

AMADIS 2012

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

Edita: Real Patronato sobre Discapacidad

<http://www.rpd.es>

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

<http://www.msssi.es>

Cuidado de la edición y distribución:

Centro Español de Documentación sobre Discapacidad (CEDD)

<http://www.cedd.net>

Serrano, 140 28006 MADRID

Tel. 91 745 24 49 Fax: 91 411 55 02

cedd@cedd.net

NIPO: 689-13-013-8

Depósito Legal: M-33373-2013

PRÓLOGO

Es para mí una gran satisfacción presentar esta publicación que recoge el excelente trabajo realizado por tantas personas, entidades e instituciones, en el VI Congreso de Accesibilidad a los Medios Audiovisuales para Personas con Discapacidad, “AMADIS 2012”.

No cabe duda de que los avances tecnológicos aportan a nuestra vida cotidiana un gran número de recursos que han modificado, profundamente, muchas de nuestras costumbres y rutinas.

Gracias a ellos, disponemos de un amplio abanico de medios, dispositivos y soportes que nos hacen la vida más sencilla y comprensible.

Todas estas aportaciones cobran una relevancia especial cuando sus beneficios simplifican y reducen los efectos que las distintas formas de discapacidad producen en las personas. Porque, entonces, estos avances adquieren un nuevo valor y se convierten en herramientas que pulen obstáculos y facilitan el ejercicio de los derechos de ciudadanía.

“AMADIS 2012” ha asumido un gran reto: la democratización real del acceso al ocio y la cultura para las personas cuando nos enfrentamos a las barreras que la vida, de manera temporal o de forma permanente, nos impone.

Por eso, recursos tan aparentemente sencillos son de vital importancia. El subtítulo de la televisión y la audiodescripción o el uso de la lengua de signos y la audionavegación, permiten que más de un millón de personas en España puedan contactar, explorar, descubrir y desarrollar todo su potencial de talento y creatividad. Consiguen, en definitiva, hacer realidad el más humano de los sueños, satisfaciendo la curiosidad del conocimiento sin que ninguna barrera se lo impida.

En “AMADIS 2012” se ha trabajado con diferentes colectivos y entornos en los que las tecnologías de la comunicación pueden aportar lo mejor que hay en ellos. Las experiencias presentadas nos permiten mejorar, con éxito, las destrezas comunicativas de menores y jóvenes que precisan de recursos personalizados, con herramientas de libre distribución y acceso.

También nos han permitido conocer nuevos recursos que facilitan el acceso físico a espacios culturales y de ocio. Museos, teatros y cines o bibliotecas pueden contar con soportes que acercan su oferta a un público cada vez mayor y más diverso.

Aprovecho la ocasión que este espacio me ofrece para agradecer el respaldo de S.M. la Reina Doña Sofía como presidenta del Comité de Honor del congreso AMADIS, así como el trabajo realizado por el Centro Español del Subtitulado y la Audiodescripción (CESyA), la Universidad

Carlos III de Madrid y la empresa Mira lo Que te Digo (MQD), que han hecho posible su celebración.

Desde el Real Patronato sobre Discapacidad y la Secretaría de Estado de Servicios Sociales e Igualdad es un placer presentar este volumen como una contribución más que refuerza nuestro compromiso con las personas con discapacidad y sus familias, para hacer realidad el principio de igualdad de trato y no discriminación.

Juan Manuel Moreno Bonilla.
Secretario de Estado de Servicios Sociales e Igualdad
Secretario General del Real Patronato sobre Discapacidad

1.	Servicios de accesibilidad de calidad a la televisión.....	6
1.1.	La subtitulación en directo mediante la técnica del reablado: claves para un servicio de calidad.....	6
1.2.	Tecnologías del habla y Accesibilidad	11
1.3.	Sistema para el alineamiento de subt y audio en escenarios de reablado en TV	26
1.4.	“THATO”- Televisión Híbrida Accesible para Todos.....	43
1.5.	Normas y Usos. Hacia una subtitulación homogénea y de calidad	52
1.6.	Accesibilidad mediante la TV conectada. El proyecto INLADIS	54
1.7.	SAVAT, Sistema Automático de Verificación de la Accesibilidad en la TDT	65
2.	Tecnología y accesibilidad	78
2.1.	Accesibilidad de los medios audiovisuales online: discapacidad visual	78
2.2.	Sistema de bajo coste para la retransmisión accesible de eventos por Internet.....	82
2.3.	Sistema de enfatización de la voz para bucles de inducción magnética	95
2.4.	Sistemas de diálogo multimodales para el acceso a la información en Internet	107
2.5.	Accesibilidad comunicativa en los museos de Barcelona (2009-2012)	121
3.	Cultura accesible: Museos	150
3.1.	Museos accesibles: acercar el arte y la cultura.	150
3.2.	Situación actual de las condiciones de accesibilidad en los museos españoles.....	160
3.3.	Pautas de accesibilidad para experiencias móviles en museos.....	171
3.4.	Aplicaciones Móviles Accesibles. El caso del Museo Arqueológico Nacional	183
3.5.	El derecho a la accesibilidad en las redes sociales virtuales.....	190
3.6.	La relevancia de la redundancia en la accesibilidad museística.. ..	199
4.	Cultura accesible: Teatros	211
4.1.	Teatro y discapacidad: búsqueda y aprendizajes	211
4.2.	Evaluación y comparativa de diferentes herramientas accesibles y teatrales.....	216
4.3.	Accesibilidad a las nuevas tecnologías en bibliotecas públicas.....	230
4.4.	Teatro accesible: una experiencia de ocio compartido para todos.....	243

1. SERVICIOS DE ACCESIBILIDAD DE CALIDAD A LA TELEVISIÓN

1.1. La subtitulación en directo mediante la técnica del reablado: claves para un servicio de calidad.

Diana Sánchez, Patricia Martínez
Redbee Media

1.1.1. INTRODUCCIÓN

Los subtítulos en directo han visto crecer exponencialmente su presencia en nuestras pantallas en los últimos años. Conviven distintas metodologías para crearlos, como por ejemplo, la taquigrafía. Sin embargo, hoy en día podemos afirmar sin duda alguna que la principal herramienta para proveer este servicio a las cadenas de televisión es la inserción de subtítulos convertidos en texto mediante reconocimiento de voz, es decir, el reablado.

Fundamentalmente, se utiliza para subtitular programas de entretenimiento como magazines; deportivos, como eventos puntuales o la programación diaria de canales especializados; políticos, como las sesiones de control parlamentario o los debates electorales; e informativos, área donde hasta muy recientemente prevalecía el semi-directo o lanzado, pero cada vez más se está consolidando el reablado.

La meteórica incursión de esta técnica en la subtitulación en directo no ha estado exenta de dificultades técnicas e incluso de polémicas acerca de su conveniencia desde que comenzó a extenderse su uso. En un primer estadio de su desarrollo, el nivel de reconocimiento que los sistemas software como ViaVoice podían alcanzar era limitado, y el tiempo de inversión en crear un modelo de voz estable y suficientemente preciso bastante prolongado. Estas circunstancias a priori adversas han dado un salto cualitativo con la aparición en el mercado de nuevos software de reconocimiento de voz como Dragon Naturally Speaking, mucho más preciso en el uso, a la par que rápido y fácil de entrenar. Hoy en día, una vez consolidado el modelo de voz con el que los reabladores salimos al aire, se puede afirmar que la precisión media alcanzada se encuentra en una solvente horquilla entre el 97-99%.

No obstante, el status quo de la subtitulación en directo mediante reablado no es tan alentador como podrían dar a entender tan exitosas cifras de precisión. ¿Por qué? Porque nos enfrentamos, tanto los proveedores del servicio como sus usuarios, a dos problemas fundamentales: el retardo en la aparición en pantalla de los subtítulos, y la (casi) imposibilidad de mantener la literalidad respecto al audio original. Si bien es cierto que probablemente no son estos los únicos puntos susceptibles de mejora, sí los consideramos los más importantes a analizar en profundidad de manera inmediata, tanto para tratar de solventar dificultades

como para explicar las razones por las que esto ocurre y que la percepción de la subtitulación en directo como “defectuosa” no tenga por qué ser necesariamente así.

1.1.2. CUESTIÓN DE TIEMPO

Los subtítulos regrabados se perciben como de una calidad inferior a los pre-grabados por una razón fundamental: no cumplen con una de las leyes básicas del subtulado para sordos, la sincronía con el audio y la imagen originales. A la diferencia entre el audio original y el texto subtulado la llamamos retardo, y la medida de éste va desde alrededor de un mínimo de 3-4 segundos, hasta retardos medios superiores a 12-15 segundos. A este factor de desincronización hay que añadir como hándicap adicional el tiempo de exposición en pantalla, en ocasiones excesivamente corto (alrededor de los 2-4 segundos por subtítulo completo).

1.1.2.1. ¿Cuáles son las causas del retardo?

Tienen una doble vertiente, técnica y humana. Desde el punto de vista técnico, el retardo acumulado es debido a factores diversos, como el procesamiento de la voz por el programa de reconocimiento antes de lanzarlo a pantalla; el paso de este texto por el software de inserción de subtítulos (en sistemas como WinCaps o FAB); el recorrido por las redes de banda ancha en función del espacio reservado por los distintos canales para que estos archivos lleguen a sus insertadores; y finalmente el último paso desde estos hasta Teletexto o DVB. Para una cantidad media de 12 caracteres por segundo, e independientemente de cualquier ajuste técnico adicional que se pueda realizar en el futuro, los subtítulos acumulan normalmente en este proceso entre 3-4 segundos de retardo.

Por otro lado, desde el punto de vista del regrabador, la rapidez de su producción está condicionada por varios factores. En primer lugar, por la velocidad del audio original, que va desde las 80-90 palabras por minuto en una retransmisión de patinaje artístico, por ejemplo, a las 250-300 palabras por minuto de una predicción meteorológica. Y, en segundo lugar, por el hecho de que el regrabador no solamente se ciñe a repetir automáticamente el audio original, sino que ha de puntuarlo ortográficamente y señalar a los distintos intervinientes adecuadamente para su correcta comprensión por parte del usuario final.

1.1.2.2. ¿Qué se puede hacer para evitar el retardo?

Técnicamente hablando, hay una parte del problema que está fuera del control de las empresas proveedoras del servicio e incluso de los canales de televisión en cuya parrilla han de incluirse los programas subtulados. Se trata de los consabidos y anteriormente mencionados 3-4 segundos necesarios para procesar y enviar los subtítulos. No obstante, este inconveniente se trata de solventar con la recepción del audio por parte del subtulador

directamente de continuidad, en lugar de a través del aparato de televisión; aquí ganamos de nuevo esos segundos.

Sin embargo, sigue habiendo falta de sincronía entre la imagen y el subtulado, ¿por qué? Fundamentalmente, por el factor humano, una vez solventados los obstáculos técnicos. Para obtener un subtulado de calidad, el buen rehablador emite un discurso continuo en entonación monocorde y enunciación clara casi silábica, con las pausas necesarias para que el software de reconocimiento emita texto cada 4-5 segundos en pantalla con el mínimo porcentaje de fallos de precisión posible. Su discurso está compuesto del audio original, y de lo que llamamos macros de vocabulario, que incluyen comandos de puntuación, etiquetas o colores para diferenciar intervinientes, y vocabulario específico pre editado a medida para cada programa. La velocidad de rehablado más prudente y eficaz está en torno a las 150 palabras por minuto, de las cuales aproximadamente 2/3 son audio original y 1/3 son macros de vocabulario. Además, el rehablador ha de ir unos 2-3 segundos por detrás del audio original para interpretarlo y subtitularlo. Las matemáticas, en este sentido, son contundentes: audio recibido a 200 palabras por minuto y subtítulos emitidos a 150 palabras por minuto causan indefectiblemente retardos.

1.1.3. LITERALIDAD VS. EDICIÓN

¿Con qué nos encontramos exactamente que impide una mayor sincronía entre audio e imagen originales y nuestros subtítulos? Con la dificultad técnica y humana de proveer de subtítulos rehablados literales al usuario final: cuanto más literales queramos ser, mayores retardos acumularemos. Este condicionante en la rutina diaria de nuestro trabajo es el origen del siempre controvertido tema de la necesidad de edición frente a la lógica exigencia de literalidad por parte de los usuarios. En este sentido, la lógica puede entrar en conflicto con lo razonable desde una perspectiva práctica. ¿Por qué? Porque, como hemos comentado, el rehablador, para garantizar un subtulado legible y sin acumulación excesiva de retardos, necesita producir subtítulos a un ritmo aproximado de 150 palabras por minuto; lo que significa que, en la mayoría de los casos, tendrá que editar el audio original y desviarse de la literalidad que todos ambicionamos fuera posible obtener.

Defendemos un buen uso de la edición frente a la literalidad, dado los problemas que ceñirse a ella conlleva. Un rehablador experto ha de saber editar el audio original a gran velocidad, sin perder información básica, simplemente reinterpretando lo que oye y proporcionándole al usuario final una versión condensada, que no recortada, perfectamente legible a una velocidad adecuada. No es una tarea fácil, pero realizada de manera profesional y continúa debería favorecer a todos. Además, la buena praxis del rehablador es fácilmente mesurable gracias al nuevo sistema NER de control de calidad del subtulado en directo, explicitado en la Norma UNE 153010: 2012, publicada el pasado 30 de mayo. Este sistema toma en

consideración por vez primera la vital importancia del contexto audiovisual a la hora de juzgar si unos subtítulos son aceptables o no. Brevemente, contrasta el texto final subtulado con el audio original, de forma que no se pondere solamente la precisión de los subtítulos emitidos, sino su coherencia y cohesión y, en especial, cuánta información se transmite o se pierde (para beneficio o perjuicio del usuario final).

1.1.4. CONCLUSIONES

Una vez que hemos realizado todos los ajustes pertinentes, debemos aceptar que la tecnología no puede ayudarnos más (al menos no hasta que se puedan tomar medidas tales como un retraso de varios segundos en la emisión por parte de las cadenas de televisión, que por el momento resulta utópico). Pero no deberíamos escudarnos en esto para no progresar hacia un subtulado de la máxima calidad. La responsabilidad de la calidad de los subtítulos rehablados recae, por tanto, en gran medida sobre las empresas proveedoras de estos servicios, desde el punto de vista del factor humano.

¿Qué podemos hacer, por tanto, los proveedores para conseguir la máxima calidad? Respecto al subtulador que realiza el trabajo, son multidireccionales las medidas que se pueden adoptar:

- Un puesto de trabajo y herramientas adecuados: cabinas individuales o dobles completamente insonorizadas; equipos con licencias legales del software necesario; micrófonos y cascos estandarizados de gama alta.
- Una formación intensiva antes de salir al aire por primera vez, de al menos tres semanas de duración; y continua, una vez en activo, para afianzar el modelo de voz, ampliar el vocabulario e investigar maneras de sacar el máximo partido a nuestro trabajo.
- Realizar controles de calidad internos de periodicidad, al menos, mensual. Examinar y analizar individualmente los resultados y proponer medidas para la mejora de nuestros subtítulos.
- Favorecer la plena y efectiva concentración del rehablador: programándole jornadas que no superen los 180-240 minutos diarios de rehablado efectivo; trabajando siempre en conjunto con otro compañero en intervalos de 10-15 minutos de rehablado alternos.
- Contratar perfiles adecuados: personas con alto dominio de la lengua española, que sean capaces de superar pruebas de edición, ortografía, y resistencia al estrés; con interés y/o dominio de la tecnología relacionada con el mundo audiovisual; informadas, curiosas, activas y motivadas.
- Tener siempre en mente a los usuarios finales, sus necesidades y lo que puede ser mejor para ellos, haciéndole entender bien al cliente la idiosincrasia de nuestro trabajo

y buscando un equilibrio entre la rigidez y presiones del mercado y el objetivo primario de nuestras empresas: proporcionar subtítulos de la máxima calidad.

1.2. Tecnologías del habla y Accesibilidad

Eduardo Lleida, Alfonso Ortega, Antonio Miguel, Enrique García, Oscar Saz, William Ricardo, Carlos Vaquero
Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón
Universidad de Aragón

1.2.1. INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos han introducido un gran número de dispositivos con los que interactuamos continuamente y que han modificado enormemente nuestros hábitos cotidianos. Estos avances pueden y deben posibilitar la incorporación de grandes sectores de población a la Sociedad de la Información, entre los que cabe destacar aquellos que sufren algún tipo de discapacidad o los que por su edad no han tenido contacto con este tipo de tecnologías. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos para evitarlo, la rápida evolución tecnológica ha llevado al mercado productos que, en ocasiones, frustran las expectativas del ciudadano.

Dentro del ámbito de las tecnologías del habla, es importante destacar un aumento importante en las prestaciones de los sistemas de reconocimiento y síntesis del habla, produciendo a su vez un aumento en la exigencia de funcionalidad de los sistemas interactivos basados en voz que deberán abordar tareas cada vez más complejas. Las posibilidades que ofrecen las tecnologías del habla para el desarrollo de herramientas que mejoran la accesibilidad, tanto de interfaz con los dispositivos como de apoyo a la comunicación y al aprendizaje del lenguaje, son enormes. Tal es el caso de los sistemas de diálogo hablado, que en la actualidad están en una fase de pre desarrollo comercial aún no consolidado, o los sistemas de procesamiento automático de información oral como la traducción automática.

En este sentido, este artículo tiene un objetivo doble, por un lado presentar el estado presente y evolución futura de las tecnologías del habla desde el punto de vista de la accesibilidad y por otro lado presentar la investigación y desarrollos, que en este sentido, el Laboratorio de Tecnologías del Habla (ViVoLab) del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) de la Universidad de Zaragoza lleva realizando en los últimos años. VivoLab lleva años colaborando con distintas asociaciones, entidades públicas y colegios de educación especial con la finalidad de incorporar los avances de las tecnologías del habla en aplicaciones útiles para personas con discapacidad. En este aspecto en este artículo se presentan tres desarrollos relacionados con la accesibilidad y los medios audiovisuales. Por un lado se presenta el proyecto comunica (www.vocaliza.es), que surge de nuestra colaboración con el Colegio Público de Educación Especial "Alborada" de Zaragoza, el Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU) y el Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARAASAC). Comunica es una plataforma para el desarrollo y distribución de

diferentes herramientas logopédicas basadas en Tecnologías del Habla e interacción audiovisual. El conjunto de aplicaciones desarrolladas incluye programas de ayuda a la estimulación del pre lenguaje y programas para el trabajo de los niveles articulatorio, semántico, sintáctico y pragmático del lenguaje entre otros. El segundo desarrollo está relacionado con la accesibilidad web. Fruto de la colaboración con la Corporación Aragonesa de Radio y Televisión, y en concreto con Aragón Radio, se desarrolló un sistema de navegación por voz para la página web de Aragón Radio (www.aragonradio2.com). El sistema permite navegar por las noticias utilizando la voz e incorpora un sistema estructurado de lectura de la página web con pleno control por parte del usuario. Por último, se presentan las herramientas desarrolladas para la ayuda al subtitulado, tanto en directo como en diferido. Se presentan tres herramientas, utilizadas en la actualidad por el servicio de subtitulado de RTVE que permiten el subtitulado de noticiarios en tiempo real, el subtitulado en diferido de programas guionizados y la supervisión de los canales de subtitulado y la calidad del subtitulado (retardos y literalidad).

1.2.2. TECNOLOGÍAS DEL HABLA PARA LA ACCESIBILIDAD

El término “Tecnologías del Habla” encierra un conjunto de tecnologías multidisciplinares cuyo propósito es el análisis, síntesis y reconocimiento del habla y sus aplicaciones afines. Muchas de estas aplicaciones están relacionadas con las necesidades de comunicación de las personas, y son de extrema utilidad para aquellas con algún tipo de discapacidad. En los últimos años ha habido un movimiento, tanto de investigación como de desarrollo, para la aplicación de las tecnologías del habla para la mejora de la accesibilidad y la inclusión en la sociedad de la información de personas con limitaciones funcionales en la comunicación. Un ejemplo es el uso de la síntesis de voz para la lectura de e-books o los lectores de pantalla para personas con discapacidad visual.

La accesibilidad es una cualidad y un derecho. Es la cualidad que tiene algo de ser usado o conocido sin que las limitaciones que un usuario pueda tener supongan una barrera, y es un derecho para que “las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida”.

El estado del arte actual de la síntesis y reconocimiento del habla permite pensar en el desarrollo de ayudas técnicas basadas en estas tecnologías para multitud de aplicaciones útiles para facilitar la vida independiente de personas con algún tipo de discapacidad.

Un ejemplo lo tenemos en el físico inglés Stephen Hawking que padeciendo una enfermedad motoneuronal relacionada con la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) que lo ha dejado casi completamente paralizado, se comunica a través de un sistema de síntesis de voz.

La personalización de los sistemas de síntesis y reconocimiento de voz permite construir dispositivos de ayuda a la comunicación adaptados a las necesidades particulares de cada usuario. Así, por ejemplo, se pueden encontrar iniciativas para personalizar la voz de un sistema de síntesis de voz para personas con enfermedades degenerativas que finalmente imposibiliten la producción de habla. Así, un sistema de síntesis de voz personalizado para la voz del usuario le permitirá en un futuro, cuando pierda la capacidad de producir habla, comunicarse con el resto de personas con su propia voz. Para ello existe iniciativas denominadas bancos de voz, en inglés “voice banking”, que permiten realizar grabaciones de calidad para asegurar su utilización tanto con las tecnologías actuales como las que en un futuro estén disponibles.

Igualmente, el uso conjunto de la síntesis y reconocimiento de voz personalizado permitirá en un futuro próximo desarrollar dispositivos de ayuda a la comunicación para personas con trastornos en el habla. Dispositivos denominados “VIVOCA”, del inglés “Voice-Input Voice-Output Communication Aid”, sistemas de ayuda a la comunicación con entrada y salida de voz, permitirán una comunicación fluida a personas con trastornos en el habla. El sistema reconoce la voz patológica y la “traduce” a voz normal, con el mismo tono y timbre del usuario. Igualmente estos sistemas con reconocimiento de voz y sobre dispositivos móviles pueden realizar un proceso de subtítulo en ambas direcciones. Por un lado reconocer voz normal y subtítular para sordos en un dispositivo móvil o reconocer voz patológica y subtítular en lenguaje sin alteraciones para persona con trastornos en el habla.

En este último campo de la subtitulación, cabe destacar los esfuerzos realizados para la subtitulación con pictogramas. El uso de pictogramas para la comunicación es tan antiguo como el ser humano, los símbolos de escritura se basaban en pictogramas. En Aragón, apoyado por el Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU) y el entusiasmo de los profesionales del colegio de educación especial “Alborada” de Zaragoza, se ha desarrollado el Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa, ARASAAC, (<http://catedu.es/arasaac/>), donde existe un catálogo de más de 11.000 pictogramas de libre distribución. Estos pictogramas están siendo utilizados en multitud de aplicaciones. Cabe destacar, por ejemplo, la subtitulación de noticias que se realiza en la versión digital del canal de la radio pública “Aragón Radio”, (<http://www.aragonradio2.com/catedu>), figura 1 y la subtitulación de material audiovisual que se puede empezar a ver en canales de distribución como YouTube (figura 2). En la actualidad se pueden encontrar tableros de comunicación multimedia que utilizan tanto la voz como el apoyo visual de los pictogramas para mejorar las capacidades comunicativas de personas con necesidades especiales.

