 3 Español-Alemán,
- Traducción 4 Inglés-Español,
- Traducción 5 Español-Inglés,
- Traducción 5 Español-Italiano,
- Terminología,
- Traducción 14 (Traducción Audiovisual) y
- Teoría y Práctica de la Traducción.

Cada una de ellas ha transmitido sus objetivos docentes mediante sus propios programas haciendo hincapié en tres aspectos fundamentales en las tendencias socioconstructivistas (Jiménez *et al.* 2010: 321):

1. *Motivación*: el profesor involucra desde el principio al estudiante en el proceso de traducción y lo motiva por medio de experiencias innovadoras tales como trabajar en un contexto real (aquí, el museo) para unos receptores con necesidades específicas (en este caso, discapacitados sensoriales), con textos de trabajo y documentación multimodales (la exposición "Viaje al Cuerpo Humano"), donde aprenden en la multisensorialidad y la experiencia (manipulación de objetos, uso de herramientas audiovisuales, etc.).
2. *Profesor como facilitador del descubrimiento guiado*: tras cumplir con el objetivo anterior, el profesor, debe introducir y guiar al alumnado en un proceso de aprendizaje por descubrimiento por medio de la formulación de preguntas, el debate y la discusión de ideas. El docente interviene activamente hasta que, progresivamente, el proceso se invierte. El objetivo de esta fase es fomentar en el alumno el espíritu crítico, la toma responsable de decisiones y una actitud abierta ante experiencias y situaciones nuevas.

3. *Autoaprendizaje*: en esta fase el docente da libertad al estudiante para que se adentre en un proceso en el que desarrolla competencias de planificación, organización de acciones, resolución de problemas, creación y revisión de estrategias de aprendizaje y autoevaluación. Durante esta fase y hasta el final del proceso de aprendizaje, el docente debe mantener un papel de consultor y guía, hasta la etapa de evaluación.

3.4.3. 3. FLUJO DE TRABAJO

Este Proyecto no ha sido realizado exclusivamente por la UGR y el Parque de las Ciencias, aunque estos hayan sido los dos bloques institucionales fundamentales. El carácter multidisciplinar del mismo hizo que, como consecuencia, colaboraran otras empresas y organismos asimismo indispensables para su consecución:

- Gizerbitek S.L: empresa dedicada a la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación de interés general, entre ellas, la accesibilidad. En colaboración con el Servicio de Tratamiento de Imagen del Centro de Instrumentación Científica de la UGR, se ha encargado del aspecto técnico de la locución de textos, grabación y edición de imagen, así como del montaje final del prototipo de la Guía. Gizerbitek se encargó igualmente de crear una aplicación específica para dispositivos iPod Touch e iPhone.
- Aristia Espectáculos y Producciones S.L.: productora audiovisual especializada en la AD de vídeos, teatro y espectáculos. Ha sido la encargada de corregir, desde el punto de vista profesional, las audiodescripciones realizadas por los alumnos destinadas a la elaboración del producto final, para después locutarlas en un estudio de grabación profesional.
- Equipo Delta de Mediación de Conflictos: equipo interdisciplinar dedicado a la tarea de la Mediación en todos sus ámbitos: integración social, familiar, intergeneracional, educativo, comunitario, intercultural, de menores infractores, penitenciario, laboral, etc. Su labor ha posibilitado a investigadores y docentes ser conscientes de los posibles conflictos que ocasiona la discapacidad, utilizando un sistema de encuestas realizadas a los colectivos con discapacidad implicados en el proyecto, ya que serían los usuarios finales del prototipo.
- Instituto Alhambra de Granada: centro educativo pionero en formación accesible en Andalucía. La colaboración de este centro se ha traducido en la implementación efectiva de la signoguía que formará parte del prototipo.
- FAAS (Federación Andaluza de Asociaciones de Personas Sordas) y ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles) facilitaron la evaluación de los resultados del prototipo gracias a la difusión que del mismo hicieron entre sus usuarios.

Contando con la colaboración de todos ellos se desarrolló el siguiente flujo de trabajo mediante el cual fue posible elaborar el prototipo de la Guía Multimedia Accesible para los contenidos del pabellón “Viaje al Cuerpo Humano”:



Ilustración 21. Imagen sobre el flujo de trabajo

El principio del mismo y su coordinación vinieron por parte de los investigadores pertenecientes al PID: programaron las unidades didácticas, propusieron los encargos de traducción e indicaron el camino de aprendizaje que luego, de manera autónoma, llevaron a cabo los estudiantes. Los guiones audiodescriptivos y los textos subtitulados que presentaron los alumnos sobre los diversos expositivos del pabellón referido fueron supervisados por Aristia Producciones y Espectáculos S.L., a continuación Gizerbitek S.L. y el Servicio de Tratamiento de Imagen del Centro de Instrumentación Científica de la UGR realizaron el montaje de la Guía que, a su vez, revisó el Equipo Delta de Mediación con el fin de evitar posibles errores en torno a la discapacidad sensorial, y, finalmente, los usuarios pertenecientes a la ONCE de Granada y a la FAAS proporcionaron el *feedback* necesario para su evaluación.