ARASAAC: Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa.

Tras dos años de colaboración en la subtitulación de noticias con pictogramas a través de esta web, el [Colegio Público de Educación Especial Alborada](#), el [Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación \(CATEDU\)](#), el [ISA \(Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón\)](#) y Aragón Radio van a continuar trabajando conjuntamente, a lo largo del presente curso, para lograr que la información y la actualidad siga siendo accesible a todas las personas.

Para tal fin, los alumnos y profesionales del centro utilizaremos una nueva herramienta, denominada [AraWord](#), que consiste en un procesador que permite la escritura simultánea con texto y pictogramas, facilitando así la adaptación de textos y la elaboración de materiales y para las personas que presentan alguna dificultad en el ámbito de la comunicación.

CATEDU-OCT/12

El joven detenido por querer atentarse contra la Universidad de Baleares con 140 kilos de explosivos declara hoy ante el juez de Palma de Mallorca

05/10/2012

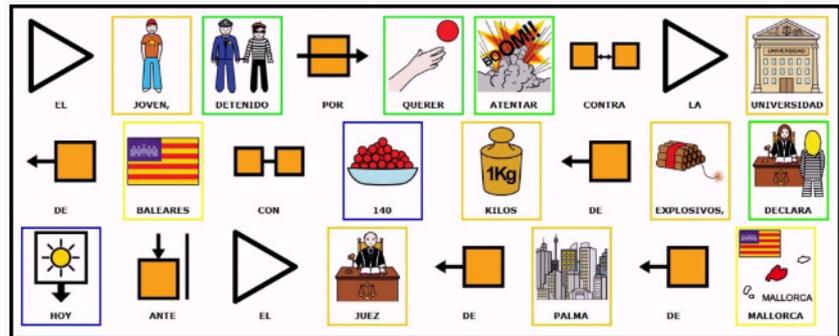


Fig. 1 Ejemplo de subtitulación de noticias con pictogramas.

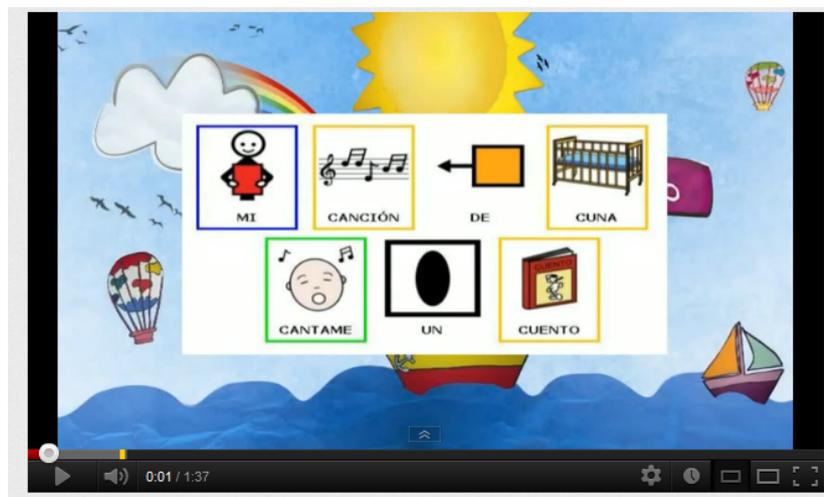


Fig. 2 Ejemplo de subtitulación de material audiovisual con pictogramas

1.2.3. AYUDA A LA COMUNICACIÓN ORAL

Existen cada vez un mayor número de aplicaciones orientadas a la enseñanza que buscan aprovechar la potencialidad de interacción que presenta hoy en día la expansión y crecimiento de los ordenadores personales e Internet. En estos casos, se busca aprovechar la facilidad que las nuevas generaciones de alumnos presentan con estos elementos y utilizar su multimodalidad en la interacción para llevar a cabo un aprendizaje de un modo

semisupervisado que apoye la labor del educador. Esta interactividad de la enseñanza ha encontrado un especial desarrollo en las aplicaciones de apoyo a la enseñanza del lenguaje, tanto en cuanto se permite el uso de la multimodalidad con imagen y sonido para la interacción; y las Tecnologías del Habla, que son la base de estas aplicaciones, permiten una enseñanza robusta y no supervisada.

Los proyectos realizados en este sentido han sido variados y se han orientado a mejorar la capacidad articuladora de los alumnos, su capacidad de lectura oral y comprensión, o el aprendizaje de idiomas extranjeros entre otros.

Este tipo de aplicaciones requieren de avances en las Tecnologías del Habla en que se basan, como procesado digital de la señal de voz, el Reconocimiento Automático del Habla y verificación de pronunciaciones principalmente, para proveer de una realimentación efectiva y robusta al alumno sobre sus capacidades y necesidades en el proceso de aprendizaje. Actualmente ya se han desarrollado avances en este sentido que ponen estas tecnologías al alcance de la comunidad logopédica.

Fruto de la colaboración del Laboratorio de Tecnologías del Habla (ViVoLab) del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón de la Universidad de Zaragoza con el Colegio Público de Educación Especial "Alborada" de Zaragoza, el Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU) y el Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARAASAC) surgió el proyecto comunica (www.vocaliza.es). Comunica es una plataforma para el desarrollo y distribución de diferentes herramientas logopédicas basadas en Tecnologías del Habla e interacción audiovisual. El conjunto de aplicaciones desarrolladas incluye programas de ayuda a la estimulación del pre lenguaje y programas para el trabajo de los niveles articulatorio, semántico, sintáctico y pragmático del lenguaje entre otros.

Así, PreLingua, es un conjunto de herramientas diseñadas para apoyar la labor diaria de logopedas en el desarrollo del pre-lenguaje en niños que sufren desórdenes en el habla. PreLingua que está diseñada a manera de juegos trabajando en aspectos como la detección de actividad de voz, el control de la intensidad, tonalidad y respiración y finalmente la vocalización; para conseguirlo hace uso de las tecnologías del habla y de un motor gráfico encargado de generar las animaciones en una interfaz muy sencilla y atractiva (figura 3).

Por otro lado, Vocaliza consiste en una aplicación informática diseñada para permitir a una persona que padece una patología en el habla mejorar su capacidad de comunicación de una forma fácil y entretenida.

Entre sus características más reseñables, podemos destacar que es una aplicación de software libre similar a un juego infantil. Presenta un interfaz sencillo y no requiere grandes

conocimientos informáticos para su programación y utilización (figura 4). Requiere el uso de un micrófono.

La aplicación consta de dos módulos: Aprendizaje y Juegos. En el módulo de Aprendizaje, el programa reconoce nuestra voz y la adapta e incorpora a la base de datos genérica. En el módulo de Juegos, se establecen cuatro tipos de actividad -pronunciación, adivinanzas, frases y evocación- en los que el usuario debe responder con la articulación y pronunciación adecuadas para pasar a la siguiente actividad.

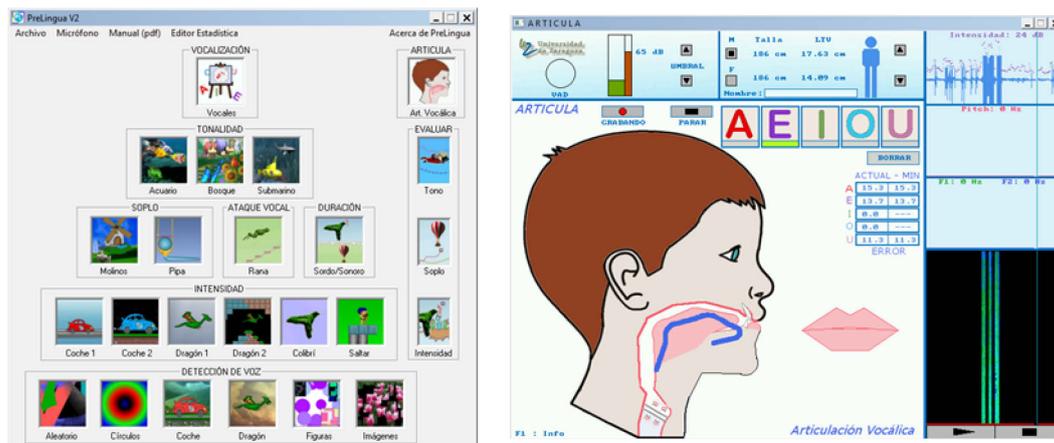


Fig. 3 Interfaz y juegos de PreLingua

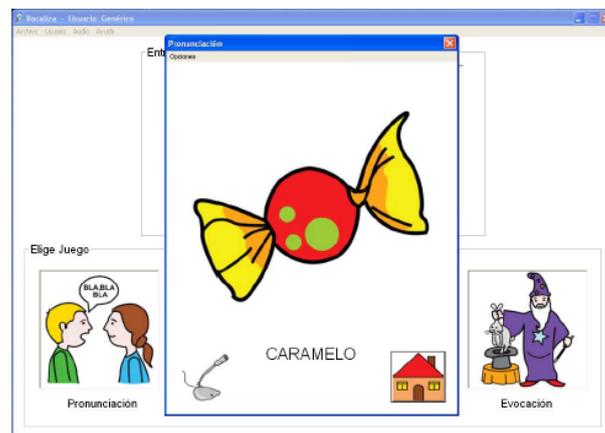


Fig. 4 Vocaliza

Todas las actividades incorporan estímulos audiovisuales como refuerzo y motivación.

Se pueden adaptar las actividades y el grado de dificultad a las características individuales de la persona que lo va a utilizar mediante un menú de configuración de usuarios.

En definitiva, se trata de dotar de una herramienta a profesores, logopedas y familias que permita mejorar la capacidad de comunicación de los niños o personas que sufren dificultades en su habla. Al mismo tiempo, tratamos de aprovechar al máximo las posibilidades que nos ofrecen las tecnologías de la comunicación en este campo.



Fig. 5 Ejemplo de los juegos de Vocaliza

1.2.4. ACCESO A LA INFORMACIÓN

Las tecnologías del habla tienen también un papel relevante para romper barreras en el acceso a la información en entornos web. Muchas páginas web disponen de un icono para reproducir por audio el texto de la página o existe la posibilidad de utilizar un lector de pantallas, basado en un sistema de síntesis de voz. Sin embargo, el acceso a la página web con lectores de pantalla se puede hacer tedioso al no tener un control completo sobre la presentación de la página web. A este respecto, conjuntamente con Aragón Radio, la radio pública de Aragón, desarrollamos un proyecto para dotar de accesibilidad a las páginas web del portal www.aragonradio2.com. La base de la accesibilidad está en la síntesis por voz de elementos claves de la página que son navegados mediante teclado y en comandos orales para avanzar más rápidamente por la página (figura 6).

El sistema está preferentemente dirigido hacia la navegación web de personas con deficiencias visuales. Aunque existen ayudas técnicas para este colectivo en forma de navegadores textuales en Braille, "lupas" para hacer zoom en la pantalla o lectores de páginas web (JAWS Screen Reader, GW Windows-Eyes o IBM Homepage Reader); todavía no existe una ayuda global que permita a una persona ciega interactuar de forma sencilla con elementos web. Uno de los problemas de este tipo de software es que son específicos de una plataforma y requieren la instalación de software en el dispositivo. Hay nuevas soluciones como WebAnywhere (<http://webanywhere.cs.washington.edu/>) que utilizan una arquitectura distribuida de forma que proveen de síntesis de voz a través de internet. En este caso,

indicando una dirección URL, la aplicación conecta con un servidor remoto que sintetiza el texto del sitio web indicado. Sin embargo, la navegación en páginas web con estos sistemas no es tan simple como pudiera ser esperable. Los desarrolladores de sitios web no diseñan el sitio pensando que tiene que ser interpretado por una de estas aplicaciones lectoras. Esto significa que el orden en que se sintetizan los diferentes elementos puede provocar una sensación diferente a cuando se realiza una inspección visual de la misma. Hay elementos muy comunes en el desarrollo de sitios web, como barras laterales, búsquedas, anuncios, etc. que producen mucha información cuando se sintetiza la página y dificultan a las personas ciegas separar la información relevante de la secundaria.



Fig. 6 Ejemplo página web aragonradio2.com (los elementos sintetizables están remarcados).

El sistema desarrollado dota al desarrollador de páginas web de herramientas, no solo para decidir la apariencia visual de su sitio web, sino que también define los parámetros de la interacción de entrada y salida de voz con la página web. La inclusión de un elemento activo, Java Applet, permite el uso de servicios distribuidos de síntesis y reconocimiento de voz como parte de la interacción. Estos elementos son accesibles al desarrollador a través de funciones Javascript. Se han definido una serie de etiquetas para insertar en el documento HTML del

sitio web. Con estas etiquetas es posible definir qué elementos serán sintetizados y crear dependencias entre ellos, para usar textos alternativos para sintetizar y definir un control oral simple de los comandos más usuales. Se ha desarrollado un prototipo accesible a través de la página web del canal internet de Aragón Radio (www.aragonradio2.com).

1.2.5. SUBTITULADO

Los sistemas de reconocimiento automático del habla son una herramienta fundamental en la ayuda al subtitulado. En una situación ideal, un sistema de reconocimiento del habla de gran vocabulario es la solución al subtitulado automático de contenidos audiovisuales. Sin embargo, dadas las limitadas prestaciones de los sistemas actuales con la calidad de audio de muchos programas, no es una solución viable hoy por hoy. Actualmente, la subtitulación automática con un sistema de reconocimiento del habla es factible en aquellos programas donde tengamos un audio de calidad, con poco ruido o música de fondo, conversaciones en tonos normales y sin solapamientos entre personajes. Por ello, la técnica más utilizada en la actualidad es el relocutado, donde una voz que ha entrenado el sistema de reconocimiento pronuncia el texto que se quiere subtitular. Aun así, hay ciertos procesos del subtitulado que se pueden automatizar de forma que reduzcan los tiempos y costes del subtitulado.

La sincronización entre audio y texto consiste en sincronización de un texto, que no tiene por qué ser exacto, con un audio que puede contener cualquier sonido. El sistema alinea automáticamente los textos con el momento en que son pronunciados en el audio. El problema, aunque más sencillo que el reconocimiento de voz, no está exento de retos a investigar y resolver. Básicamente hay dos grandes problemas a resolver, por un lado como descartar todo el audio no relacionado con el texto y por el lado contrario, como descartar el texto que no se encuentre en el audio. Las aplicaciones que presentamos en este trabajo funcionan bajo el supuesto de que todo el texto se encuentra en el audio. La detección de texto no incluido en el audio se utiliza para una aplicación de monitorizado de subtitulado.

1.2.5.1. Aplicaciones de la sincronización Texto-Audio

Se han desarrollado tres herramientas de subtitulado, basadas en la sincronización texto-audio. La primera de ellas, denominada ZARNews, es una herramienta orientada a la subtitulación de noticiarios en directo a partir de los textos del sistema de redacción de noticias. Esta herramienta está siendo utilizada en la actualidad por Aragón Televisión (televisión pública de Aragón) y por TVE.

Para la subtitulación de noticiarios se ha desarrollado una herramienta que permite el subtitulado guionizado de forma tanto automática como manual basada en una arquitectura distribuida cliente/ servidor con paginación automática ajustada a la norma UNE 153010.

El sistema de subtítulo automático integra un software de reconocimiento automático del habla, capaz de interpretar el audio procedente de la emisión en directo y sincronizarlo simultáneamente con los textos de las noticias almacenados en un sistema de redacción, como por ejemplo iNews. De esta forma, el software de reconocimiento automático del habla es capaz de dividir y enviar al sistema de subtítulo los textos de los subtítulos, según los vaya identificando en el audio de la emisión, para que se vayan publicando sincronizados, en el momento adecuado (figura 7).

El sistema automático de subtítulo que reside en un servidor presenta una arquitectura distribuida con topología centralizada (figura 8). Está compuesta por 4 servicios; el gestor de comunicaciones, el servicio subtitulador, el servicio paginador/corrector y el cliente recuperador de textos de iNews. Los servicios pueden residir en la misma máquina o estar distribuidos en distintas.

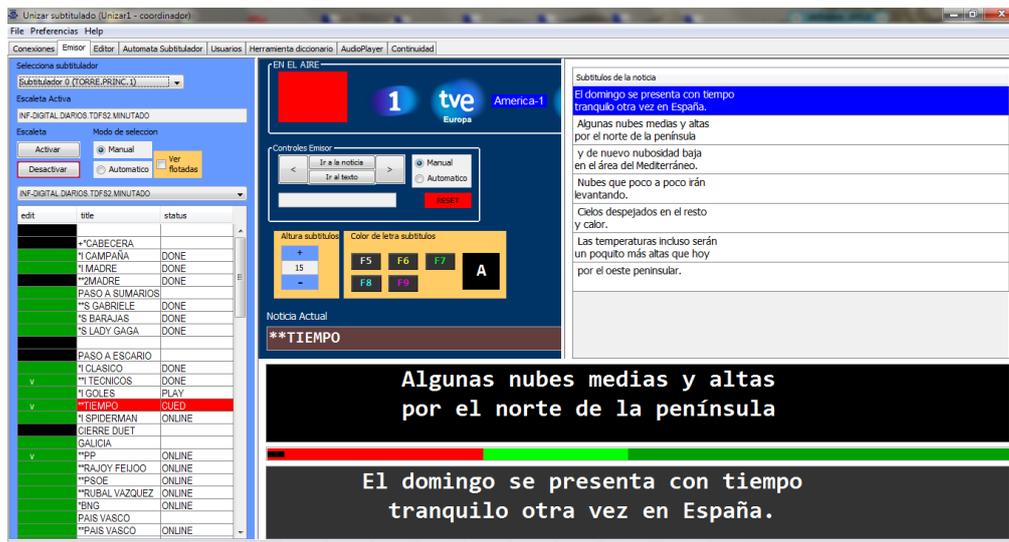


Fig. 7 Una pantalla del sistema de subtítulo de noticias con guion.

El proceso de subtítulo automático comienza por la adquisición de los textos del cliente iNews, los cuales son enviados al servicio paginador/corrector el cual realiza una paginación del contenido dividiendo este en líneas y en subtítulos. Estas noticias paginadas son almacenadas tanto en el gestor de comunicaciones como en el servicio subtitulador, si se tratase de la escaleta activa. El servicio subtitulador los emplea para realizar el proceso de subtítulo mediante sincronización por reconocimiento automático del habla, mientras que el gestor de comunicaciones los almacena para el caso que un monitor (el programa cliente de control y edición de subtítulos) desee acceder o modificarlos. Ya que el cliente iNews contiene textos de noticias de varias escaletas, también contiene un mecanismo de selección de escaleta a partir de información de continuidad.

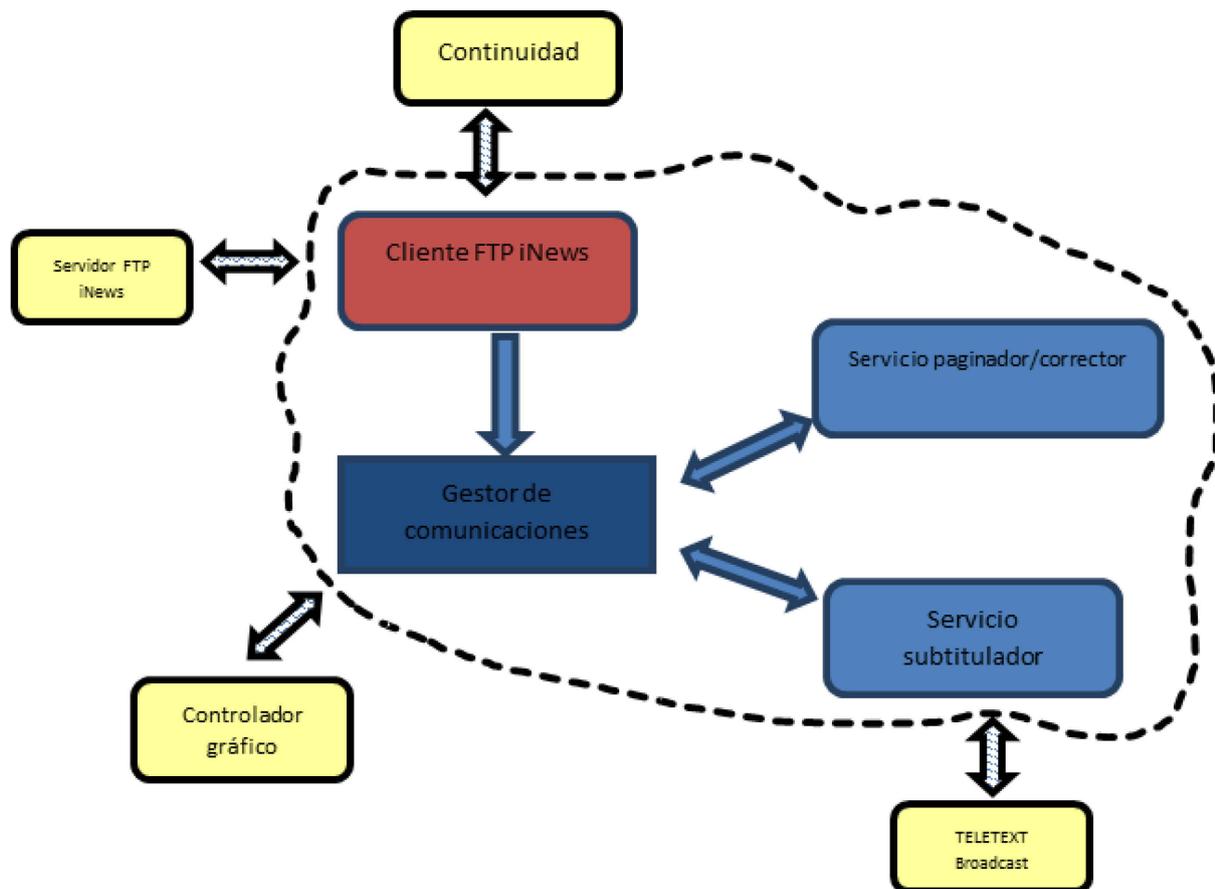


Fig. 8 Diagrama de bloques del sistema de subtulado de noticiarios

Otras características relevantes del sistema:

- Sincronización automática en tiempo real de cualquier texto leído.
- Incorpora un potente sistema de edición previo a la emisión de textos, independiente del sistema de redacción, con corrección ortográfica, control de cambios, bloqueo de noticias para la edición multiusuario, notificación de cambios en el sistema de redacción, etc.
- Conexión simultánea de múltiples canales de subtulado.
- Controlador gráfico de subtulado multiusuario con definición de perfiles de usuario y capacidad de conexión a varias unidades de subtulado de forma simultánea.
- Gestión de múltiples escaletas con activación automática para la emisión sin supervisión.
- Reemisión de subtítulos emitidos o en emisión para distintos canales de TV.

Otra aplicación realizada basada en la sincronización texto-audio es una herramienta que permite la generación automática de subtítulos asociados a un video, a partir del audio y de su

guion (texto de entrada). Esta aplicación, denominada ZARCaptions, aporta una serie de módulos para la adecuación del guion al proceso de subtítulo, el ajuste del sistema de generación y sincronización de subtítulos, un potente post-editor de subtítulos, la asignación de personajes y la medida de la calidad del proceso de subtulado.

ZARCaptions integra un software que de forma automática realiza un proceso de sincronización de subtulado a partir de una señal de audiovisual y un guion de la misma. El sistema realiza todo el proceso de forma automática y factores de tiempo real de tan rápido como 30 a 1, a un mínimo de 4 a 1, dependiendo de la calidad del audio y del texto. El sistema lleva una interfaz de usuario que guía al controlador de subtulado sobre los segmentos que el sistema considera que probablemente tengan algún problema en la subtitulación y permite la edición manual así como el refinamiento automático del subtulado (figura 9). Así mismo, este sistema puede ser útil para resincronizar subtítulos emitidos en directo mediante relocutado para su remisión posterior totalmente sincronizados con el audio.

El sistema de ayuda a la subtitulación realiza de forma automática la sincronización, partición de subtítulos y asignación de colores a los distintos personajes, si han sido previamente marcados en el texto (se está trabajando en la detección semiautomática de personajes).

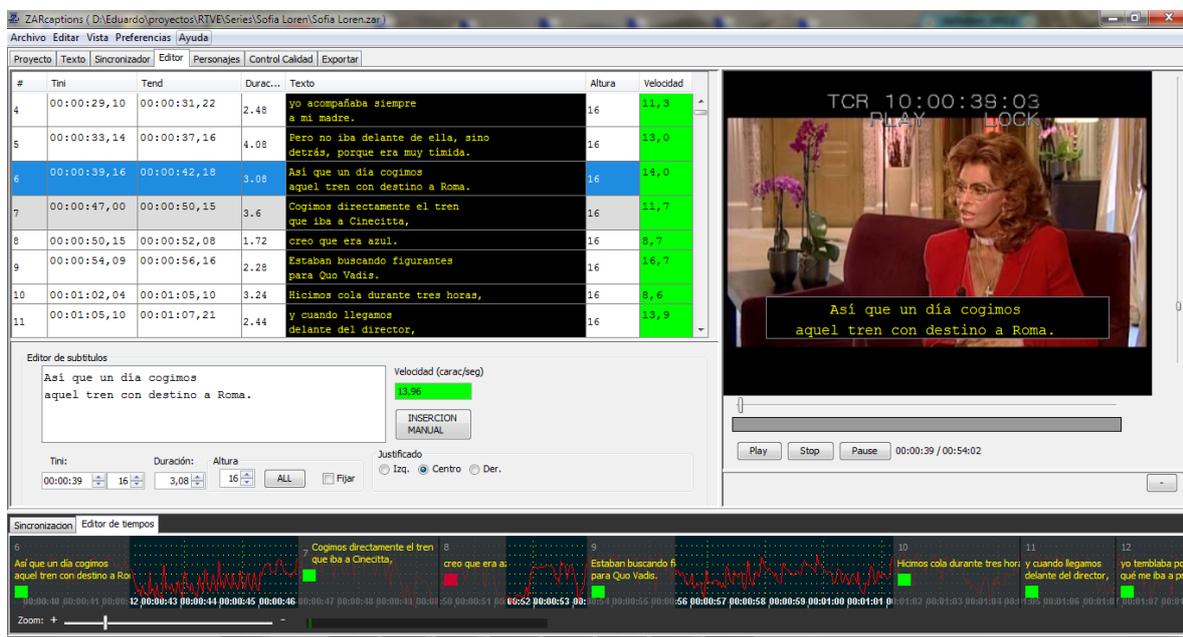


Fig. 9 Pantalla de post-edición de subtítulos de ZARCaptions

Finalmente, también se ha desarrollado una herramienta para la monitorización de los canales de subtulado de una cadena de televisión (ZARMonitor). Ocurre algunas veces que a la hora de insertar los subtítulos de un programa grabado, se comete un error en el fichero de subtítulos y se emiten subtítulos erróneos o se corta una emisión y se siguen emitiendo los

subtítulos del programa anterior. De nuevo, la sincronización texto-audio puede dar una solución elegante para la detección de estos casos. Tomando segmentos de audio y los subtítulos que se están emitiendo en tiempo real, se realiza un proceso de resincronización. Para reducir la probabilidad de falsas alarmas la señal de audio que se envía al sistema de monitorización incluye los 20 segundos anteriores al primer subtítulo a resincronizar. Esto se hace así para poder tratar adecuadamente los programas relocutados donde pueden existir retardos de hasta 20 segundos entre audio y subtítulo. También, los subtítulos relacionados con canciones o descriptivos son omitidos por el sistema. La aplicación recibe en tiempo real el audio de todas las cadenas a monitorizar y los subtítulos emitidos y genera una medida de confianza sobre la adecuación del texto al audio. Si durante un número predefinido de subtítulos no se encuentra correspondencia, el sistema lanza una alarma que permite parar automáticamente la emisión de los subtítulos o enviar una alerta.



Fig. 10 Sistema de monitorización de canales de subtítulo

1.2.6. CONCLUSIONES

Las tecnologías del habla han llegado a un estado de madurez que permiten desarrollar aplicaciones con gran relevancia social para mejorar tanto las posibilidades de comunicación como el acceso a la información audiovisual de personas con discapacidad. En este trabajo se han presentado tres entornos relevantes donde hemos podido experimentar las tecnologías del habla con éxito. El primero de ellos, fundamentalmente dirigido a niños y jóvenes con necesidades especiales, donde se han desarrollado herramientas de libre distribución para mejorar las capacidades comunicativas de niños con problemas en el habla. Las herramientas han sido muy bienvenidas por la comunidad de habla española, al ser un conjunto completo de herramientas dirigidas por primera vez al idioma español y de libre distribución. El segundo

entorno ha presentado nuestra experiencia en el acceso a sitios web para personas con dificultades visuales. La experiencia ha sido muy positiva y se desarrolló sobre la web del canal internet de la radio pública aragonesa (Aragón Radio). Finalmente, se han presentado un conjunto de herramientas muy útiles para la automatización del proceso de subtulado de contenidos audiovisuales basadas en la sincronización de texto con audio.

En todos estos entornos y muchos más, las mejoras en las prestaciones de las tecnologías del habla van a significar en un futuro próximo una mejora significativa en la accesibilidad tanto a los medios audiovisuales como en la mejora de la vida diaria de personas con discapacidad.

1.2.7. AGRADECIMIENTOS

Los proyectos presentados no habrían sido posibles sin la financiación recibida a través del Ministerio de Educación y Ciencia, con referencias TIN-2008-06856-C05-04 y TIN2011-28169-C05-02, y la colaboración de la Corporación Aragonesa de Radio y Televisión y Radio Televisión Española. Los autores quieren expresar un agradecimiento especial al Colegio de Educación Especial “Alborada” de Zaragoza y en especial a Pedro Peguero, Cesar Canalís y Jose Manuel Marcos, unos grandes profesionales de la educación especial. Igualmente queremos agradecer a Rosa Pellicer, directora de Aragón Radio, su entusiasmo por nuestro trabajo y sus aplicaciones en los medios audiovisuales. Y por último a los profesionales del área de subtulado de Televisión Española, dirigidos por José Díaz Fernández-Argüelles, sin su experiencia y conocimiento no habría sido posible desarrollar las herramientas de subtulado.

BIBLIOGRAFÍA

A. Hatzis, et al. (2003), “An integrated toolkit deploying speech technology for computer based speech training with application to dysarthric speakers” en *Proceedings of the 8th Eurospeech-Interspeech*, Geneva, Switzerland.

Chou, F.-C., (2005) “Ya-Ya language box - A portable device for English pronunciation training with speech recognition technologies” en *Proceedings of the 9th Eurospeech-Interspeech*, Lisbon, Portugal.

Creer, S., Green, P., Cunningham, S, (2009):“Voice Banking” en *Advances in Clinical Neuroscience & rehabilitation ACNR*. pag. 16-18: Vol 9, Num 2: May-June 2009.

Duchateau, J., et al. (2007) “Automatic assessment of children’s reading level” en *Proceedings of the 10th Eurospeech-Interspeech*, Antwerp, Belgium.

Hawley, M., et al. (2007) "Challenges in developing a voice input voice output communication aid for people with severe dysarthria", in *Proc. AAATE 2007*, San Sebastián, Spain.

Hawley, M.-S., et al., (2005) "Speech technology for inclusion of people with physical disabilities and disordered speech" en *Proceedings of the 9th Eurospeech-Interspeech*, Lisbon, Portugal.

Marcos, J.M., "Informática para educación especial".
<http://informaticaparaeducacionespecial.blogspot.com.es/>

Naciones Unidas. Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, Nueva York, 13 de diciembre de 2006.

Ortega, A., et al., (2009) "Real-time live broadcast news subtitling system for Spanish", en *Proc. INTERSPEECH*.

Saz, O., et al., (2008) "Comunica – Plataforma para el desarrollo, distribución y evaluación de herramientas logopédicas asistidas por ordenador", V Jornadas en Tecnología del Habla.

Saz, O., et al., (2010) "A Prototype of Distributed Speech Technologies for the Development of Websites Accessible to the Blind Community", VI Jornadas en Tecnología del Habla FALA 2010.

1.3. Sistema para el alineamiento de subtítulos y audio en escenarios de rehablado en TV

Alejandro Lozano, Diego Carrero, Mercedes de Castro, Belén Ruiz,
Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción
Universidad Carlos III de Madrid.

Dentro del Centro Español del Subtitulado y la Audiodescripción se propuso el desarrollo de una solución que posibilitara paliar los problemas de sincronismo inherentes a la generación de subtítulos mediante técnicas de rehablado para programas de televisión en directo.

Los más que notables retardos que aparecen en estos escenarios no sólo son incómodos y molestos, sino que en una gran cantidad de ocasiones impiden al telespectador comprender lo que está sucediendo. Con mucha frecuencia los subtítulos que se presentan en pantalla en un instante dado son la transcripción de algo que se dijo con varios segundos de anterioridad. Esto, que puede parecer un problema sin importancia, es algo muy grave en según qué casos para las personas con discapacidad auditiva y en general para los usuarios de subtítulos. Por ejemplo, en un debate político un error de estas características es desastroso, puesto que aparece en pantalla uno de los interlocutores hablando y el subtitulado se refiere a lo que dijo el otro unos segundos antes. En otras ocasiones, durante la emisión de una noticia, el subtitulado se refiere a la noticia anterior. Y como estos muchos otros ejemplos. Es evidente pues que se necesita una solución a estos problemas. La coherencia temporal entre lo que se muestra en pantalla y el texto que se expone en la misma es crucial, y eso es lo que se ha pretendido conseguir con este proyecto. Así mismo, se busca una generación de subtítulos que se ajuste en la medida de lo posible a los estándares existentes de subtitulado. Además de las motivaciones éticas por las que se requiere una solución a los graves problemas existentes en esta materia, las leyes vigentes apoyan que una persona discapacitada pueda acceder a la información. En caso de que unos subtítulos tardíos o mal formados lo impidiesen, se estaría incumpliendo la Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Gobierno de España, 2003). Actualmente no hay ninguna solución real que se esté utilizando para solucionar la situación descrita en los párrafos anteriores. Por ello, cualquier mejora en cuanto a la misma será gratamente acogida por el sector de la sociedad que la sufre. Toda mejora supone un cambio muy favorable, sobre todo en un ámbito en el que la tecnología aún tiene mucho que evolucionar y en el que la única elección actual es entre disponer de unos subtítulos de muy baja calidad o no disponer de ellos.

1.3.1. INTRODUCCIÓN

Los servicios de accesibilidad a la TDT, principalmente el subtítulo, la audiodescripción, la lengua de signos y la audionavegación, son elementos clave para el acceso a los contenidos audiovisuales que se emiten en la misma, que de otro modo no serían accesibles para más de un millón de personas en España debido a su discapacidad visual o auditiva. Adicionalmente, el servicio de subtítulo permite el acceso a la televisión a las personas con desconocimiento del idioma, así como a las personas que, por determinadas razones, se encuentran en circunstancias en las cuales les resulta imposible escuchar el audio de los programas de televisión.

El punto inicial de este apartado es la Ley General de la Comunicación Audiovisual también conocida como LGCA (Gobierno de España, 2010), que entró en vigor el 1 de mayo de 2010. Esta Ley marcó un punto de ruptura con el período anterior y supuso una nueva etapa en cuanto a las obligaciones de los operadores de televisión en materia de accesibilidad. No obstante, antes de entrar en vigor esta Ley, muchas cadenas de televisión se esforzaron en aplicar medidas que dotaran a sus emisiones de accesibilidad, pese a que no había ninguna clase de obligación al respecto. Tras la entrada en vigor de la LGCA la mayoría de las cadenas televisivas han aumentado progresivamente sus porcentajes de subtítulo, puesto que deben alcanzar la tasa mínima exigida por ley. En la siguiente tabla se plasman los porcentajes fijados que hay que alcanzar en los servicios de subtítulo, audiodescripción y lengua de signos que los operadores de televisión (ya sean públicos o privados) deben cumplir de manera obligada.

- La televisión privada:

	2010	2011	2012	2013
Subtitulado	25%	45%	65%	75%
Horas lengua signos	0,5	1	1,5	2
Horas audiodescripción	0,5	1	1,5	2

- La televisión pública:

	2010	2011	2012	2013
Subtitulado	25%	50%	70%	90%
Horas lengua signos	1	3	7	10
Horas audiodescripción	1	3	7	10

Para alcanzar los niveles de subtulado que marca la LGCA, muchas cadenas de televisión van a tener que afrontar el subtulado creciente de programas en directo. 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 rehablado (Jurcicek, 2009; Romero-Fresco, 2011). 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 rehablado. La calidad de la transcripción se basa en dos parámetros: la literalidad del texto (Romero-Fresco, 2012) y el retardo respecto al audio (AENOR, 2012). Existen algunos trabajos (García, 2009) que presentan soluciones para el alineamiento de subtítulos con audio cuando los subtítulos están preparados con anterioridad a la emisión del programa. El problema se presenta cuando los subtítulos son creados en tiempo real a partir del audio de los programas de TV en directo. Dichos subtítulos son creados con un retado que es inevitable, dado el tiempo necesario para hacer la transcripción del audio en tiempo real.

El principal problema de los retardos que aparecen durante el subtulado de los programas en directo es que son variables, esto es, dependiendo del instante del programa pueden ser más o menos graves. La siguiente figura muestra la gran diferencia existente entre los retardos individuales de los subtítulos durante un mismo programa de televisión (De Castro, et al., 2011 b).

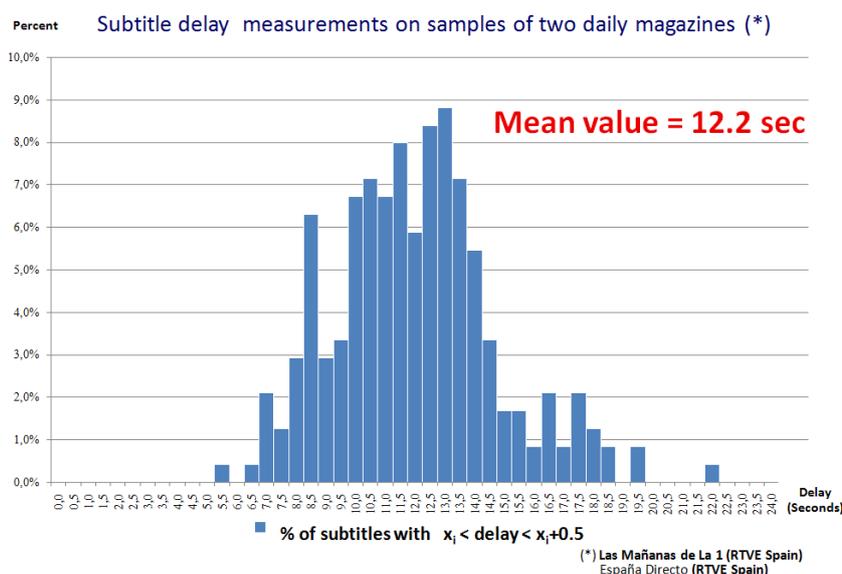


Fig. 11 Retardos de los subtítulos de rehablado en televisión

Para resolver el problema de la falta de sincronización entre subtítulos y audio, se ha desarrollado previamente un modelo de referencia (De Castro, et al., 2010) que permite ofrecer a los usuarios la posibilidad de reproducir un programa de TV en directo con los subtítulos sincronizados con el audio/video del programa.

Se han desarrollado previamente un sistema en el que dicha solución se aplicaba a los subtítulos creados en tiempo real, a partir de transcripciones obtenidas mediante aplicación directa de una herramienta ASR sobre el audio del programa (De Castro, et al., 2011 a). Dicha solución demuestra la viabilidad del sistema planteado (De Castro, et al., 2010); sin embargo, la calidad de los subtítulos obtenidos al aplicar el ASR directamente sobre el audio del canal de televisión, no alcanza los niveles de calidad requeridos para el subtítulo de programas de televisión, debido a los errores cometidos por el ASR en la transcripción. Por ese motivo, se planteaba la necesidad de ampliar el sistema contemplando el alineamiento de subtítulos creados mediante la técnica del reablado (Romero-Fresco, 2011) con el audio original del programa. Dichos subtítulos de reablado tienen dos características principales: los retardos individuales que se producen al ser creados en tiempo real, y el hecho de que son transcripciones de fragmentos de audio generados por el reablador que no coinciden totalmente con el audio original del programa.

El sistema que se presenta es capaz de corregir individualmente dichos retardos, o de atenuarlos al máximo para que la experiencia del usuario sea lo más satisfactoria posible, teniendo en cuenta el audio original del programa en directo. Para conseguir estos resultados el sistema debe satisfacer una serie de requisitos:

- El sistema debe ser capaz de, en tiempo real, sincronizar el audio/vídeo del programa en cuestión con los subtítulos asociados al mismo (que, en primera instancia, no son coherentes temporalmente).
- La entrada del sistema es el audio procedente del programa a subtítular y los propios subtítulos de reablado del mismo, que son los que deben ser sincronizados.
- La salida del sistema es un flujo de subtítulos cuyas marcas de tiempo son las adecuadas con respecto al vídeo.
- El sistema debe utilizar un motor de reconocimiento de habla para transcribir el audio captado, de cara a su posterior alineamiento con el texto de entrada. En este caso se ha utilizado Dragon Naturally Speaking.

Además de cumplir estos requisitos, el sistema implementado posee otras características de interés, como por ejemplo dos modos de operación (en directo, para solventar el problema planteado, y en diferido, para utilizarlo como herramienta de subtítulo). Del mismo modo, el sistema funciona en español y con el mencionado motor de reconocimiento, pero ha sido

planteado de una manera muy modular, lo cual permite, si en un futuro es necesario, cambiar de reconocedor de habla, idioma, etc.

1.3.2. PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

La solución escogida para solventar el problema es aplicar la técnica conocida como Word Spotting, para después recalcular individualmente los tiempos de referencia originales de las palabras que sean necesarias.

La idea es la siguiente: se necesita generar una versión sincronizada de los subtítulos, de acuerdo a un audio determinado. Para ello, teniendo en cuenta el contexto sobre el que se va a trabajar, se tienen subtítulos generados por un rehablador (bien formados en general pero con tiempos de referencia erróneos debido al retardo producido en la creación de las transcripciones del audio en directo) y, paralelamente, las transcripciones del audio obtenidas a partir de un motor de reconocimiento aplicado a dicho audio, con errores pero con tiempos de referencia respecto al video correcto. En este caso una buena solución es tratar de establecer la correspondencia entre ambos conjuntos de palabras. De este modo, si se consiguen determinar ciertas palabras como correspondientes en ambos, como se sabe que los tiempos de referencia de las transcritas son correctos, es posible asignarlos a las que provienen del rehablado, para corregir posteriormente su retardo. Evidentemente todas las palabras generadas por el rehablador para las que no ha sido posible corregir su tiempo de referencia siguen manteniendo el retardo, por lo que es necesario un mecanismo adicional que permita recalcular sus tiempos de presentación.

El Word Spotting es una técnica que se utiliza para buscar, dentro de un flujo de audio, determinadas palabras o textos. Se aplica en este sistema, porque lo que se intenta para corregir los retardos es buscar palabras clave dentro del audio original que permitan conocer qué tiempos de referencia son fiables o no. Una vez esto es conocido, el resto de tiempos se infiere a partir de los primeros.

Por consiguiente el proceso se realiza en dos fases: una de alineamiento, donde se aplica el mencionado Word Spotting y se determinan las palabras coincidentes; otra de asignación individual de tiempos, en la cual se copian los tiempos de referencia de las palabras con correspondencia y a partir de los mismos se calculan los tiempos de palabra de las que no tienen. Posteriormente se generan los subtítulos de acuerdo a las restricciones establecidas, tales como la normativa vigente o manteniendo la estructura proporcionada por el rehablador, según proceda.

Una vez efectuado este proceso, se puede efectuar una reproducción sincronizada del vídeo con los subtítulos generados, tras retrasar éste globalmente unos segundos. Se puede disponer de las transcripciones del audio en tiempo real, pero los subtítulos que proporciona

el reabrador se obtienen con posterioridad. No se puede alinear hasta disponer de ambos elementos y, por tanto, el sistema ofrecerá subtítulos sin retardo respecto al vídeo pero a posteriori, esto es, no los puede ofrecer en estricto directo porque no se dispone de ambas entradas en ese momento. Sin embargo, sí es posible ofrecer subtítulos sincronizados con el video/audio aplicando el modo “Quasi Directo”. Para hacerlo, será necesario a bufferizar de algún modo el vídeo/audio el tiempo necesario para absorber este retardo. Dicho de otro modo, en recepción se podría ver un programa en directo como hasta ahora, esto es, en estricto directo con subtítulos cuyo retardo alcanza hasta los 20 segundos, o bien ver el mismo programa en modo Quasi Directo, retardado 20 segundos pero con subtítulos síncronos respecto al video/audio.

1.3.2.1. Alineamiento de secuencias

El siguiente paso es determinar de qué forma se va a efectuar esa correspondencia. Los algoritmos de alineamiento de secuencias son algoritmos que, utilizando técnicas de programación dinámica, se aplican en el ámbito de la bioinformática para alinear secuencias proteicas o de nucleótidos. El alineamiento de secuencias es una forma de comparar dos o más cadenas de ADN, ARN o proteínas y resaltar las zonas en las que son similares. Estas cadenas se representan con letras y, tras alinearlas, se determinan las similitudes y las diferencias. Por ejemplo:

Supongamos que disponemos de dos secuencias de ADN, que son GTCCATG y ACTCTG. Se necesita conocer si hay nucleótidos que difieren o faltan en alguna de ellas, con lo cual se alinean, resultando lo siguiente:

```

    _GTCCATG
      ACTC__TG
  
```

Resaltados se encuentran los nucleótidos coincidentes. El resto están, o bien cambiados o ausentes en alguna de las cadenas. Como se puede apreciar el alineamiento permite saber exactamente en qué puntos las cadenas coinciden. La aplicación de esto al presente proyecto es evidente: en el caso que se trata las secuencias son de palabras y no de caracteres, pero adaptando algún algoritmo de este tipo se puede ejecutar el Word Spotting que se pretende.