El conjunto de este trabajo vino condicionado desde el principio por dos premisas especialmente relevantes para la utilización eficaz e intuitiva del prototipo ideado: en primer lugar, que la Guía habría de incluir los recursos de accesibilidad universal necesarios para hacer accesibles los contenidos del pabellón *Viaje al Cuerpo Humano* que seleccionara el equipo de trabajo. En segundo lugar, que el prototipo se implementara en un dispositivo idóneo para facilitar su uso y funciones. Después de evaluar distintas alternativas, los asesores técnicos del proyecto aconsejaron diseñar el prototipo para ser instalado a modo de *aplicación* en un dispositivo electrónico de tipo iPod Touch o iPhone 3, 3G o 4, dado que estos

dispositivos proporcionan diversas opciones de accesibilidad como VoiceOver (lectura automática de los ítems que aparecen en pantalla, fácilmente configurable), Zoom (ampliación de pantalla), Texto grande (ampliación del tamaño de la tipografía), Blanco sobre negro (inversión del contraste en pantalla para una fácil lectura), Leer texto automático (lector automático del contenido de documentos), entre otros. Otra de las razones decisorias fue la facilidad de desarrollo de aplicaciones (*Apps*, programas de software ejecutables en iPod Touch y iPhone) para este tipo de dispositivos, pues el acceso al prototipo de Guía Multimedia Accesible se realiza a través de una de estas *Apps*.

De este modo, partiendo de los expositivos seleccionados por los investigadores (sección del Aparato Reproductor y sección del Sistema Nervioso), se elaboraron las unidades didácticas de partida que posteriormente fueron completadas por parte de los docentes en las distintas asignaturas involucradas del siguiente modo:

- En las clases de Traducción Audiovisual y de Interpretación de LSE del IES Alhambra, se le encargó al alumnado desarrollar la audio-guía y la signo-guía del espacio museístico seleccionado.
- En las clases de Traducción General y Traducción Científica, los alumnos tradujeron textos relacionados con la temática de la exposición y la visitaron para familiarizarse con el contexto de trabajo y documentarse.
- En la clase de Teoría y Práctica de la Traducción, se utilizó la accesibilidad museística para transmitir la epistemología de la traducción a los alumnos.

3.4.4. EJEMPLOS EXTRAÍDOS DEL PROTOTIPO DE LA GUÍA MULTIMEDIA ACCESIBLE.

Para ilustrar estos objetivos didácticos presentamos algunos ejemplos (imágenes, textos y vídeos) extraídos de las diferentes fases de los encargos de traducción propuestos por los profesores, en los que se pueden comprobar los procesos traductores así como los resultados que incluyen propuestas de accesibilidad y protocolos de traducción, como son los enfocados al módulo del “Origen de la vida”, el de “Los sentidos”, “El aparato digestivo” o “Los aparatos reproductores femenino y masculino”.

Ejemplo 1. Audiodescripción de una imagen

El siguiente es un extracto de uno de los encargos de AD realizados por los alumnos de la asignatura T14-Traducción Audiovisual, en concreto el correspondiente a la sala de “Los aparatos reproductores masculino y femenino”.



AD: En esta primera sección hay un cartel vertical gris con un texto explicativo en español y en inglés [texto 1 y 4]. El título de la sección, **Órganos de la vida**, está arriba, en letras blancas y grandes. Debajo hay una silueta tamaño natural en color rosa pálido de un hombre con los brazos cruzados. En la silueta está dibujado el aparato reproductor masculino. Cada parte tiene una flecha que indica su nombre, en inglés y en español.

Ilustración 22. Aparato reproductor masculino

Ejemplo 2. Adaptación de vídeo a LSE

Ejemplo de vídeo correspondiente a la sala “El origen de la vida” traducido a la Lengua de Signos Española por los alumnos del Instituto Alhambra.



Ilustración 23. No accesible



Ilustración 24. Adaptado a LSE

Ejemplo 3. Vídeo subtulado para sordos

Vídeo de uno de los encargos de subtitulación realizados por los alumnos de la asignatura T14-Traducción Audiovisual correspondiente a la sala de “El aparato digestivo”.



Ilustración 25. Video no accesible



Ilustración 26. Video con subtítulos para sordos

Estos ejemplos son solo una pequeña muestra de todos los encargos que se llevaron a cabo. Aquí reflejamos la AD de una imagen, la LSE de un extracto de un vídeo y la SPS de otro, sin embargo, por la imposibilidad de reproducir un vídeo completo en el artículo, nos hemos tenido que abstener de reproducir la AD del mismo.