De entre los algoritmos más importantes, como por ejemplo el de Needleman-Wunsch (Needleman y Wunsch, 1970), el de Smith-Waterman (Smith y Waterman, 1981) u otros algoritmos de programación dinámica utilizados para alinear secuencias, se ha escogido el algoritmo de Needleman-Wunsch. Fue ideado por Saul Needleman y Christian Wunsch, en 1970. Se ha escogido porque es un algoritmo que garantiza un alineamiento global óptimo entre dos secuencias, así como porque la complejidad no es elevada, $O(mn)$, teniendo en

cuenta que el diseño contempla alinear secuencias de palabras de tamaño controlado, de forma que el coste computacional de las operaciones no sea excesivo y, por tanto, los retardos de procesamiento sean despreciables.

Sean s_i, t_j los elementos i ésimo y j ésimo de las secuencias s y t (s secuencia vertical, t secuencia horizontal)

Sea M la matriz de puntuación

Sea g la puntuación de alinear s_i con hueco o un hueco con t_j (g es negativo)

Sea $S(s_i, t_j)$ la puntuación de alinear el elemento s_i con el elemento t_j

Fig. 12 Nomenclatura matemática de los algoritmos

Este algoritmo funciona del siguiente modo: Primero se rellena una matriz de forma recursiva para, posteriormente, recorrerla en sentido inverso y obtener el alineamiento más probable. Los pasos son los siguientes:

- Paso 1: Se aplica la condición inicial, poniendo la primera fila y la primera columna a un valor determinado, en función de la penalización por hueco.

$$M[i, 0] = i \times g; M[0, j] = j \times g$$

- Paso 2: Se rellena la matriz de puntuación recursivamente. El criterio que se aplica es el siguiente:

$$M[i, j] = \max \left\{ \begin{array}{l} M[i - 1, j - 1] + S(s_i, t_j) \\ M[i - 1, j] + g \\ M[i, j - 1] + g \end{array} \right\}$$

- Paso 3: Se comienza sobre la última celda de la matriz (la de abajo a la derecha) y se recorre la matriz completamente, hasta la celda superior izquierda. Hay tres posibles movimientos: diagonal, izquierda y arriba e implican alineamiento (correcto o erróneo), hueco en la secuencia t o en la secuencia s .

Al recorrer la matriz entera se determina un alineamiento completo. Una complicación adicional del presente sistema es que requiere alinear palabras, esto es, conjuntos de caracteres, con lo cual es mucho más complejo definir las puntuaciones por acierto (ya que

hay distintos grados de acierto: que las palabras coincidan completamente o que coincida solamente la raíz, por ejemplo) y las penalizaciones por hueco. Se han definido ciertas distancias (distancia entre palabras, entre secuencias de palabras, etc.) y establecido ciertos umbrales de decisión (a partir de qué distancia de palabras se consideran alineadas, por ejemplo) que funcionan aceptablemente bien, pero ajustar tal cantidad de parámetros requiere de una enorme cantidad de pruebas, para poder generalizar razonablemente. Se ha diseñado un algoritmo que permite obtener el grado de parecido a nivel de palabra y a nivel de secuencia para poder realizar estos ajustes. A nivel de palabra es más simple porque se compara carácter a carácter y el caso es similar al alineamiento de secuencias de nucleótidos, pero a nivel de secuencia es más complicado, porque el algoritmo debe tener en cuenta que al menos una de las secuencias es potencialmente imprecisa y con errores (debido a que está obtenida de la transcripción del ASR).

1.3.2.2. Interferencia de tiempos

Mediante el algoritmo anterior se alinean las secuencias de palabras, pero es necesario otro procedimiento para la corrección individualizada de los retardos de cada palabra. Mediante el alineamiento se pone en práctica el mencionado Word Spotting, estableciéndose la correspondencia entre algunas palabras de ambas secuencias, y se copian los tiempos de referencia de la secuencia con tiempos adecuados a la secuencia con texto adecuado. Posteriormente, el algoritmo de inferencia de tiempos actúa del siguiente modo: si se dispone de las marcas de tiempo de las palabras 1 y n de una secuencia de n palabras, la diferencia entre el tiempo de inicio de la palabra n y el tiempo de fin de la palabra 1 es la duración que tienen las palabras intermedias. Por ello, se calcula cuántas palabras hay y se reparte esa duración entre las mismas, ponderando en función del número de caracteres. Así, es posible corregir los tiempos de referencia de la secuencia completa y ofrecer un bloque de palabras cuyo retardo ha sido corregido en mayor o menor medida. Como cada bloque de palabras es un conjunto de subtítulos proporcionado por el rehablador con un retardo no constante, aplicando este proceso de alineamiento - asignación de tiempos - inferencia de tiempos es posible ir solventando el problema disjuntamente para cada bloque, lo cual permite corregir dichos retardos individualmente para cada caso.

1.3.3. ARQUITECTURA

A continuación se ofrece una visión detallada de la arquitectura general del sistema, de manera que el lector pueda comprender adecuadamente las funcionalidades ofrecidas. Como se ha mencionado anteriormente, se ofrecen dos funcionalidades: la principal, denominada funcionalidad directo, se utiliza para la sincronización en tiempo real de programas en directo; la segunda (funcionalidad diferido) sirve para subtítular vídeos en tiempo no real, esto es, como herramienta de subtulado automático. El sistema se ha implementado de tal forma

que una parte de la arquitectura es común y se utiliza en ambas funcionalidades. Después cada funcionalidad posee sus peculiaridades, debidas a los diferentes contextos de operación.

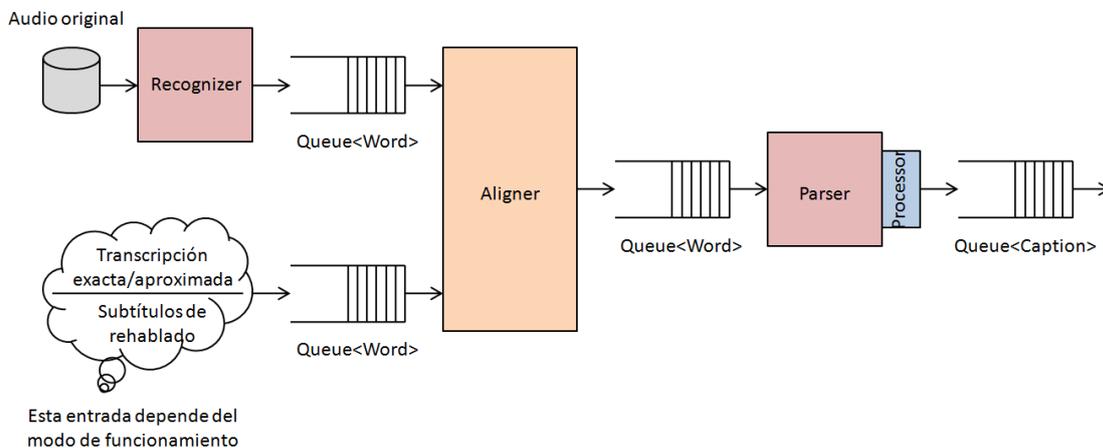


Fig. 13 Arquitectura principal del sistema

Como se puede comprobar, el sistema está subdividido en varias entidades funcionales, que engloban los algoritmos y las propiedades necesarias que se van a utilizar durante el transcurso de la información desde la entrada al sistema hasta la generación de subtítulos sincronizados. Hay una serie de subsistemas principales, que realizan funciones bien diferenciadas. Se enumeran a continuación:

- Recognizer:** constituye el reconocedor de voz que se utiliza durante la ejecución del sistema. Hay multitud de situaciones diferentes y en la elección del reconocedor de voz y del modelo acústico a emplear reside una parte importante del éxito durante el alineamiento. El reconocedor de voz toma el flujo de audio original que proviene del programa de televisión, o del vídeo que se pretenda subtitular, y efectúa el proceso de reconocimiento del mismo para transformarlo en texto. De cualquier manera, el reconocedor de voz es un elemento con alta tasa de errores y más en esta parte del sistema, donde el ruido asociado al audio de un programa televisivo reduce las prestaciones del mismo. Así mismo, se utilizarán generalmente perfiles neutrales para el reconocimiento, puesto que se ha comprobado que a mayor grado de entrenamiento de un ASR por parte de un individuo, mejores prestaciones al utilizarlo éste y peores al utilizarlo los demás. En otras palabras, un perfil genérico puede funcionar peor que un perfil entrenado pero generaliza mejor y, en principio, en entornos de televisión no se dispone de perfiles acústicos de las personas que hablan ni se conoce a priori el orden en que lo hacen. No obstante, tampoco es necesario generar una transcripción ideal, sino

que cierta tasa de error es admisible. Recognizer generará un flujo de texto con errores pero tiempos de referencia precisos y adecuados, ya que el reconocedor puede proporcionar esas marcas de tiempo de cada palabra referidas al audio reconocido, que al provenir del propio directo es a tiempo real.

- **Aligner:** Elemento central del sistema, ya que aplica los algoritmos de alineamiento e inferencia de tiempos explicados anteriormente. Recibe dos flujos de palabras, uno de ellos con marcas de tiempo adecuadas (el transcrito por el motor de reconocimiento) y el segundo depende del modo de operación, pero en general recibirá los subtítulos proporcionados por el rehablador, esto es, texto adecuado pero con retardos. Este elemento alinea ambos flujos para establecer correspondencia entre palabras que se puedan encontrar en ambos y de este modo disponer de una serie de palabras clave a las que copiar las marcas de tiempo correctas (Word Spotting). Tras este proceso, se infieren los tiempos de las palabras que no fueron alineadas en el paso previo y que, por tanto, no tenían las marcas de tiempo correctas. El proceso es sencillo: se dispone de dos ráfagas de palabras, una con texto correcto y retardo (del rehablador) y otra con tiempos adecuados y errores en el texto (lo transcrito). Se alinean, copiándose así las marcas de tiempo de unas pocas palabras -las alineadas- de la segunda ráfaga a la primera. Por último, se infieren a partir de dichas palabras los tiempos de las restantes en la primera ráfaga, obteniéndose así un único bloque de palabras correctas con marcas de tiempo correctas.
- **Parser:** Este elemento toma el flujo de texto generado por el elemento anterior y lo transforma en subtítulos. En la funcionalidad en directo, puesto que el proceso de rehablado proporciona los subtítulos con una estructura dada, se mantiene esa misma estructura. En el caso de diferido, los subtítulos se generan automáticamente de acuerdo con la norma AENOR (AENOR, 2012) de subtitulado. Esto implica distribuir las palabras en líneas y las líneas en subtítulos. Se podrían generar subtítulos de una forma arbitraria, teniendo en cuenta simplemente que el máximo de caracteres por línea es de 37 según dice la norma, pero esos subtítulos no estarían bien formados, y se ha tratado de lograr una generación de subtítulos automática que esté, en la medida de lo posible, de acuerdo a la norma y los criterios de calidad y coherencia estipulados mediante los estándares de subtitulado. Hay una serie de criterios de procesamiento del lenguaje que se trata de cumplir en la medida de lo posible, como por ejemplo que los signos de puntuación (tales como la coma, el punto y coma, el punto, dos puntos, etc.) deben ir si es posible y coherente al final de las líneas; o que las palabras como preposiciones o conjunciones deben estar situadas al principio de las mismas, pero las líneas deben tener además un tamaño adecuado sin exceder el máximo permitido, entre otras consideraciones. Teniendo en cuenta esas restricciones, se

ha desarrollado un subsistema capaz de, dado un flujo de palabras, ir asignándolo en subtítulos siguiendo en la mayoría de los casos estas premisas. De este modo, se van tomando palabras del flujo de entrada y se van estructurando en posibles líneas, según los criterios de procesamiento del lenguaje natural; por ejemplo empezar las líneas de los subtítulos por palabras como conjunciones y finalizar en signos de puntuación, que además en ningún caso pueden superar el tamaño máximo permitido en caracteres. Una vez realizado esto, se tiene un conjunto de líneas de tamaños variables. Mediante un segundo paso se compactan dichas líneas si es posible (esto es, se juntan varias líneas si se puede), de forma que se genera un conjunto de líneas en general de mayor tamaño, de modo que se sigan cumpliendo todos los criterios: tamaño menor o igual que 37 caracteres y comienzo y fin de forma adecuada. De nuevo, se aplican sucesivos compactados hasta que las líneas no varían, porque de hacerlo se saltarían esos criterios. Llegados a ese punto, las líneas se estructuran en bloques de subtítulos que se encaminarán hacia el buffer de salida.

- **Processor:** Pequeño módulo que recalcula tiempos si determinados subtítulos fuesen demasiado cortos o se extendiesen excesivamente en el tiempo. En estos casos, al menos se pueden ofrecer unos subtítulos que permanezcan en pantalla el tiempo suficiente como para que el usuario pueda leerlos.

1.3.3.1. Funcionalidad directo

En este caso, la sincronización entre subtítulos y el vídeo con el audio requiere retrasar la proyección de la imagen de alguna forma (por ejemplo bufferizando en el receptor TDT del usuario la información y manteniéndola un breve tiempo -20 segundos es un valor típico-), y de esa forma es factible ofrecer una versión de los subtítulos que genera el rehablador con unos tiempos de presentación relativos a la emisión completamente adecuados. Otra posibilidad es retrasar la emisión del programa un cierto tiempo (los 20 segundos mencionados) para permitir la emisión de los subtítulos en el instante correcto.

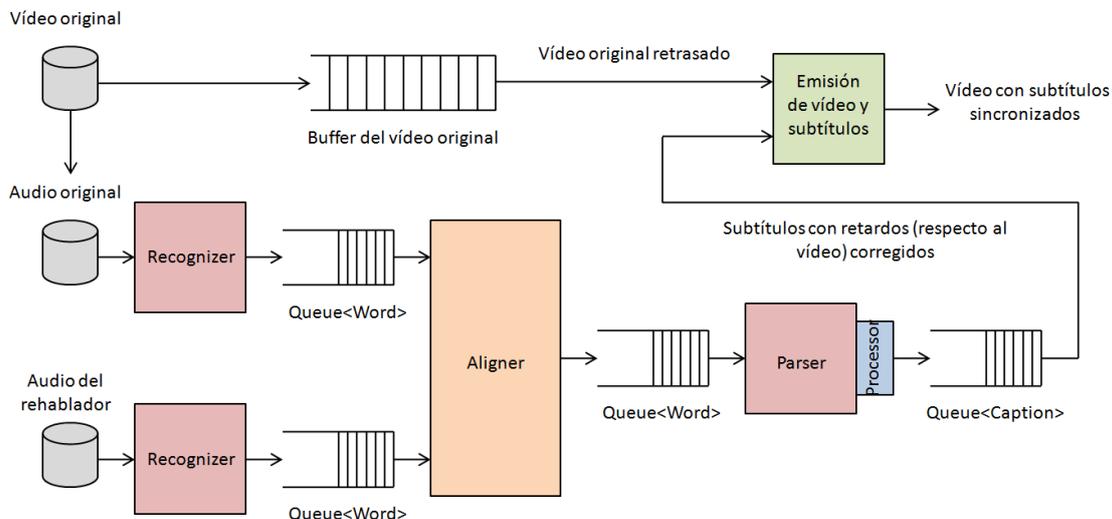


Fig. 14 Arquitectura del sistema en modo directo

Como se puede observar, en este caso no se dispone de ninguna clase de transcripción que se pueda cargar en el sistema de antemano, sino que las palabras del flujo son generadas por el rehablador en tiempo real. Lo que este individuo pronuncia ha sido procesado por un segundo módulo de reconocimiento de habla, adecuado a su perfil acústico y modelo del lenguaje para que la transcripción sea lo más fidedigna posible. Recuérdese que estas ráfagas de palabras son las que se utilizan para alinear debido a que su texto es en teoría correcto, mientras que las provenientes del primer ASR son para obtener los tiempos de referencia adecuados. Teniendo esto en consideración, y asumiendo que el rehablador no sólo resume lo que se dice, sino que interpreta (modificando el texto real que se dice) y además se puede equivocar, el alineamiento es algo más complicado y es más probable perder la convergencia. Por otro lado, los subtítulos obtenidos al final del proceso, aunque no suponen una representación ideal del audio del programa, ya que el texto que los conforma proviene del rehablador, que ha comprimido, interpretado y errado lo que se dice, suponen una mejora significativa de la calidad actual del subtulado en directo por estar sincronizados. Además, el vídeo se debe retardar unos segundos (en recepción) para después emitir en el destino el vídeo con los subtítulos sincronizados (el sistema proporciona lo que en la figura se muestra como “subtítulos con retardos corregidos”).

En definitiva, hay que tener siempre presente que los subtítulos que se obtienen no son perfectos en cuanto a la literalidad con la cual plasman lo que se comenta durante la emisión, pero eso no es lo que se pretende. Lo que se busca en realidad es corregir todos los retardos que suceden durante dicha emisión, corrección que se aplica de manera individual porque todos son retardos temporales variables y no es posible tratar todos desde un punto de vista

de conjunto, además de que en tiempo real la única opción es ir corrigiendo según se dispone de datos paulatinamente (no es posible esperar para obtener algún tipo de regla o generalizar).

En este caso, dado que a priori se desconoce la naturaleza del audio original que se va a utilizar para comparar (por ejemplo, no se dispone de modelos acústicos del presentador de un programa determinado que utilizar), normalmente se utilizará un perfil genérico, sin entrenar, del ASR. No obstante, dependerá de cada caso el uso que se le dé al sistema.

Tras realizar todas las operaciones intermedias y obtener subtítulos sincronizados, el último paso es almacenarlos en memoria para ser posteriormente sincronizados con el flujo de vídeo retardado.

1.3.3.2. Funcionalidad diferido

El modo diferido u offline hace referencia al modo de funcionamiento en el que se dispone de texto en cualquier tipo de formato (por ejemplo texto plano, subtítulos en formato .xml, .srt, etc.) y a partir del mismo se construye una versión sincronizada de los subtítulos de algún vídeo o emisión que no estén en directo. Lo que se espera conseguir, ya que el vídeo a subtítular no es en directo, es un archivo de subtítulos que poder utilizar tras completarse la ejecución de la herramienta.

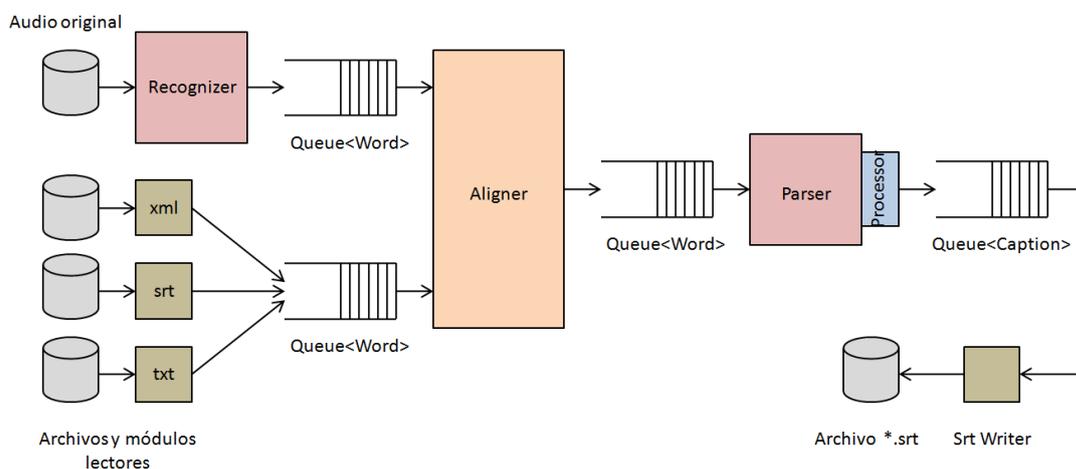


Fig. 15 Arquitectura del sistema en modo diferido

Hay, por tanto, dos diferencias principales respecto al caso anterior: por un lado la salida del sistema es un archivo de subtítulos (se ha escogido el formato .srt por ser bastante común, pero podría implementarse para cualquier otro). Por otro, la segunda entrada al mismo no proviene de un rehablador, sino que se obtiene a partir de una transcripción de lo que se dice

en el vídeo, plasmada en algún tipo de archivo de texto (texto plano o un archivo de subtítulos por ejemplo).

Esta funcionalidad es útil como herramienta de apoyo para subtitular, teniendo en cuenta que proporciona unos subtítulos sincronizados con el audio del vídeo y divididos de manera automática. Lo único que hace falta después es realizar una revisión manual para comprobar que efectivamente los subtítulos son síncronos y están bien generados.

1.3.4. RESULTADOS

Como se ha mencionado, el sistema está diseñado para operar en dos entornos específicos bien diferenciados: diferido y directo. Además, la arquitectura y funcionamiento son análogos en ambos casos, la principal diferencia es que el texto de referencia en el primer escenario se obtiene a partir de un archivo y en el segundo a partir de los subtítulos entregados tras un proceso de reconocimiento de habla utilizado por un rehablador. Debido a que no se dispone en el CESyA de un profesional del reablado para realizar las pruebas, se ha tratado de emular esta situación para comprobar si el sistema completo funciona.

Este conjunto de pruebas consisten en, dados un audio perteneciente a un vídeo en diferido, y la transcripción textual del mismo, generar subtítulos en formato .srt ejecutando la herramienta para posteriormente visualizar los resultados. Esto probaría la eficacia del sistema en diferido, por lo que emular el directo se realiza mediante dos métodos: primero, la degradación de la transcripción de referencia. La transcripción mediante ASR del audio del reablador comete errores y genera un texto no ideal, por lo que si se simula ese problema, es posible comprobar la viabilidad del sistema en ese caso. Mencionar que para algunas pruebas se han conseguido los subtítulos reales de reablado, proporcionados por RTVE al CESyA. Por otro lado, implícitamente en el diseño conjunto la forma en que se extraen de las colas de entrada las secuencias de palabras simula tráfico a ráfagas, es decir, pese a disponer de la transcripción completa (y, por tanto, poder disponer de un conjunto de miles de palabras de partida), se extraen las palabras a bloques, simulando una situación como la del reablado, en la cual el reconocedor va soltando listas de palabras cada poco tiempo. Por ello, pese a ser pruebas en diferido se puede afirmar que funcionarían en el escenario de reablado y, por consiguiente, podrían extrapolarse al caso de directo aplicando los ajustes oportunos.

Para efectuar este conjunto de pruebas se ha escogido una serie de vídeos representativos que se adecuaran perfectamente a los criterios establecidos, es decir, entornos controlados, con audio limpio y libre de errores y/o perturbaciones. La selección de vídeos utilizados se compone de vídeos obtenidos de emisiones de RTVE, en particular de los programas “59 segundos” y “Las mañanas de la 1”. En ellos se trata de generar los subtítulos utilizando un

perfil genérico del reconocedor automático del habla, sin entrenar, debido a que son varias las personas que intervienen. De esta manera es posible evaluar el impacto que tiene la elección del modelo en el ASR en la calidad del alineamiento y de la sincronización de los subtítulos. Además, como las transcripciones utilizadas para ir alineando (el texto de referencia) se obtienen manualmente, degradándolas se puede estudiar de qué manera influye en el alineamiento y por tanto en la sincronización. La duración de las muestras escogidas es variable, desde dos minutos hasta veinte en el caso máximo. De todos modos el tiempo que se tarda en efectuar todo el proceso de alineamiento, inferencia de tiempos y generación de subtítulos es aproximadamente de un 20% del tiempo de la muestra. Es decir, a partir de las muestras de 20 minutos se obtiene el archivo con los subtítulos sincronizados respecto al vídeo en aproximadamente 4 minutos. Este tiempo de procesado es ligeramente variable y aumenta si se pierde la convergencia, porque hay que alinear secuencias más largas en este caso (y la complejidad del algoritmo aumenta, según se ha mencionado con anterioridad).

Para cada muestra se ha obtenido su transcripción (literal inicialmente) de manera manual y se ha utilizado el sistema para generar los subtítulos sincronizados. De estos subtítulos se ha medido el retardo respecto al vídeo manualmente utilizando SoundForge¹. Asimismo se ha comparado meticulosamente el texto de referencia con la transcripción del audio obtenida por el ASR, para determinar en qué instantes la calidad del reconocimiento no era adecuada y evaluar los posibles motivos (por ejemplo debido a ruidos ambientales).

Una de las pruebas realizadas más importantes es la del debate político ofrecido por TVE en la campaña electoral de 2011 entre los entonces aspirantes a presidente del Gobierno Mariano Rajoy y Alfredo Pérez Rubalcaba. Ese vídeo es determinante para esta investigación por dos motivos principalmente. Primero, porque se realizan las pruebas con los subtítulos de rehablado generados en los estudios de RTVE, obteniéndose buenos resultados dadas las diferencias entre la transcripción literal del debate y el propio flujo de palabras del rehablado². Segundo, porque en el vídeo intervienen tres interlocutores: Mariano Rajoy, Alfredo Pérez Rubalcaba y el moderador, Manuel Campo Vidal.

Hay casos en los que, al perder la convergencia al alinear, la sincronización no es idónea. No obstante esto se recupera automáticamente, volviéndose a presentar los subtítulos de forma sincronizada tras unos segundos. Esta es una posible mejora futura, optimizar la calidad del postprocesado para adecuar la duración de los subtítulos mal generados debido a errores de alineamiento. A pesar de ello se observa que es posible corregir el retardo mediante el

¹ SoundForge es un software de edición de audio que implementa herramientas para grabar, modificar, medir y realizar cualquier tipo de operación sobre señales de audio.

² Para visualizar la demostración completa, en la cual aparecen tanto los subtítulos con retardo generados mediante rehablador por RTVE como los subtítulos sincronizados respecto al vídeo obtenidos utilizando la herramienta, el lector puede acceder al siguiente enlace:

Demo Debate político 2011: <http://www.youtube.com/watch?v=1NaR6tDKrrE>

alineamiento y el cálculo de tiempos de palabra. Con las soluciones actuales una persona con discapacidad es, en muchas ocasiones, incapaz de seguir la acción. De hecho este ejemplo es muy interesante porque mientras habla Rubalcaba aparecen subtítulos correspondientes a Mariano Rajoy, lo cual es completamente desastroso. Aplicando los algoritmos generados es posible solventar en gran medida ese problema, por lo que es una solución interesante sobre la que merece la pena continuar investigando.

1.3.5. CONCLUSIONES

Se puede concluir, de acuerdo con las pruebas realizadas, que los algoritmos diseñados e implementados funcionan razonablemente bien en los escenarios planteados (esto es, escenarios de bajo ruido y buena calidad de audio), por lo que es de esperar que funcionen en otros entornos con una acústica más complicada, debido a que el algoritmo de inferencia de tiempos desarrollado prevé que los reconocedores de voz son imperfectos y permite obtener buenos resultados de alineamiento aunque haya errores si la tasa es acotada. Lógicamente, debido a que en los casos de directo el rehablador genera subtítulos con un retardo determinado, es necesario algún mecanismo en el receptor TDT de los clientes que permita retrasar el vídeo ese retardo, de modo que los subtítulos se los ofrezca perfectamente sincronizados. Si para un instante dado de video su subtítulo el rehablador lo proporciona 15 segundos más tarde, es evidente que no se puede ofrecer en emisión los subtítulos sin ese retardo, porque el vídeo ya se emitió. Lo que ofrece el presente sistema es la corrección de manera individual todos los retardos variables de los subtítulos, por lo que si en el emisor o el receptor se contiene el vídeo durante un pequeño offset de tiempo, en la televisión del usuario se podría ver todo en sincronía. De esta forma se podría solventar este grave problema que sufre un amplio sector de la sociedad.

Queda demostrado entonces que el sistema completo de sincronización con rehablado es algo factible, y se puede concluir que, en un futuro inmediato, la integración del mismo en las cabeceras de emisión de las televisiones o en los televisores de los usuarios es un objetivo abordable.

BIBLIOGRAFÍA

De Castro, et al., (2010), "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA SINCRONIZAR SUBTÍTULOS CON AUDIO EN SUBTITULACIÓN EN DIRECTO". Oficina Española de Patentes y Marcas, Patent Id. P201030758.

De Castro, M., et al., (2011), "Real-time subtitle synchronization in live television programs," *Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB), IEEE International Symposium on.*

De Castro, M., et al., (2011), "Synchronized Subtitles in Live Television Programs", *4th International Media for All Conference*, London, UK.

ESPAÑA. "Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva", UNE 153010. AENOR, 2012.

Garcia, J.E., et al., (2009), "Audio and text synchronization for TV news subtitling based on Automatic Speech Recognition," *IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting*.

GOBIERNO DE ESPAÑA. "Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad." Boletín Oficial del Estado, 2003, núm. 289, p. 43187.

GOBIERNO DE ESPAÑA. "Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de Comunicación Audiovisual". Boletín Oficial del Estado, 2010, núm. 79, p. 30157.

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

Needleman, S.B. y Wunsch, C. D., (1970), "A general method applicable to the search for similarities in the amino acid sequence of two proteins", en *Journal of molecular biology*. Elsevier: 443-453.

Romero-fresco, P. (2011), "Subtitling through Speech Recognition: Re-speaking", Manchester: St Jerome.

Romero-fresco, P. y Martínez, J. (2012), "Accuracy rate in live subtitling – the NER model". In Press.

Smith, T.F., y Waterman, M.S., (1981), "Identification of common molecular subsequences", *Journal of molecular biology*. Elsevier: 195-7

1.4. “THATO”- Televisión Híbrida Accesible para Todos

Maribel Alonso, Valia Merino, Carlos Díaz, Gerardo de la Fuente,
Optiva Media

1.4.1. JUSTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL CONTEXTO

El panorama audiovisual ha sufrido una revolución radical en los últimos años en la que las premisas del sector han cambiado de forma absoluta. Ordenadores y teléfonos móviles se han ido transformando desde sus funciones originales hasta convertirse en nuevos soportes multimedia, provocando que los cimientos del sector se tambaleen. A estos se unen otros dispositivos a través de los que también se puede acceder al mercado audiovisual, como agendas electrónicas, tabletas, televisores de bolsillo o incluso consolas originalmente diseñadas para juegos.

En este nuevo mercado segmentado, la televisión ha tenido que reinventarse y así, desde hace unos años, se habla de dos nuevos conceptos: Televisión Conectada y Televisión Híbrida. La conjunción empleada, “y”, no es un error tipográfico ya que estos dos conceptos, aunque confundidos muy a menudo, no se refieren a lo mismo exactamente.

La Televisión Conectada es aquella que dispone de una conexión a Internet y que proporciona al usuario una serie de servicios a los que puede acceder desde un menú dedicado. A este concepto de TV Conectada se la ha pasado a denominar SmartTV para diferenciarla ligeramente de una TV con, únicamente, conexión Ethernet o Wifi, sin más. Tanto la oferta de servicios como la calidad de los mismos son elevadas; sin embargo, para disfrutar estos servicios el usuario sale del canal de televisión que estuviera viendo para pasar a un menú de aplicaciones o servicios concreto.

Este inconveniente es el que salva la Televisión Híbrida y, en concreto, el estándar HbbTV: el dispositivo recibe los servicios interactivos a través del canal que está disfrutando sin perder detalle del mismo, ya que la URL de la aplicación en Internet viaja en una de las tablas de la señalización DVB. Además, estos servicios pueden estar sincronizados con el contenido visualizado y ampliar, en gran manera, la información que el usuario está recibiendo.

La Televisión Híbrida se perfila ya como una realidad, una nueva forma de ver la televisión y desarrollar la interactividad. Gracias a la combinación de broadcast y broadband los usuarios podrán disponer de multitud de servicios a través de ambas vías.

Pero en estos “nuevos” desarrollos, si no tenemos en cuenta a todos los usuarios, se estará incrementando la brecha digital. Debemos de garantizar el Diseño para Todos (DpT), entendido como la “intervención sobre entornos, productos y servicios con el fin de que

todos, incluidas las generaciones futuras, independientemente de la edad, sexo, capacidades o el bagaje cultural, puedan disfrutar participando en la construcción de la sociedad” (Francés Aragall, Presidente de la Coordinadora del DpT en España).

Este es el contexto en el que nace el proyecto THATO, enmarcado dentro del subprograma Avanza Competitividad I+D+i del Plan Avanza2, en proceso de desarrollo y con la finalidad de garantizar estos nuevos servicios de televisión híbrida a todos. Y es que Optiva Media, empresa dedicada a proyectos de TV Digital, siempre ha tenido como línea de trabajo la realización de proyectos innovadores que hagan uso de las últimas tecnologías y avances de la industria, garantizando que los avances en la sociedad de la información lleguen a todos. En el desarrollo del proyecto, junto a Optiva Media, se encuentra la Fundación CTIC. CTIC es un Centro Tecnológico especializado en TIC, que forma parte de la Red de Centros Tecnológicos del Principado de Asturias. Se trata de un organismo técnico, neutral tecnológicamente y sin ánimo de lucro, que responde a estrategias de desarrollo territorial y no a intereses particulares.

La participación en el proyecto de la Fundación CTIC aporta conocimiento experto en las disciplinas en las que trabaja desde su área de I+D+i, como son las tecnologías semánticas, la movilidad e independencia de dispositivo y las tecnologías y herramientas orientadas a la mejora de la calidad de vida de las personas, independientemente de su condición o capacidades. En este sentido, el Centro cuenta con conocimiento experto en el campo de las tecnologías del habla o la interacción multimodal de las personas con el entorno.

THATO, “Televisión Híbrida para Todos”, tiene como objetivo ofrecer los servicios clásicos de la televisión digital, tales como la EPG, Teletexto, Información de Eventos, etc. de una manera diferente, con una apariencia moderna, intuitiva, y sobre todo accesible, todo ello basado en el nuevo estándar de televisión digital HbbTV, en el que los servicios se ofrecen al usuario tanto por el canal de radiodifusión (broadcast) tradicional de TV como por la conexión local a Internet (broadband).

1.4.2. CONTENIDO Y ALCANCE. IMPLEMENTACIÓN

Cada vez son más los fabricantes de dispositivos que apuestan por este nuevo mercado, así, una de las primeras tareas en este proyecto fue un estudio exhaustivo del mercado y la tecnología disponible que nos permitiera desarrollar una aplicación accesible en cualquier TV o STB híbrido.

A continuación había que diseñar una aplicación que se ajustara a las especificaciones de televisión híbrida, pero teniendo como base fundamental la accesibilidad de la misma

1.4.2.1. Accesibilidad gráfica en la aplicación

Tras estudiar los diferentes entornos de las aplicaciones híbridas en el mercado, se optó por un diseño a pantalla completa que facilitara un tamaño suficiente de fuente para aquellas personas con discapacidad visual. Sin embargo, como cada usuario puede tener un dispositivo diferente, se consideró dejar márgenes de guarda sin contenido para evitar que, dependiendo del dispositivo que utilicen, los usuarios puedan perder información.

El segundo punto a tener en cuenta en el aspecto visual era el de los contrastes a utilizar. En esta línea, se hicieron diferentes pruebas de contrastes buscando las mejores opciones para las personas con dificultades visuales, de forma que fuera suficiente el contraste entre la fuente y el fondo.

Para estas pruebas se utilizaron diferentes emuladores para simular deficiencias en la percepción del color (como Web Accessibility Toolbar) y se usaron herramientas que indicaran el contraste entre colores (como ColorChecker). Los valores mínimos deben ser 125 para el diferencial de brillo y 500 para el diferencial de color.

Con estos requisitos se optó por ofrecer al usuario la posibilidad de elegir entre distintos contrastes, más allá del usual claro/oscuro, tal y como puede apreciarse en la siguiente imagen:

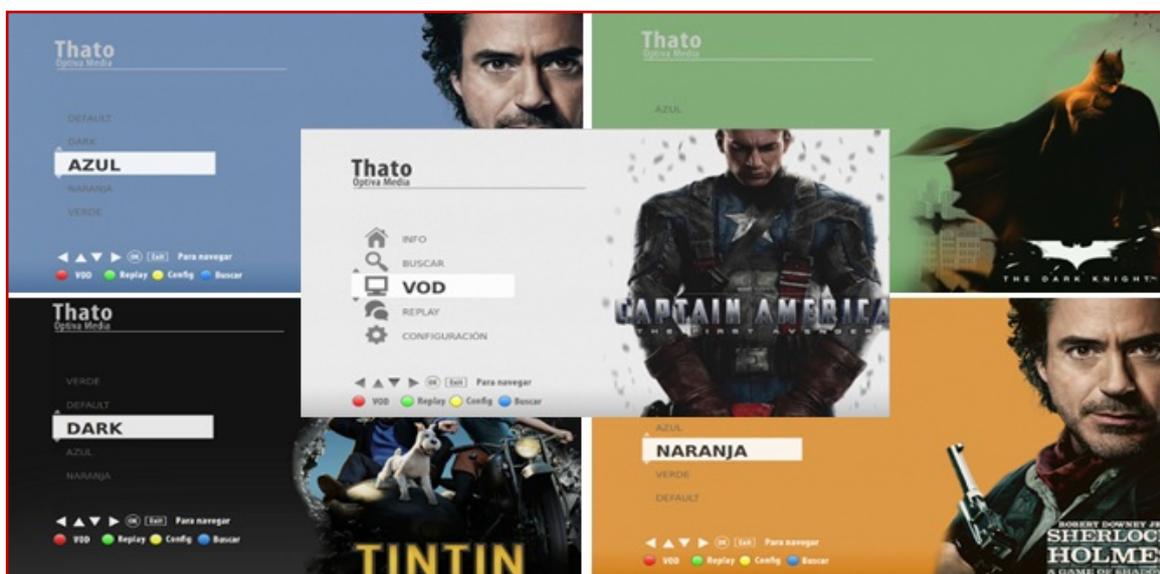


Fig. 16 Diferentes contrastes para la aplicación

El siguiente paso fue pensar en una tipografía clara, que fuera legible por cualquier usuario. En este sentido, se decidió dar la posibilidad a los usuarios de seleccionar entre tres tipos distintos de tamaño de fuente.

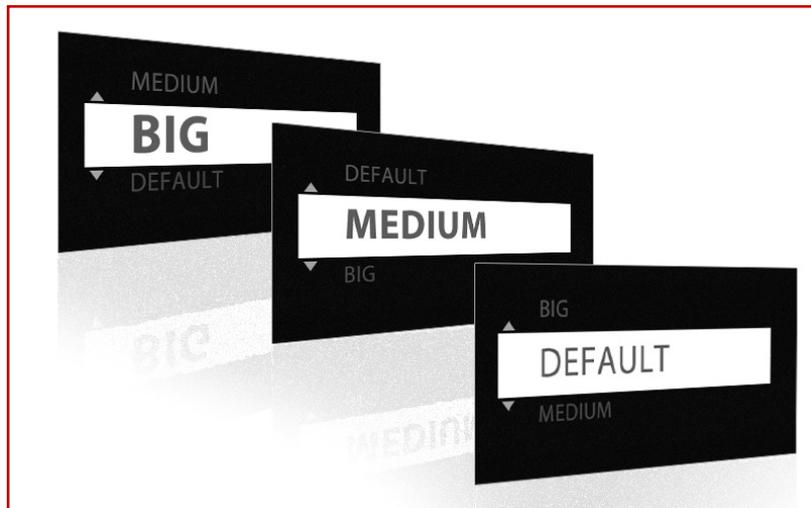


Fig. 17 Diferentes tamaños de fuente para la aplicación

Por otra parte, buscando la usabilidad de la aplicación y también la facilidad de manejo por parte del mayor número de usuarios posible, se pensó en un diseño en el que los usuarios tuvieran acceso en todas las pantallas a una leyenda con las opciones principales, así como la posibilidad de ejecutarlas de forma rápida y sencilla.



Fig. 18 Leyenda

Con la misma finalidad, en la parte superior de la pantalla se muestra al usuario una leyenda con las pantallas previas a la que se encuentra, de forma que tenga siempre a mano el mapa de navegación que ha realizado.



Fig. 19 Mapa de navegación

En esta misma línea, las opciones del menú tienen un icono intuitivo para facilitar el uso de la aplicación. Icono que, como vemos en la imagen anterior, también aparece en el mapa de

navegación. Además, este menú es circular, de forma que el usuario pueda navegar en la misma dirección sin necesitar utilizar la opción “arriba/abajo”. Se ha querido ofrecer al usuario comodidad y facilidad de uso, lo que es útil para todos con independencia de que tengamos alguna dificultad o no.



Fig. 20 Menú principal

Otra medida adoptada en pro de la facilidad de uso, es la de facilitar futuras búsquedas de contenido a través de la posibilidad de seleccionar contenido relacionado. Así, se pensó en presentar en la parte derecha de la pantalla de cada vídeo seleccionado, una serie de contenidos relacionados con el mismo.

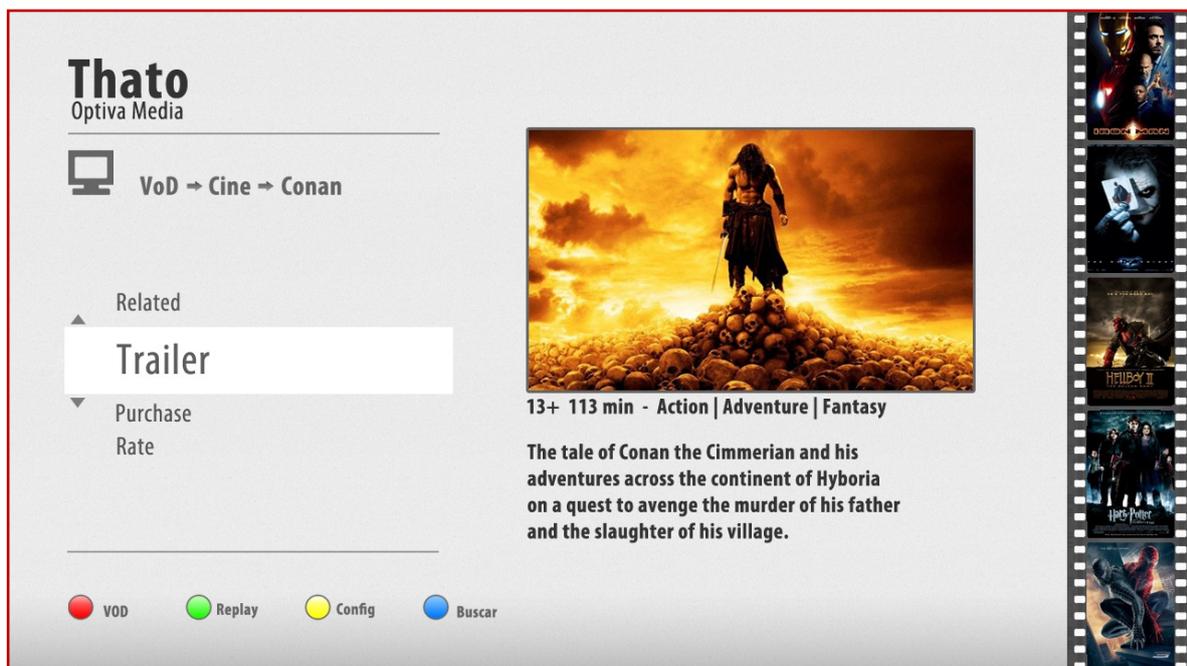


Fig. 21 Pantalla del contenido seleccionado

1.4.2.2. Funcionalidades de la aplicación

En este punto, lo primero fue decidir qué contenido y qué presentación tendrían los usuarios en pantalla. Al tratarse de una aplicación de televisión híbrida de contenido bajo demanda, el menú principal debía presentar dichas opciones. Pero además, buscando la máxima accesibilidad posible, dicho menú debía incluir también opciones de configuración que fomentaran el Diseño para Todos, como por ejemplo que el menú permita configurar los contrastes, el tamaño de la fuente o la opción de locución.



Fig. 22 Personalización de interfaz

Como se ve en la imagen, la aplicación permite la posibilidad de activar la síntesis de voz, pues no incluirla supondría olvidar al colectivo de las personas con discapacidad auditiva. Para ello se utilizó la API de Google. La aplicación da al usuario la posibilidad de presentar el contenido en diferentes idiomas y gracias a que esta API puede locutar en todos ellos, el usuario puede escuchar la locución de los menús en cualquier idioma de los de la aplicación.

El siguiente punto de análisis fue el de la navegación. Como ya hemos dicho, se optó por la realización de menús circulares en los que el usuario tuviera siempre a mano las opciones posibles. De esta forma se favorece la facilidad de uso.

Otro de los puntos importantes es el manejo y acceso al contenido de la aplicación. Buscando la facilidad de uso, la aplicación permite el uso a través de pocas teclas, siendo estas lo más intuitivas posibles consistiendo en secuencias sencillas como ‘arriba’, ‘abajo’, ‘derecha’, ‘izquierda’ y ‘ok’. Además, como ya se ha comentado, se decidió usar los botones de colores para acceder a las principales opciones de forma rápida y sencilla.

Además de ser una aplicación de navegación muy sencilla otra de las facilidades que ofrece es la de acceder al contenido final sin tener que navegar por gran cantidad de submenús. A

través de una secuencia corta de pantallas, el usuario puede obtener rápidamente el contenido al que desea acceder.