3.4.5. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos materializados en el prototipo de Guía Multimedia Accesible, podemos concluir que la experiencia docente ha sido más que satisfactoria. La aplicación de los métodos socioconstructivistas han demostrado a los alumnos su autonomía en el proceso de aprendizaje y al profesor su capacidad de enseñanza mediante la orientación y seguimiento continuo en los avances del estudiantado.

Desde la perspectiva de la museología, manifiestamente, se ha conseguido que es posible más accesibilidad para un mayor número de usuarios. Lo que supone un paso importante en el ámbito de la integración social.

El trabajo con textos multimodales favorecen el acceso al conocimiento a través de diversos modos o recursos semióticos en un espacio y tiempo determinados.

Finalmente, la colaboración con las empresas y otros organismos relacionados con la accesibilidad han convertido los encargos de traducción pertenecientes al ámbito académico en un prototipo de posible producto real de mercado.

3.4.6. BIBLIOGRAFÍA

BARNES, C. (2003): "What a difference a decade makes: reflections on doing 'emancipatory' disability research", *Disability & Society*, 18(1), 3-17.

DODD J. y S. RICHARD, (2001): *Including Museums. Perspectives on museums, galleries and social inclusion*. Leicester, RCMG, University of Leicester.

FALK J.H. y L.D. DIERKING (2000): *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. Walnut Creek, AltaMira Press.

GHAZANFAR, A. A. y C. E. SCHOROEDER (2006): "Is Neocortex Essentially Multisensory?", *Trends in Cognitive Science* 10(6), 278-285.

HOLLINS, H. (2010): "Reciprocity, Accountability, Empowerment. Emancipatory principles and practices in the museum" en Sandell R., Dodd J. y Garland-Thomson R. (eds.): *Re-presenting disability. Activism and Agency in the Museum*. Londres y Nueva York, Routledge.

HOOPER-GREENHILL, E. (ed.) (1999): *The educational role of the museum* (2ª ed.). Londres, Routledge Falmer.

– (2007): *Museums and education: purpose, pedagogy, performance*. Londres, Routledge.

JIMÉNEZ HURTADO, C.; SOLER GALLEGO, S.; RODRÍGUEZ POSADAS, G.; MARTÍNEZ MARTÍNEZ S.; Y A. J. CHICA NÚÑEZ (2010). 'La traducción accesible en el espacio multimodal museográfico y su aplicación a la formación de traductores' in: *La traducción en contextos especializados*. II Seminario Permanente de Formación de Formadores en Traducción e Interpretación Editorial Atrio (pp. 317 – 327).

LANG C., REEVE J. y WOOLLARD V. (eds.) (2006): *The responsive museum: working with audiences in the twenty-first century*. Aldershot y Burlington, Ashgate.

O'HALLORAN K. L. y B. A. SMITH, (ed.) (en prensa). *Multimodal Studies: Exploring Issues and Domains*. Nueva York y Londres, Routledge.

OLIVER, M. (1990): *The Politics of Disablement*. Londres, Macmillan.

OLIVER, M. y B. SAPEY (2006): *Social Work with Disabled People* (3ª ed.). Londres, Macmillan.

SANDELL R., DOOD J. y GARLAND-THOMSON R. (eds.) (2010): *Representing Disability. Activism and Agency in the Museum*. Londres y Nueva York, Routledge.

SIMON, N. (2010): *The participatory museum*. Santa Cruz, Museum 2.0.

TALBOYS, G. K. (2005): *Museum educator's handbook*. Aldershot y Burlington: Ashgate.

THESEN T., VIBELL J. F., CALVERT G. A. y OSTERBAUER R. A. (2004): "Neuroimaging of Multisensory Processing in Vision, Audition, Touch, and Olfaction", *Cognitive Processes* 5, 84-93.

Visitor Studies [en línea]: <http://www.tandf.co.uk/journals/titles/10645578.asp>. [Consulta: 10-10-2010].

CURRÍCULUM

Ana Rodríguez Domínguez. Licenciada en 1992 por la Universidad de Valladolid, con dos Máster: en Traducción (U. Complutense de Madrid) y en Cinematografía (U. de Valladolid). Doctora desde 2005 en Traducción y Documentación por la Universidad de Salamanca. Desde 1995 profesora en la Universidad española (1995-2003 U. Valladolid, 2003-2010 U. de Granada). Tras 4 años de investigación en el proyecto TRACCE, colabora desde 2008 en el proyecto AMATRA.

Silvia Martínez Martínez. Licenciada en Traducción e Interpretación (alemán) en la Universidad de Granada desde 2007. Realizó el segundo Experto Universitario de Subtitulación para Sordos y Audiodescripción para Ciegos (2008-2009). En 2010 finalizó los estudios en el Máster en Traducción e Interpretación de la Universidad de Granada. Participa en el Proyecto, AMATRA y el Proyecto de Innovación Docente "Traducción y Accesibilidad: Ciencia para todos".