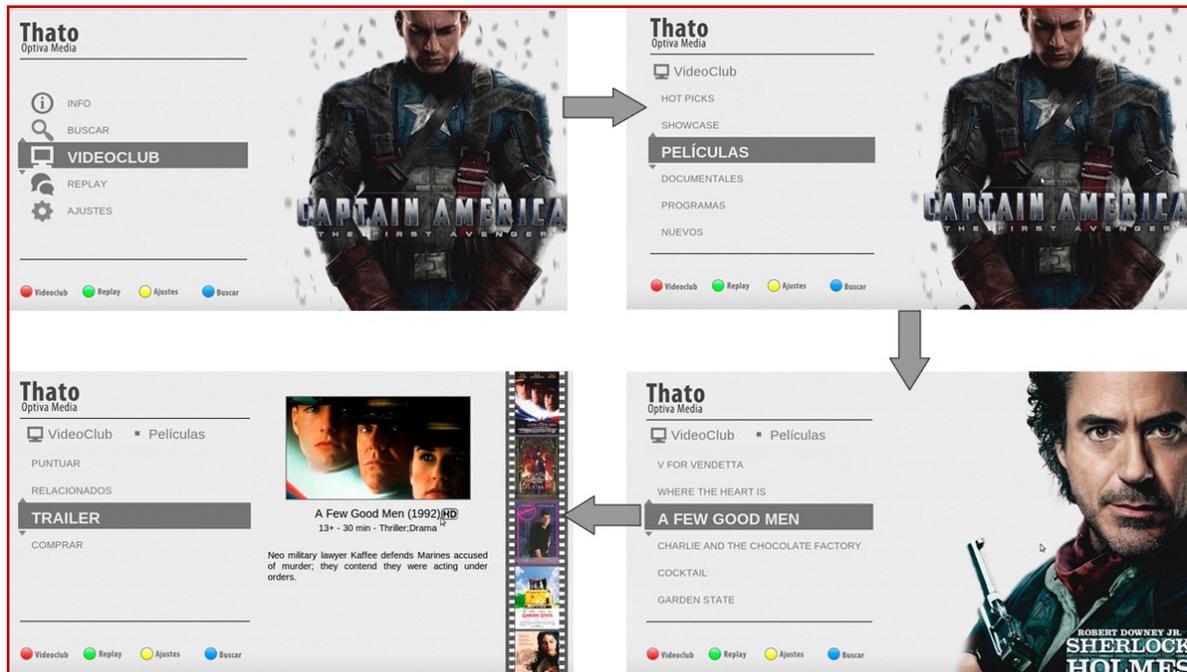


Fig. 23 Secuencia de navegación

De todas formas, como se ha dicho al principio del documento, los usuarios cada vez utilizan más variedad de dispositivos para consumir contenidos. Por eso, en una fase II de desarrollo se abordó la inclusión del iPad.

1.4.2.3. Novedades de la aplicación

De forma que el usuario pudiera manejar la aplicación desde un segundo dispositivo, así como usar este para complementar el contenido consumido en televisión con información adicional en una segunda pantalla, se incluyó como novedad el uso del iPad en la aplicación. Surgió iTHATO.



Fig. 24 iThato

Con iTHATO el usuario puede ver el contenido de la aplicación desde su iPad en cualquier lugar, pero además, para facilitar el uso, puede manejarlo como si fuera un mando a distancia, seleccionando el contenido que quiere ver y enviándolo a su televisor (placeshifting).

iTHATO permite también un uso como second screen, es decir, el usuario puede ver una película en su televisor y simultáneamente solicitar al iPad más información adicional, como extras, descripciones ampliadas, datos sobre los actores, etc. .

Por último, iTHATO no ha querido obviar la importancia que tienen las redes sociales hoy día, permite al usuario interactuar en esas redes sociales a través de comentarios sobre los contenidos que esté consumiendo.

1.4.3. CONCLUSIONES

España se ha unido recientemente a Alemania y Francia en la adopción del estándar HbbTV para las aplicaciones híbridas en televisión. Esto, unido al incremento en el parque de dispositivos híbridos en España y de aplicaciones y servicios interactivos, se espera que provoque un mayor consumo audiovisual en los hogares.

Si ya nos encontramos en un marco bastante amplio y algo incontrolable debido a la gran variedad de dispositivos y de servicios, debemos seguir teniendo muy en cuenta a todos los potenciales usuarios ya que este panorama multi-dispositivo va a continuar complicándose.

Integrar a todos los usuarios, sean cuales sean sus diversidades funcionales, se hace más sencillo al disponer de HbbTV, ya que se trata, en primer lugar, de un estándar, y en segundo lugar, un estándar basado en web. Lo primero, exceptuando algunos detalles que se deberán tener en cuenta, ayudará a desarrollar aplicaciones sin tener en cuenta la plataforma final o el dispositivo concreto donde vaya a ser lanzado. Lo segundo permitirá además a los fabricantes reutilizar sus navegadores web para televisión sin la necesidad de realizar demasiados cambios y a los técnicos y desarrolladores de aplicaciones, la posibilidad de basarse en entornos HTML-Javascript, mucho más sencillos y comunes que otros sistemas de aplicaciones interactivas en TV, al menos a priori.

Queda muy claro, por tanto, que debemos aprovechar este momento y esta oportunidad que nos proporciona HbbTV para dar uno o varios pasos más hacia delante en la búsqueda de la accesibilidad total en TV.

BIBLIOGRAFÍA

ESPAÑA. “Accesibilidad en televisión digital para personas con discapacidad”. *Grupo de trabajo 5 sobre accesibilidad del foro técnico de la televisión digital*, 2005. (en línea) http://www.rpd.es/documentos/GT5_Accesibilidad_tv_digital.pdf >

Hbbtv specification. (en línea) http://www.hbbtv.org/pages/about_hbbtv/HbbTV-specification-1-5.pdf

Normas css para televisión. (en línea) <http://www.w3.org/TR/2003/CR-css-tv-20030514> >

Inteco, (2009), “Recomendaciones de accesibilidad y calidad Web”. (en línea) http://www.inteco.es/Accesibilidad/Formacion_6/Manuales_y_Guias/guia_accesibilidad_pym
e

Open iptv forum. (en línea) <http://www.oipf.tv/index.html>

Romañach J y Lobato M, (2007): “Diversidad funcional”. (en línea) <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2393402>

Storch de gracia y Asensio JG, (2007): “Construcción jurídica del derecho a una televisión accesible”. (en línea) http://www.trans.uma.es/pdf/Trans_11/%20T.115-134StorchyAsensio.pdf

1.5. Normas y Usos. Hacia una subtitulación homogénea y de calidad

Àurea Millan, Marta Plana Ariadna Puig,
Punts Suspensius

El conocimiento generalizado de la norma UNE 153010 de buenas prácticas en subtítulo para personas sordas y personas con discapacidad auditiva junto con una buena formación nos parecen las herramientas necesarias para conseguir un subtítulo de calidad y homogéneo por parte de todas las cadenas televisivas.

Como subtítulo profesional, para conocer todos los criterios de esta norma debes pagar un importe de 34,01 euros que te permite descargar el PDF desde la web de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación). El CESyA resume la UNE en su página web y encontramos también un resumen en la Guía de Recomendaciones en Accesibilidad para TDT elaborada por el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación. Pero son eso, resúmenes, por lo que faltan criterios y detalles. Y la realidad actual es de falta de homogeneidad en el subtítulo de las cadenas televisivas españolas, dentro de las mismas cadenas e incluso a veces dentro de un mismo programa subtítulo.

Sí encontramos homogeneidad en muchos de los aspectos como el tamaño de caracteres, número de líneas y ubicación o duración de los subtítulos, entre otros. Existe menos homogeneidad en criterios como el uso de la información contextual y de emoticonos, subtítulo de música y canciones, técnicas de identificación de personajes y uso de guiones en los diálogos o criterios editoriales (división del texto, uso de los puntos suspensivos, criterios gramaticales y ortográficos, abreviaturas y símbolos, numeración, literalidad y resumen). Esta falta de homogeneidad o, dicho de otro modo, un uso diferente o no estricto de la norma UNE de subtítulo puede derivar en una lectura poco ágil, además de poder crear problemas de comprensión. Si los subtítulos de todas las cadenas televisivas siguieran al pie de la letra los criterios de la UNE, se ofrecería una lectura más fácil a los usuarios del subtítulo.

Repasamos aquí algunos de estos aspectos, y lo hacemos con ejemplos reales de subtítulos de las cadenas televisivas españolas.

Criterios a tratar y ejemplificar:

- Información contextual y efectos sonoros: posición en pantalla, tiempo verbal utilizado, minúsculas/mayúsculas...
- Información contextual y efectos sonoros prescindibles: cuando la imagen ya nos da la información.

- Información contextual y efectos sonoros: subjetividad.
- Información contextual y efectos sonoros: diferencia entre subtulado para adultos y para niños.
- Emoticonos prescindibles: cuando la imagen nos ofrece la misma información que el emoticono.
- Emoticonos en vez de texto, a debate. ¿Son necesarios? Si lo son, ¿necesitamos un manual o diccionario de emoticonos?
- Subtitulado de música y canciones.
- Subtitulado de diálogos o canciones en otros idiomas. ¿Qué hacemos?
- Avance de información. Dar color a un personaje que todavía no ha aparecido en pantalla.
- Uso de colores y guiones para la identificación de personajes.
- Corrección lingüística.
- Resumir lo que se escucha: cuánto y cómo. Resumen sistemático o texto en modo telegrama cuando el ritmo de habla permite subtitular todo lo que se dice.
- Usos en la puntuación.
- División de subtítulos.
- Ambigüedad. Cuando un personaje se transforma en otro: ¿mantenemos el color?, ¿lo eliminamos?

1.5.1. CONCLUSIONES

Vistos estos ejemplos, creemos que se debería buscar un consenso en cuanto a criterios de subtitulado por parte de las cadenas televisivas, profesionales y universidades donde se forma a futuros subtituladores. Esto, tanto para los aspectos marcados ya por la UNE 153010 como por los que están todavía por definir. También pensamos que sería útil contar con una plataforma en internet donde intercambiar información sobre criterios y aspectos ambiguos que pueden generar debate. Con más comunicación entre los profesionales y también con los usuarios se podría crear un mayor consenso en muchos aspectos del subtitulado y ofrecer así un producto final homogéneo y de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

CESyA. Buenas prácticas de subtitulado. (en línea)
http://www.cesya.es/es/normativa/buenas_practicas

ESPAÑA. UNE 153010 de Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. Subtitulado a través del teletexto, AENOR, 2012. Madrid.

INTECO, (2010). *Guía de Recomendaciones de Accesibilidad en TDT*.

1.6. Accesibilidad mediante la TV conectada. El proyecto INLADIS

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

1.6.1. INTRODUCCIÓN

Dentro del indudable proceso de convergencia entre el audiovisual e Internet que desde hace años caracteriza al sector de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, ha aparecido recientemente un nuevo paradigma: la TV conectada, caracterizada por pantallas de televisión que son capaces de recibir y de presentar contenidos procedentes tanto de una red de difusión (por ejemplo, la TDT) como de Internet. Este nuevo paradigma tecnológico recibe también otras denominaciones, como TV híbrida, TV inteligente, smart TV o HBB.

Las pantallas que soportan esta tecnología están dotadas de conector ethernet o de una interfaz wifi, de modo que se convierten en un host más dentro del hogar, capaz de recibir todo tipo de contenidos multimedia vía Internet y de conectarse a otros dispositivos multimedia del hogar. La flexibilidad y la potencialidad para integrar nuevos contenidos y servicios son enormes, gracias a la disponibilidad de una conexión a Internet de banda ancha, como la que poseen la mayoría de los hogares, a lo que hay que añadir la capacidad de personalización inherente a Internet.

La cátedra Indra – Fundación Adecco en la Universidad Politécnica de Madrid ha puesto en marcha el Proyecto INLADIS (*Plataforma multipantalla para la INtegración LABoral de las personas con DIScapacidad*) con el objetivo de aprovechar estas potencialidades para la prestación de servicios accesibles de integración laboral. Este proyecto está basado en la tecnología estándar HbbTV, que permite la interoperabilidad entre operadores de TV, proveedores de contenidos multimedia y fabricantes de pantallas.

La plataforma que se está desarrollando en el proyecto ofrece servicios tales como la búsqueda de ofertas de empleo, el acceso a información sobre la legislación laboral y la discapacidad y la teleformación mediante cursos multimedia. Uno de los objetivos que se persiguen en INLADIS es que los servicios y contenidos estén accesibles tanto a través de una pantalla de TV que soporte el estándar, como en cualquier PC conectado a Internet.

Se están aplicando los principios del diseño para todos con el fin de conseguir una plataforma accesible. Para ello se tienen en cuenta las necesidades de los distintos colectivos de personas con discapacidad y se están implementando ayudas técnicas tales como la audionavegación, la inclusión de clips de vídeo (para la interpretación en lengua de signos) y de audio, una interfaz gráfica accesible, un diseño cuidadoso del árbol de navegación, etc. La transmisión de estos servicios hasta la pantalla del usuario se realiza a través de Internet.

1.6.2. CONVERGENCIA TECNOLÓGICA EN EL HOGAR

Las tecnologías de la información y de la comunicación están experimentando desde hace varios lustros un proceso de convergencia tanto en los servicios, como en las redes y los terminales. En lo concerniente a este artículo, se puede observar cómo cada vez se aproximan más dos mundos que habían evolucionado de forma independiente: por una parte, el mundo del audiovisual y la televisión y, por otra parte, el mundo de los ordenadores e Internet.

Este fenómeno no es nuevo y se pueden encontrar muchos ejemplos que lo atestiguan en los últimos años, como es el caso del auge del portal Youtube, que trae precisamente contenidos audiovisuales a Internet, o los portales web que los operadores de TV mantienen en Internet, donde se encuentran disponibles los últimos programas emitidos (lo que en ocasiones se denomina catch-up), en páginas conocidas como de "TV a la carta".

En el caso de la TV conectada, el terminal de acceso es la pantalla de televisión (a diferencia de los dos ejemplos anteriores, donde el terminal de usuario era el ordenador), que es capaz de recibir y de presentar el contenido multimedia que le llega tanto a través de una red de difusión de televisión como de Internet. Debido a esta dualidad en las redes de recepción de contenido, como se muestra en la figura 25, en ocasiones se habla también de TV híbrida o en inglés, HBB (Hybrid Broadcast Broadband).



Fig. 25 Esquema global de un servicio de TV conectada o híbrida

Otras veces, se habla también de Smart TV, quizá más para referirse a funcionalidades y plataformas de contenidos que ofrecen algunos fabricantes de pantallas.

La conexión de la pantalla a Internet se realiza bien a través de una red ethernet (con un conector RJ45) o de una red inalámbrica. En cualquier caso, la pantalla pasa a ser un

dispositivo más dentro de la red de área local (LAN) del hogar del usuario, que típicamente se articulará en torno a un router de ADSL. Además de acceder a Internet, una red tipo LAN permitirá a los distintos equipos multimedia presentes en el hogar intercambiar contenidos entre ellos, fin para el que existen especificaciones de interoperabilidad como DLNA.

Además de ADSL, existen otras tecnologías para el acceso a Internet de banda ancha, como es el caso de las redes de fibra óptica y cable. En la actualidad comienzan a popularizarse las conexiones de “fibra hasta el hogar”, que se caracterizan por una capacidad de decenas de Mbps.

Con independencia de la red de acceso, lo más destacable de este nuevo paradigma tecnológico es que cuenta intrínsecamente con la disponibilidad de una conexión a Internet de banda ancha, la cual permitirá la transmisión y consumo de contenidos exigentes en cuanto a régimen binario en Internet, como es el vídeo (del orden de Mbps). Dicho de otra forma, una velocidad insuficiente de acceso a Internet se convierte en un cuello de botella para la recepción de estos servicios. La velocidad de la red de acceso, sea ADSL u otra, va a depender del país, la zona geográfica, las infraestructuras desplegadas, etc. Precisamente, para afrontar esta variedad de escenarios existen propuestas de tecnologías de streaming adaptativo, como MPEG-DASH, que son capaces de proporcionar dinámicamente una señal de mayor o menor tasa binaria (o de mayor o menor calidad), en función de la capacidad del canal de transmisión.

Otras dos características de este paradigma es que el canal alternativo (o de banda ancha) es del tipo “siempre conectado” y la facilidad para la personalización de los servicios y contenidos propia de Internet, que llevada al mundo audiovisual equivale a la posibilidad de consumir contenidos multimedia bajo demanda.

1.6.3. MODELOS DE NEGOCIO, INTEROPERABILIDAD Y ESTANDARIZACIÓN

La TV conectada se ha popularizado en España en los últimos años gracias a la funcionalidad de conexión a Internet que ofrecen los fabricantes de pantalla en un número creciente de sus modelos. En el caso más habitual, mediante una tecla del mando a distancia (marcada como Internet@TV o similar) el usuario accede al portal de contenidos propietario del fabricante. Es, pues, un mercado vertical, donde un solo actor integra los distintos eslabones de la cadena de valor: fabricación de equipos, provisión de un portal de Internet y provisión de contenidos audiovisuales gracias a acuerdos con productoras y canales de TV. Este tipo de modelos se caracterizan por no requerir la interoperabilidad, ya que sólo hay interacción entre sistemas del propio fabricante (en este caso, sus pantallas y el portal de contenidos a través de Internet), que desarrollará especificaciones propietarias. En ocasiones se habla de un “jardín con vallas”. Este modelo reserva, por tanto, el control al fabricante de la pantalla.

Alternativamente, se ha desarrollado un estándar de interoperabilidad llamado HbbTV [ETSI 2010b], que incluye el botón de acceso al portal del fabricante (con la mencionada etiqueta Internet@TV) pero que también permite que sea el operador de TV el que controla los contenidos que pasan a estar disponibles para los usuarios a través de su propio portal. Esto se consigue mediante una señalización que el operador de TV envía multiplexada en su señal y que indica la URL a la que ha de conectarse la pantalla o receptor de TV.

Un estándar de interoperabilidad, como HbbTV, es preciso en un mercado horizontal, de modo que un usuario pueda adquirir una pantalla cualquiera y acceder a los contenidos de TV conectada de cualquier operador.

Varios operadores españoles, tanto públicos como privados, tanto nacionales como autonómicos, llevan más de un año explotando sus portales HbbTV, junto con sus apuestas estratégicas por otras especificaciones propietarias de TV conectada.

El proyecto que se explicará más adelante en este documento se basa también en HbbTV, ya que al tratarse de un estándar abierto es la única alternativa para realizar desarrollos de TV conectada para cualquier tipo de entidad que no sea un fabricante de pantallas. Por otra parte, el número de fabricantes y modelos que están declarando conformidad con esta especificación es creciente, de modo que es ya habitual encontrar equipos compatibles en la cadena de distribución. En este hecho influye también que HbbTV se sustenta en el mismo tipo de tecnologías que las especificaciones propietarias de los fabricantes, como suele ser el CE-HTML. De este modo, la integración de HbbTV no supone costes adicionales para los fabricantes.

Uno de los objetivos de HbbTV desde el comienzo fue precisamente la utilización de normas y tecnologías existentes, de modo que se facilitase un despliegue real de equipos y servicios. Es posible observar, por tanto, un gran número de ventajas en HbbTV que permiten augurarle un mayor éxito que estándares previos de TV interactiva, como MHP, que tenía unas capacidades muy inferiores, nunca fue apoyado por los fabricantes de pantallas y su ejecución requería de una electrónica que encarecía los productos respecto a los receptores no interactivos.

Entre las normas, especificaciones y tecnologías previas referenciadas por HbbTV se pueden destacar las siguientes:

- DVB y en particular la especificación técnica TS 102 809 [ETSI 2010a], que establece el transporte, la señalización y la sincronización para cualquier sistema HBB (y no sólo HbbTV).
- CE-HTML, elaborado por la CEA estadounidense como un HTML adaptado a dispositivos de electrónica de consumo [CEA 2007].

- OIPF (Open IPTV Forum). HbbTV toma de esta familia de especificaciones los formatos admitidos de audio, vídeo y fichero contenedor, así como la definición de DAE – Declarative Application Environment.
- W3C. Se trata de especificaciones del World Wide Web Consortium.

La figura 26, extraída del propio estándar muestra de una manera gráfica esta dependencia normativa de HbbTV.

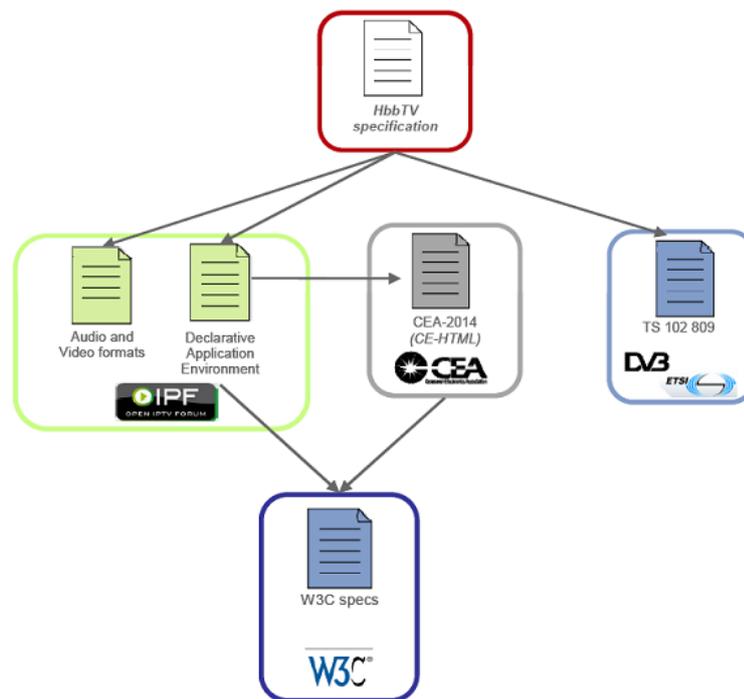


Fig. 26 Normas referenciadas en HbbTV. Figura extraída del propio estándar

La importancia de las tecnologías de Internet en HbbTV radica en que las aplicaciones consisten en contenidos web (con restricciones) que se interpretan en un navegador empotrado en la pantalla. Otros paradigmas anteriores, como MHP, se basaban en aplicaciones que se ejecutaban en las pantallas o receptores (o sobre máquinas virtuales presentes en las pantallas o receptores).

El estándar también da una gran importancia al aspecto y comportamiento de las aplicaciones (por ejemplo, especificando el uso del botón rojo del mando para acceder al portal), con el fin de que los usuarios puedan disfrutar de una experiencia homogénea y sencilla y contribuir así a la aceptación de esta tecnología.

Los operadores españoles han optado por ofrecer fundamentalmente aplicaciones de vídeo bajo demanda a través de HbbTV, de modo que un usuario puede ver cómodamente a través

de su pantalla de TV un programa previamente emitido. En la figura 27 se muestra el índice de series en el portal HbbTV de TVE.



Fig. 27 Página principal de series en el portal HbbTV de TVE

Este operador ofreció además durante los pasados Juegos Olímpicos de Londres otros contenidos específicos, como el medallero o los horarios de las competiciones. Otros operadores, como la alemana ARD, mantienen portales con cientos de programas emitidos (codificados en alta calidad), el llamado teletexto digital, una guía de programas, información audiovisual sobre emplazamientos geográficos...

El proyecto que se va a comentar a continuación tiene como objetivo aprovechar estas prestaciones de la TV conectada para proporcionar servicios a las personas con discapacidad y, en particular, que contribuyan a su integración laboral.

1.6.4. PROYECTO INLADIS

El Proyecto INLADIS – *Plataforma Multipantalla para la Integración Laboral de las Personas con Discapacidad* se está llevando a cabo en la actualidad y tiene como objetivo la implementación de un portal HbbTV que facilite la integración laboral de las personas con discapacidad. Se trata de un proyecto financiado por la cátedra Indra – Fundación Adecco en la Universidad Politécnica de Madrid para las Tecnologías Accesibles.

Esta cátedra de empresa se fundó en el año 2008 con el doble objetivo de favorecer la integración laboral de las personas con discapacidad y de contribuir a la accesibilidad de los

medios audiovisuales. El proyecto que se plantea en el artículo se alinea plenamente con estos objetivos.

De la misma manera que la disponibilidad de la conexión a Internet (o canal de banda ancha) supone una oportunidad de gran potencial para la prestación de nuevos contenidos y servicios multimedia, puede aprovecharse también para la puesta en marcha de servicios destinados a las personas con discapacidad.

El carácter multipantalla de este proyecto, al que alude su nombre, es debido a que se pretende que las herramientas de integración laboral que se están desarrollando estén disponibles, tanto a través de una pantalla de TV con HbbTV como a través de la pantalla del ordenador mediante un navegador convencional de Internet. Como se ha explicado anteriormente, HbbTV se basa en un navegador empotrado que interpreta el contenido CE-HTML que le llega por la conexión a Internet. Así pues, si el contenido web es válido para un navegador de un dispositivo de electrónica de consumo, con muchas menos capacidades que un hardware de propósito general, con más razón va a ser posible visualizar dicho contenido en un navegador de PC. No obstante, durante la ejecución del proyecto se han detectado algunas diferencias de funcionamiento en la inserción de los servicios de accesibilidad que pueden requerir que algunos de los contenidos se dupliquen.

En este sentido, hay que recordar todo el trabajo que ya está en el campo de la accesibilidad Web (condensado en las normas WAI – Web Accessibility Initiative – del W3C) mientras que la accesibilidad a los contenidos web en dispositivos de electrónica de consumo es una cuestión muy reciente.

Bienvenidos al portal de INLADIS

g@TV indra fundación Adecco

Teleformación		Accede a cursos online.
Ofertas de empleo		Encuentra empleo.
Foro		Acceso a candidatos.
Información		¿Cómo buscar empleo?

CURSOS 1 **OFERTAS** 2 **FORO** 3 **INFORMACIÓN** 4

Fig. 28 Página principal del portal INLADIS

Los servicios que se ofrecen en el portal, como muestra la figura 28, consisten en:

- **Teleformación.** Se trata de cursos sencillos que se puedan impartir con el apoyo de contenido multimedia a través de la pantalla de TV. Obviamente, no es el objetivo del proyecto implementar estos cursos (si bien se han creado varios de prueba), sino que se ha desarrollado una interfaz web que permita a un operario crear los cursos con el contenido que desee, incluyendo imágenes y vídeos. De ese modo, se genera automáticamente el curso en formato CE-HTML, apto para una pantalla de TV con HbbTV.
- **Ofertas de empleo.** Se incluyen las ofertas de empleo destinadas a personas con discapacidad que publican los consultores de la Fundación Adecco. El portal INLADIS es uno de los medios disponibles en la interfaz de configuración de la que dispone la Fundación Adecco, de modo que si el consultor selecciona que la oferta se publique en el portal, se recibe un XML en el servidor del proyecto y se parsea para dar lugar a una oferta, que pasa a estar disponible automáticamente (en la figura 29 se muestra una captura de pantalla con ofertas reales).
- **Foro.** Se trata de un punto de encuentro para intercambiar información, fundamentalmente orientado a personas con discapacidad habitadas a la utilización de las TIC. Si bien es posible subir mensajes mediante la pantalla de TV con pulsaciones en el mando a distancia, se trata de un proceso laborioso, por lo

que la interfaz PC parece más adecuada para ello, aun cuando la interfaz TV sí se podría emplear para leer los mensajes.

- **Punto de difusión de información sobre discapacidad e integración laboral.** Este servicio está orientado tanto a personas con discapacidad, como a empleadores y a cualquier ciudadano. Pretende aportar información sobre integración laboral y, en particular, la legislación y la normativa de aplicación, incluyendo cuestiones como las exenciones fiscales u otras medidas concebidas para estimular la empleabilidad de las personas con discapacidad.

OFERTAS

Fecha	Oferta	Categoría	Localidad
09-10-2012	Cajero/a-Atención al cliente	Atención al cliente	Zaragoza
09-10-2012	Jardinero/a	Construcción, Instalación y Mantenimiento	Isla de Canela
08-10-2012	Responsable de reprografía	Otros	Madrid
08-10-2012	COMERCIAL FRANCES BILINGÜE RESIDENTE BARCELONA	Comercial / Ventas / Telemarketing	Barcelona
03-10-2012	Técnico/a de Laboratorio	Química y Farmacia	Madrid
03-10-2012	Recepcionista con inglés bilingüe	Atención al cliente	Madrid
03-10-2012	Ayuda capacitación administrativos/as con di	Atención al cliente	Madrid
02-10-2012	Envasador/a	Agricultura, Silvicultura y Pesca	Valencia
01-10-2012	Mozo/a Almacén	Transporte / Logística	Alcalá de Guadaíra

INICIO 1

VOLVER 2



Fig. 29 Índice de ofertas de empleo en la plataforma INLADIS

En la elección y diseño de estos servicios se ha contado con la participación de Indra y de la Fundación Adecco para lograr responder a las necesidades del colectivo de personas con discapacidad.

Uno de los objetivos de la plataforma desde el comienzo ha sido, como no podía ser de otra forma, que resultase accesible. De hecho, al haber contemplado la accesibilidad desde el comienzo del proyecto se puede hablar de diseño para todos, con las ventajas que ello supone para lograr eficientemente la accesibilidad.

Las características relacionadas con la accesibilidad de la plataforma son las siguientes:

- Interfaz gráfica accesible, con una adecuada selección de los tipos de letra, tamaños y el contraste entre las letras y el fondo, de acuerdo con la experiencia

acumulada en proyectos previos. Además, en el apartado de teleformación es posible maximizar el tamaño de letra.

- Inclusión de locuciones de los mensajes escritos. Esta opción está disponible tanto para los contenidos más estáticos (como el punto de difusión de información sobre discapacidad e integración laboral) como para los contenidos dinámicos. Las locuciones se generan automáticamente gracias a los demostradores web de sintetizadores de voz de alta calidad. Una vez generados los clips de audio, pasan a estar disponibles junto con el contenido CE-HTML. Para esta funcionalidad se emplean dos capacidades de HbbTV. En primer lugar, la propia conexión de banda ancha, que permite la descarga de los ficheros sin retardo. Y en segundo lugar, la capacidad de reproducción de ficheros de audio. En particular, el formato de codificación recomendado en el estándar es HE-AAC.
- Inclusión de vídeos de lengua de signos. En este caso se aprovechan las capacidades del estándar para incluir contenido audiovisual, de forma análoga al servicio de “TV a la carta” de un operador de televisión, con la particularidad de tratarse de interpretación en lengua de signos. El estándar permite el escalado de la ventana de vídeo. De entre los formatos de vídeo incluidos en la norma “Media formats” del OIPF, HbbTV establece que el vídeo ha de estar codificado en AVC. A diferencia de lo que ocurre con las locuciones, no es posible tecnológicamente la generación automática del intérprete de lengua de signos para los mensajes escritos, por lo que en un caso real de operación, sería preciso grabar a un intérprete, de modo que el fichero de vídeo quedaría listo para descargarse y reproducirse de acuerdo con el estándar.
- Diseño del árbol de navegación para facilitar la interacción del usuario. Se han incluido características como la posibilidad de utilizar tanto números como colores en la navegación por las pantallas, la jerarquización del contenido de los cursos en capítulos y pantallas y la inclusión de las instrucciones de navegación.

Para acceder al portal, el usuario se ha de autenticar. De este modo, se pueden ofrecer contenidos personalizados y además se ponen en marcha automáticamente los servicios de accesibilidad que tuviese preconfigurados, contribuyendo también así a una mejor experiencia de usuario.

1.6.5. CONCLUSIONES

Si bien el portal no está completamente terminado ya que el proyecto no acaba hasta finales del presente año 2012, ya es plenamente funcional y tiene implementadas las cuatro funcionalidades previstas. De cara a la explotación real será necesario contactar con un operador de TV que pueda señalarlo en sus emisiones de TDT, de modo que cualquier

usuario con una pantalla que soporte HbbTV pueda acceder a los contenidos. La presencia cada vez más habitual de este tipo de pantallas en la cadena de distribución permite presagiar una elevada penetración de HbbTV a corto plazo.

Ahora bien, el proyecto expuesto en el presente artículo no es más que una muestra de la potencialidad de la TV conectada para proporcionar nuevos servicios y contenidos multimedia, en particular en el campo de la accesibilidad, la discapacidad y la integración laboral. Hay muchas otras oportunidades, como la transmisión a través del canal de banda ancha de servicios de accesibilidad orientados a los contenidos del canal de difusión. Y también surgen nuevos retos, como conseguir, por una vez, que una nueva tecnología audiovisual se despliegue dentro del paradigma del *diseño para todos*.

BIBLIOGRAFÍA

CEA2014 (2007). "Web-based Protocol and Framework for Remote User Interface on UPnP™ Networks and the Internet (Web4CE)".

European telecommunications standards institute. (2010) TS 102 796 "Hybrid Broadcast Broadband TV". V1.1.1.

European telecommunications standards institute. (2010) TS 102 809 "Digital Video Broadcasting (DVB); Signalling and carriage of interactive applications and services in Hybrid broadcast/broadband environments". V1.1.1.

1.7. SAVAT, Sistema Automático de Verificación de la Accesibilidad en la TDT

Francisco José González, Juan Manuel Carrero, Mercedes de Castro, Belén Ruiz,
 Centro Español del Subtitulado y la Audiodescripción
 Universidad Carlos III de Madrid

1.7.1. INTRODUCCIÓN

La accesibilidad a los medios audiovisuales para las personas con algún tipo de discapacidad sensorial es una barrera superada a día de hoy. Si nos centramos en el contexto de Televisión Digital, poco a poco los radiodifusores incrementan su cuota de emisión de contenido accesible, ya sea subtitulado, audiodescripción o lengua de signos. De estos tres tipos de accesibilidad en televisión, el subtitulado representa la mayor parte del contenido accesible disponible actualmente en las parrillas televisivas.

La estandarización del contenido digital en Europa proporciona actualmente dos formas de subtitulado en televisión: teletexto y DVB-Sub. En el caso del teletexto, el radiodifusor transmite los subtítulos en formato texto, indicando los códigos ASCII de los caracteres, y la presentación gráfica de los subtítulos se realiza en el receptor. Sin embargo, en el formato DVB-Sub los subtítulos se emiten como una imagen bitmap garantizando así que la presentación gráfica sea homogénea en todos los equipos receptores.

Con la aprobación de la LGCA los radiodifusores están obligados a subtitular al menos los porcentajes descritos en la ley. Estos difieren entre televisión pública y privada:

Tabla 1 Porcentajes mínimos de subtitulado para cadenas públicas y privadas indicadas en la LGCA

	Subtitulado		
	2011	2012	2013
TV Privada	45%	65%	75%
TV Pública	50%	70%	90%

Además de lo indicado en la LGCA, la Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad, en su artículo 33, establece que:

1. Los Estados Partes, de conformidad con sus sistemas jurídicos y administrativos, mantendrán, reforzarán, designarán o establecerán, a nivel nacional, un marco, que constará de uno o varios mecanismos independientes, para promover, proteger y supervisar la aplicación de la presente Convención. Cuando designen o establezcan esos mecanismos, los Estados Partes tendrán en cuenta los principios relativos a la

condición jurídica y el funcionamiento de las instituciones nacionales de protección y promoción de los derechos humanos.

2. La sociedad civil, y en particular las personas con discapacidad y las organizaciones que las representan, estarán integradas y participarán plenamente en todos los niveles del proceso de seguimiento.

Fijándonos en lo indicado por la LGCA y en lo señalado por la Convención de Naciones Unidas, el CESyA tiene una labor de medición de contenido accesible en la TDT que actualmente se realiza de forma manual.

La finalidad del sistema realizado es automatizar la verificación del contenido subtitulado en la TDT. Mediante esta automatización, el sistema mejora cualitativa y cuantitativamente los resultados obtenidos mediante la monitorización manual del subtitulado. Para conseguir dichos resultados el sistema debe cumplir una serie de requisitos:

- El sistema toma como referencia el estándar de emisión de televisión digital DVB.
- La entrada del sistema son archivos Transport Stream (TS) extraídos de la señal DVB-T del aire. Los TS contendrán únicamente la información de señalización de los mismos, la guía electrónica de programas (EPG), y los flujos de subtitulado de cada uno de los canales presentes en el TS.
- Extracción de una EPG enriquecida a partir de dos fuentes: EIT emitida por los radiodifusores y EPG de un servicio web público.
- Análisis de los flujos de subtitulado (Teletexto y DVB-Sub) presentes en cada una de las cadenas.
- A partir de la EPG enriquecida, monitorización automática del subtitulado de las cadenas de televisión analizadas.
- Los canales sobre los que se realiza la monitorización son seleccionables a partir de un archivo de configuración.
- La salida del sistema son datos estadísticos del subtitulado de cada cadena analizada.
- El sistema debe ser capaz de aumentar el volumen de datos generados y minimizar el tiempo y los recursos asociados a la monitorización de subtitulado realizada actualmente.

Hasta la fecha no existe ninguna herramienta de semejantes características en España, por lo que el sistema desarrollado, junto con la metodología utilizada actualmente para la medición de la accesibilidad en la TDT, permitirá medir el grado de cumplimiento de las obligaciones que establece la LGCA de una forma automática.

1.7.2. ARQUITECTURA

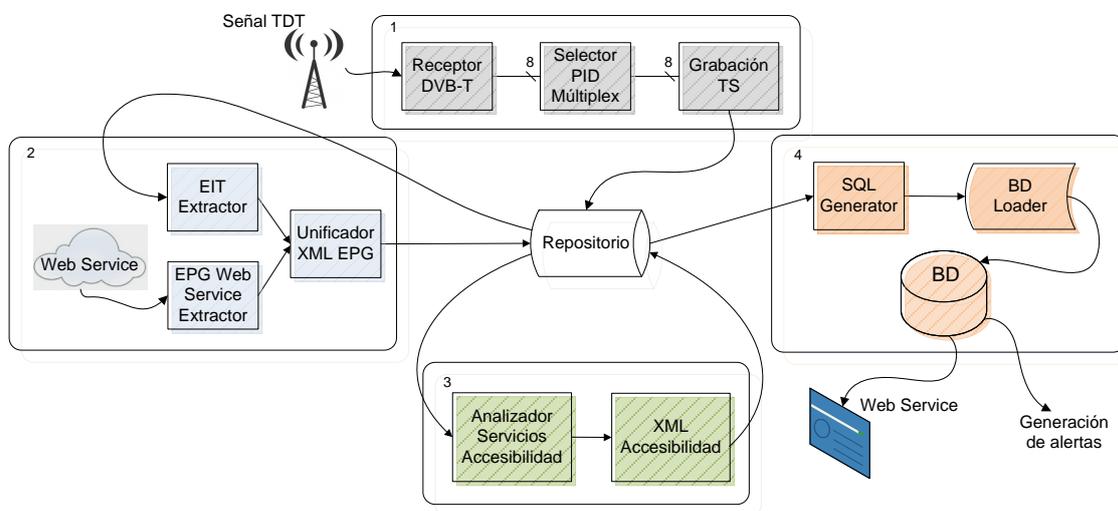


Fig. 30 Arquitectura SAVAT

1.7.2.1. Receptor y grabador TS

A la entrada del bloque se obtiene la señal DVB-T del aire y mediante los sub-bloques se sintonizan los múltiplex de los canales a analizar para posteriormente realizar la grabación diaria de cada uno de estos múltiplex. Al realizar la grabación el TS generado contiene únicamente los flujos necesarios para poder analizar el subtítulo de cada cadena presente en cada uno de los múltiplex.

Las grabaciones de cada uno de los múltiplex analizados comprenden diariamente 23 horas, 59 minutos y 30 segundos.

1.7.2.2. Extracción EPG enriquecida

Se encarga de extraer la información relativa a la EIT de cada TS almacenado en el repositorio. De cada fichero TS se extrae la programación perteneciente a los canales definidos en el fichero de configuración del repositorio.

Tras extraer la EIT, este bloque se encarga de leer el archivo de configuración y extraer los nombres e identificadores de todos los canales, para posteriormente obtener la programación de cada uno de estos canales de un servicio web. Para conseguir dicha programación, el sistema implementa un robot en lenguaje php que extrae, a partir de los identificadores de canal, la programación diaria de cada canal del código fuente de un web service.

El objetivo que se pretende conseguir al obtener la programación no tan sólo de la EIT sino también a través de un servicio web, es lograr una EPG enriquecida que intente solventar los posibles errores en la EIT o la ausencia de datos en los programas contenidos en ésta.

Una vez que se han generado los archivos XML con la EIT y con la programación del web service, se procede a unificar los datos de tal forma que se complete la programación diaria de cada cadena. Esta unificación, otorga prioridad a la programación contenida en la EIT, y utiliza los datos del servicio web en los siguientes casos:

- Ausencia de datos en la EIT o periodos de tiempo sin información: en ese caso, la información contenida en la programación del servicio servidor, es incluida en una programación enriquecida que contenga la programación del día completo.
- Ausencia del género del programa en la EIT: en el caso de no existir información acerca del género del programa, se utilizará el género encontrado en el servicio servidor para dicho programa. Dado que los nombres de los programas no tienen por qué ser exactos en ambas programaciones, ya que pueden incluirse nombres de capítulos por ejemplo, se realiza una comparación de cadenas de texto entre los títulos siguiendo un algoritmo para la similitud de cadenas. En el caso de encontrar que los horarios de emisión son similares y que la similitud entre ambos títulos es superior al 75%, se utilizará como género final el presente en el servicio servidor.
- Insuficiente división de determinados programas en subprogramas: por lo general series de las que se emiten varios capítulos consecutivamente, la EIT tan sólo especifica el comienzo y final de todos como un único programa. Nuevamente, utilizando el algoritmo de comparación de cadenas de texto expuesto en el punto anterior, se comprueba si la programación del servicio servidor efectúa esa mayor división por capítulos y, en caso afirmativo, se adaptan los tiempos de comienzo y fin del bloque global a los especificados en la EIT, y se divide en tantas partes como venga indicado en el servicio servidor. Esto facilita la verificación posterior del subtítulo para cada capítulo de forma individual.
- Adicionalmente, se realiza una división de los programas de larga duración en fragmentos menores con el objetivo de aumentar la precisión en el cómputo de tiempo de subtítulo. Cada uno de los fragmentos obtenidos se trata como un programa independiente.

1.7.2.3. Análisis de flujos de subtítulo

Tras extraer la programación enriquecida se procede a completar dicha programación con los datos de subtítulo de cada programa. Para ello se ha desarrollado un algoritmo que divide cada uno de estos programas en franjas de una duración y un peso de subtítulo específico con

la finalidad de minimizar la desviación producida entre la programación emitida por los radiodifusores en la EIT y el contenido real de la emisión.

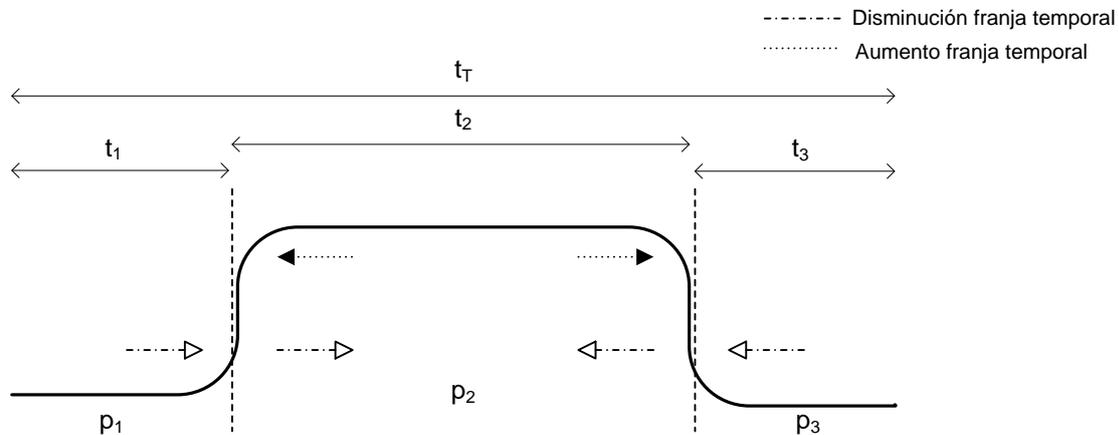


Fig. 31 Función general de distribución de tiempos y pesos específicos de subtítulos

El algoritmo sigue una distribución estadística y calcula automáticamente sus franjas temporales y los pesos específicos presentes en dichas franjas:

- Franja temporal: dependiendo de la duración t_T de cada uno de los programas, divide éstos en franjas temporales para poder aplicar el algoritmo de decisión.
- Asignación de pesos: a cada una de estas franjas temporales se le aplica un peso específico de subtítulo p_n . Dicha asignación de pesos tiene en cuenta que las franjas centrales de los programas tendrán un peso específico p_2 mayor, ya que es más probable que dicha franja coincida con la programación real emitida por la cadena. No así a las franjas laterales del programa, p_1 y p_3 , que se le aplica un peso específico menor porque es más probable que dichas franjas puedan pertenecer al programa anterior o posterior de la parrilla de programación emitida por los radiodifusores.

Después de dividir en franjas los programas mediante el algoritmo descrito se procede a analizar cada uno de los paquetes de subtítulos, ya sean DVB-Sub o Teletexto, pertenecientes a los canales presentes en los TS. Para poder analizar estos paquetes, primeramente se extrae de la PMT de cada uno de los canales los PIDs de los flujos de subtítulo, asociados a los canales.

Para poder analizar el grado de cumplimiento de la LGCA, de cada uno de los canales se analizan los paquetes de subtítulos fijándonos en la programación enriquecida y tomando como referencia temporal el reloj de la TDT presente en las tablas TDT-TOT. Para ello, y teniendo en cuenta el algoritmo de división de franjas de los programas, se detectan de cada

programa y para cada una de sus franjas el número de subtítulos, ya sean DVB-Sub o Teletexto, y se le aplica a cada uno de ellos el peso específico comentado anteriormente. Por tanto, al finalizar el análisis de cada servicio y tras haber aplicado el algoritmo de decisión de subtítulo, obtenemos de cada programa un número que indica el coeficiente de subtítulos presentes en él. En base a este coeficiente y tras compararlo con un umbral previamente fijado y configurable se decide si el programa analizado está subtítulo o no.

Finalmente se rellena, para todos los canales y programa a programa, el campo de subtítulo del fichero XML con la programación enriquecida. Este fichero con la información de subtítulo ya completa se almacena en el repositorio de datos temporal para poder manejar posteriormente toda la información de subtítulo de cada cadena.

1.7.2.4. Inserción en Base de datos

Este módulo se encarga de insertar la información de subtítulo extraída diariamente en una base de datos con dos finalidades:

- Creación de un servicio web desde el que poder acceder a esos datos de forma online.
- Generación de informes estadísticos periódicos y alarmas de incumplimiento de la LGCA.

1.7.2.5. Muestra y resultados

Para la obtención de unos datos lo suficientemente fiables como para poder estimar la precisión del Sistema se ha realizado una muestra con la información obtenida tras el análisis del mes completo de Septiembre de 2012. Durante los 30 días del mes se han grabado diariamente los canales presentes en los TS de los 8 múltiplex de televisión de ámbito estatal.

Tabla 2 Lista de canales de ámbito estatal verificados durante el mes de Septiembre

Canal	Múltiplex
Xplora	33
Energy	33
NITRO	49
MARCA TV	49
TDP	55
La 1	58
La 2	58
24 H	58
Clan	58

Boing	59
Paramount Channel	59
MTV	59
LaSexta	67
LaSexta3	67
DIVINITY	67
CUATRO	67
Intereconomía	68
Disney Channel	68
La Siete	68
FDI	68
Telecinco	68
ANTENA 3	69
NEOX	69
NOVA	69
Discovery MAX	69

Estas grabaciones comprenden aproximadamente 23 horas, 59 minutos y 30 segundos del total del día, es decir, las grabaciones comprenden el 99,97% del tiempo diario de programación de las cadenas.

Teniendo en cuenta que los 8 múltiplex de televisión estatal contienen un total de 25 canales y que cada uno de éstos se ha analizado durante los 30 días de muestra podemos sacar varias conclusiones que hablan de la magnitud de la muestra:

1. Nº de programas: durante los 30 días de análisis y contando cada uno de los programas de los 25 canales, el número total de programas es 24.529.
2. Tiempo analizado: durante esos mismos días y teniendo en cuenta la fluctuación temporal debido a la sincronización del sistema, los tiempos analizados se muestran con las siguientes fórmulas:

- a. $T_{total_canal} = 86.364 \text{ s} \cdot 30 \text{ días} = 2.590.938 \text{ s/canal}$

- b. $T_{total} = T_{total_canal} \cdot 25 \text{ canales} \approx \mathbf{64.773.440 \text{ s}}$

Por tanto la muestra completa comprende 24.529 programas durante una periodo de 64.773.440 segundos.

1.7.2.5.1. Metodología

En base a la muestra realizada y a unos umbrales de decisión asignados se ha generado una metodología para estimar la precisión del algoritmo. Dicha metodología se realiza en 4 pasos:

1. Parseo de curvas de estadísticas de canales: el parseo divide los programas en diferentes tablas dependiendo del género del programa. En estas tablas sólo se muestran los programas que se han decidido que no están subtítulados pero que su porcentaje de subtítulos está entre los 1.5 y 2.4 puntos. La idea de este parseo es poder ver fácilmente los programas que se han declarado como no subtítulado, aunque cabe la posibilidad de que realmente sí estén subtítulados.
2. Análisis manual de las curvas de estadísticas de canales: en los programas que aparecen como dudosos se procede a analizar su curva de pesos y subtítulos con el fin de poder estimar si el programa está subtítulado o no. La forma de realizar esta tarea es fijándonos tanto en los subtítulos asociados a cada franja del programa como en los programas anterior y posterior para ver si ha podido haber desplazamiento significativo de programas en la EPG. En el caso en que tras ver la curva de estadísticas siga habiendo dudas sobre si el programa está subtítulado o no se procede a analizar el archivo con la información de subtítulos de forma manual.
3. Análisis manual del archivo de información de subtítulos: mediante este análisis alcanzamos la mayor precisión posible ya que podemos ver el instante exacto donde se mostró el subtítulo. Además, en el caso de subtítulos de teletexto podemos apoyarnos en el texto del subtítulo para estimar si dicho texto se corresponde con el programa que se está analizando o si por fallo en la EPG pertenece al programa anterior o posterior.
4. Decisión de fallo o acierto: tras analizar el programa y ver si el programa está realmente subtítulado o no, se decide si el Sistema ha fallado en su decisión o no. En caso de duda se da como fallo.

Mediante esta metodología detectamos los programas con falsos negativos, es decir, programas que realmente están subtítulados pero que tras analizarlos el Sistema ha decidido que no lo estaban porque no alcanzaban los umbrales fijados. En la mayoría de ocasiones estos falsos negativos se originan porque se ha producido una desviación considerable en la EPG o porque en el periodo asignado al programa contiene en su mayor parte consejos publicitarios.

Por otra parte, mediante esta metodología somos incapaces de detectar los falsos positivos, es decir, programas que se declaran como subtítulados pero que realmente no lo están. Estos falsos positivos se producen por el umbral asignado, ya que en ocasiones en que la EPG se desvía de forma ostentosa puede suceder que programas que no estén subtítulados salgan como subtítulados por el desvío del programa anterior o posterior. En esos casos el error es menor ya que realmente en tiempo ese programa sí está subtítulado, es decir, en la mayor parte del tiempo de la franja horaria del programa éste está subtítulado aunque dichos subtítulos no se correspondan con el programa indicado por la EPG.

1.7.2.5.2. Resultados

Teniendo en cuenta la muestra realizada y la metodología impuesta para detectar el error en las decisiones tomadas, se ha generado una tabla con los errores detectados (falsos negativos) durante la muestra realizada. Dicha tabla muestra el género de cada uno de los programas erróneos y su duración:

Tabla 3 Errores de decisión de subtítulo

Nº programa	Género	Duración (segundos)
1	Desconocido	1200
2	Desconocido	1200
3	Desconocido	1800
4	Desconocido	1800
5	Desconocido	1800
6	Desconocido	1800
7	Desconocido	1800
8	Desconocido	1500
9	Desconocido	1740
10	Desconocido	1740
11	Desconocido	1740
12	Documentales	1440
13	Documentales	1800
14	Documentales	1800
15	Documentales	1800
16	Documentales	1440
17	Documentales	1800
18	Documentales	1800
19	Documentales	1440
20	Documentales	1800
21	Documentales	1440
22	Documentales	1800
23	Documentales	1800
24	Documentales	1500
25	Ocio y aficiones	2100
26	Ocio y aficiones	1800
27	Entretenimiento	2100
28	Cine/Series	1560
29	Cine/Series	1800
30	Cine/Series	1800
31	Cine/Series	1800
32	Cine/Series	1500
33	Cine/Series	1800

34	Cine/Series	1500
35	Sociedad y economía	1680
36	Sociedad y economía	1560
37	Sociedad y economía	1440
38	Música	1680
39	Infantil/Juvenil	1800
40	Infantil/Juvenil	1800
41	Infantil/Juvenil	1800
42	Infantil/Juvenil	1800
43	Infantil/Juvenil	1800
44	Infantil/Juvenil	1800
45	Infantil/Juvenil	1800
46	Infantil/Juvenil	1800
47	Infantil/Juvenil	1800
48	Infantil/Juvenil	1800
49	Infantil/Juvenil	1800
Total segundos		83700

La suma total de segundos que muestra la tabla indica el tiempo que se ha decidido de forma errónea que un programa no está subtítulo cuando realmente si lo está. A partir de dicha tabla se pueden sacar porcentajes de error en cuanto a programa y en cuanto a tiempo:

$$Error_{programa} = (49/24.529) \times 100 = 0,19\%$$

$$Error_{tiempo} = (83.700/64.773.440) \times 100 = 0,129\%$$

A la vista de los datos, y sin tener en cuenta los falsos positivos, podemos afirmar que SAVAT acierta en sus decisiones en un 99,81% en el caso de analizarlo como programas y en un 99,87% en el caso de analizarlo en tiempo total. Si el error temporal lo extrapolamos por canal y día el Sistema falla en 112 segundos que equivalen a 1 minuto y 52 segundos.

Estos resultados obtenidos durante el mes de septiembre de 2012, son presentados a través de distintas gráficas y tablas de datos contenidos en un informe mensual del que las más representativas son las siguientes:

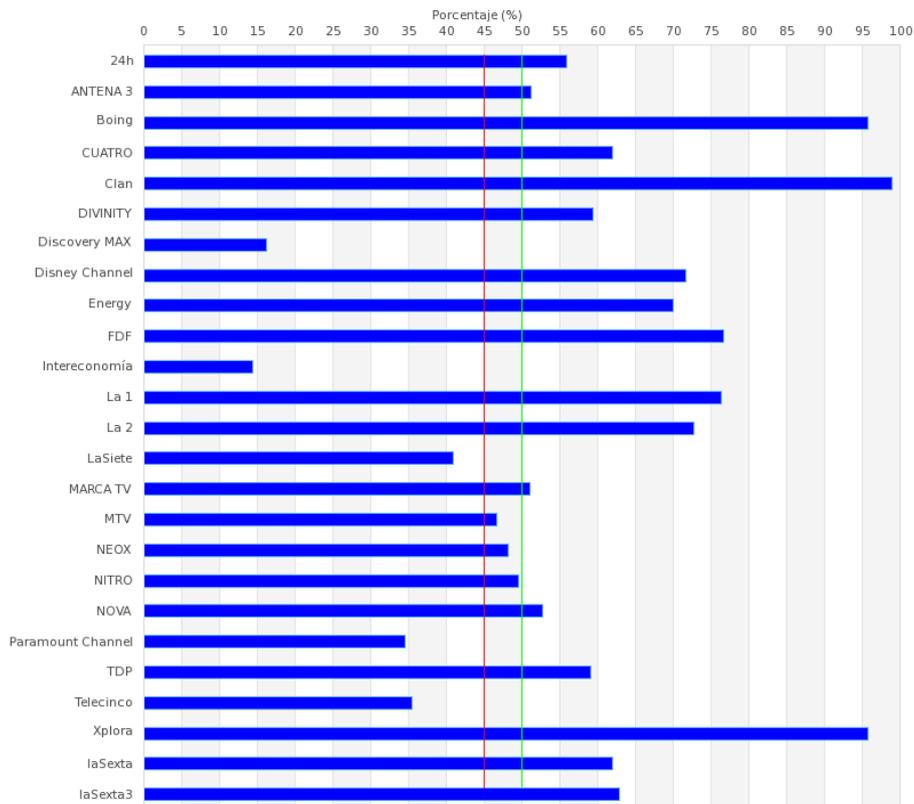


Fig. 32 Porcentaje de subtulado mensual por cadenas y por tiempo

En la figura 32, se puede apreciar la media mensual de subtulado de cada cadena. Además, se muestran los umbrales a partir de los cuales cumplen la LGCA, que durante el 2012 es el 45% para las cadenas privadas y el 50% para las cadenas públicas.

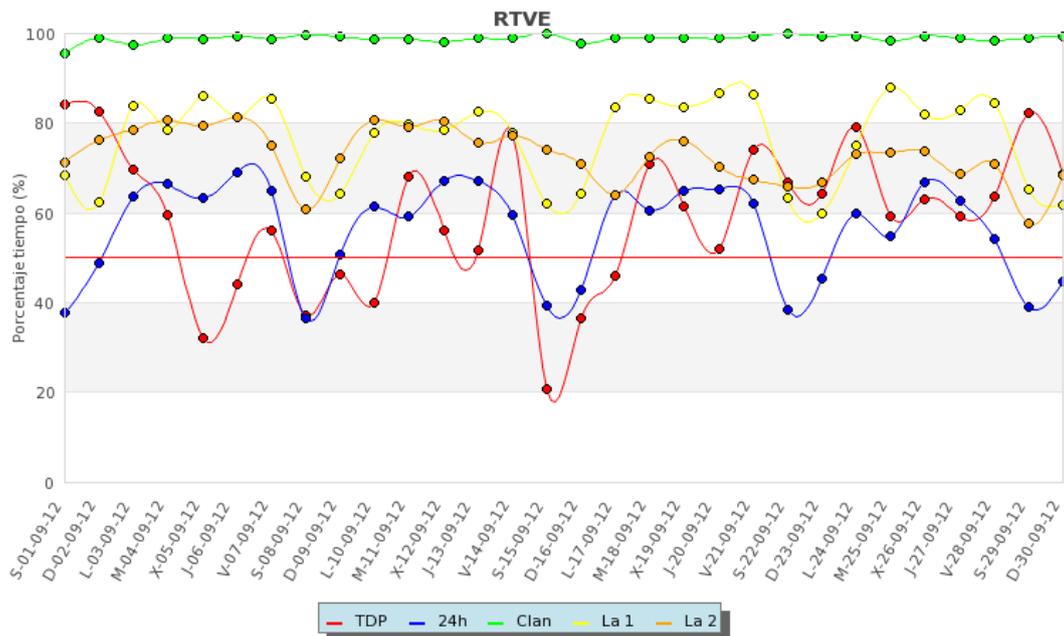


Fig. 33 Análisis por grupo de comunicación RTVE

En la figura 33, se muestra la evolución diaria en porcentaje de tiempo subtulado a lo largo de todo el mes de septiembre, de todos los canales de un mismo grupo de comunicación, en este caso de RTVE. Al igual que en la figura 34, se muestra el umbral a partir del cual estas cadenas cumplirían con la LGCA.

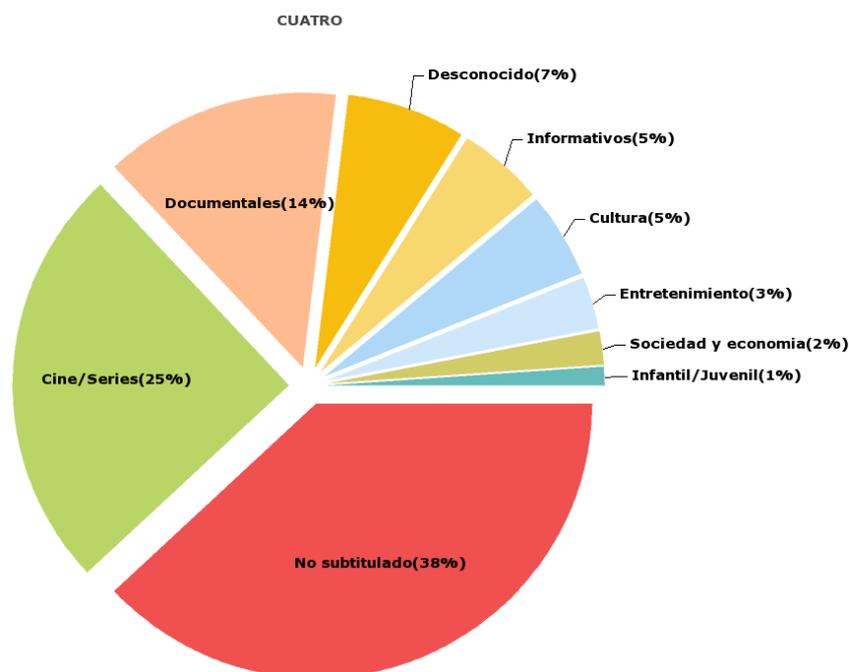


Fig. 34 Subtitulado mensual por géneros

Por último, la figura 34 contiene información de cómo se distribuye el subtítulo en una cadena, CUATRO, en función del género del programa, agrupando todos los programas no subtítulos en un único sector del gráfico.

1.7.3. CONCLUSIONES

Inicialmente se planteó el problema de intentar reducir el coste asociado a la monitorización manual de contenido accesible de la TDT realizado en el CESyA. Tras hacer un estudio exhaustivo de la información transmitida por los radiodifusores en los Transport Streams, se decidió que la posible viabilidad del Sistema debía centrarse en la verificación del contenido subtítulo de forma automática. Teniendo en cuenta que el subtítulo ocupa la mayor parte de las exigencias que la LGCA establece en relación a la accesibilidad en la TDT, el desarrollo de SAVAT podía, además de reducir el coste de la verificación de subtítulo, incrementar tanto las muestras del análisis como el número de canales de televisión monitorizados diariamente.

Se desarrolló un algoritmo que, mediante el análisis de los flujos de subtítulos, fuera capaz de decidir si los programas referenciados en la EPG estaban subtítulos o no. Tras una serie de pruebas y ajustes del algoritmo se consiguió un acierto en sus decisiones superior al 99%, lo que confiere al Sistema una precisión mayor incluso a la obtenida mediante la monitorización manual.

A diferencia de los Sistemas diseñados actualmente para verificar el subtítulo en la Televisión Digital de los distintos países que utilizan el estándar DVB, SAVAT obtiene sus datos a través del análisis de los flujos de subtítulos emitidos por las cadenas, por lo que el grado de precisión está basado en el contenido real presente en los TS.

El proyecto desarrollado funciona sobre el estándar de Televisión Digital DVB-T, por lo que el Sistema se podría migrar a cualquier país que emitiese la señal de televisión con tal estándar. Además, por la facilidad en su implantación, el equipo que contiene SAVAT se podría ubicar en cualquier punto de España donde la calidad en la recepción de la señal sea óptima.

2. TECNOLOGÍA Y ACCESIBILIDAD

2.1. Accesibilidad de los medios audiovisuales online: experiencias y necesidades de los usuarios con discapacidad visual

Meritxell Aymerich,
Associació Catalana per a la Integració del cec

En primer lugar me gustaría agradecer a la organización del congreso Amadis 2012 que haya considerado de interés la propuesta que hicimos llegar desde nuestra asociación, ya que es muy importante que en un evento como este los usuarios tengan cabida.

En esta ponencia, nuestra entidad pretende exponer una realidad que las personas ciegas y con baja visión se encuentran cada día al intentar ser usuarias de los medios audiovisuales a través de Internet, es decir, cuando deciden disfrutar de las ventajas de la televisión y la radio a la carta.

Por ello, como representante de la asociación y por otra parte como técnico en accesibilidad Web, he consultado a nuestros socios ciegos o con baja visión, de diversos perfiles de edad, sexo, habilidades informáticas y hábitos de consumo de radio y televisión online, para recoger sus opiniones al respecto. A estas opiniones he sumado un análisis técnico para hallar los problemas más habituales de accesibilidad Web en este tipo de portal, haciendo hincapié en los que afectan a las personas con discapacidad visual.

Actualmente los medios de comunicación deben ser, por ley, accesibles para todos los ciudadanos, pero si a ello le sumamos la legislación vigente referente a webs públicas, cabe concluir que los medios audiovisuales públicos deberían cumplir la normativa por partida doble.

Del análisis técnico que he podido realizar, se desprende que, aunque muchas de las páginas Web de medios audiovisuales públicos están haciendo esfuerzos por cumplir la legislación actual en materia de accesibilidad Web y adecuarse al nivel doble A de las pautas de accesibilidad de la Web accessibility Initiative, no todas lo han puesto en práctica. Hay errores flagrantes que impiden el consumo de información y ocio audiovisual en igualdad de condiciones a las personas con discapacidades diversas, pero, en este caso nos centraremos en la problemática que esto genera a las personas con discapacidad visual.

Los errores más comunes en este sentido se hallan, fundamentalmente, en la programación informática de los reproductores de audio y video.

Un ejemplo claro son los reproductores incrustados diseñados con tecnología flash. La mayoría de ellos carece de una mínima accesibilidad y esto provoca frustración al espectador internauta discapacitado así como una negación de sus derechos. Los botones no están etiquetados con nombres que den a entender al usuario qué función realizará si los activa, y por lo tanto, un reproductor en flash puede convertirse en un reproductor con botones “en blanco”, para explicarlo de forma gráfica. Independientemente de que Flash no es una tecnología recomendada por el W3c para implementar en ningún tipo de web, si esta se utiliza deberá hacerse de forma lo más accesible posible. Muchos desarrolladores desconocen las posibilidades de accesibilidad de Adobe flash y por tanto no las aplican cuando diseñan un reproductor.

Ejemplos de ello son la Web de Radio Televisión Española o Telemadrid y Ondamadrid, tal como podrán comprobar si escuchamos el lector de pantalla.

Los usuarios se quejan que a menudo también se hace complejo llegar hasta los contenidos por la estructura de la página, que en ocasiones no cuenta con encabezados, enlaces con nombres contextuales, buscadores realizados correctamente, etc.

Muchas personas ciegas afirman que han desistido de intentar ser usuarios de algunos portales de televisión y radio a la carta ya que consideran que son demasiado tediosos o complejos. Esta es una opinión que deberían tener muy en cuenta este tipo de medios ya que, a menudo, si esto sucede, también significa que el portal no es fácil para muchos tipos de usuarios, aunque no tengan discapacidad visual.

Otro punto que critican es la interacción con la página desde un inicio, ya que esta, en ocasiones, emite en directo sin ofrecer una opción para detener dicha emisión y no permite escuchar los programas lectores de pantalla del usuario. Imagínense lo que significa entrar a una página web que de repente comienza a emitir audio o video, anulando así el sonido del programa lector de pantalla, o disminuyendo considerablemente, el volumen de este. Este hecho incumple las pautas de accesibilidad Web.

La actualización continua de información en muchas webs también es un problema para los usuarios con discapacidad, no solo la visual. Si la pantalla se refresca esto significa que el usuario pierde el foco, es decir, el punto donde estaba leyendo, por ejemplo una noticia.

Este hecho y la programación en JavaScript son algunos de los puntos que también provocan problemas para opinar etc. En las webs que permiten comentarios. Un gran número de usuarios se queja de la imposibilidad de publicarlos de forma accesible e incluso de la implementación de captchas (cuadros en los que el usuario debe escribir números y letras para demostrar que no es una máquina sino una persona) sin ninguna alternativa en audio.

Por otro lado, queremos destacar que los servicios de audiodescripción que se ofrecen en algunos programas a través del canal de audio habilitado a tal efecto en la TDT, no se ofrecen en ningún caso, ni en canales públicos ni en privados, en las webs de los medios de comunicación, hecho que no permite aprovechar este recurso a los telespectadores que desean consumirlos en horarios distintos a su emisión perdiéndose así un gran público potencial. Así, por ejemplo, TV3 (televisión de Catalunya) o RtvA (Televisión de Andalucía) ofrecen, con diferencia respecto a otros canales públicos y privados, varias horas de programación audiodescrita semanal, pero ninguna de las dos cadenas ha considerado, de momento, la posibilidad de colgarlos en la programación a la carta de su portal web. Sería interesante que tanto estas como otras televisiones ofreciesen este servicio para garantizar que no hay diferencias entre los telespectadores internautas con discapacidad visual y los que consumen programación vía televisor.

En la redacción de esta ponencia adjunto enlaces a las pautas de accesibilidad web del W3c, a la legislación vigente en materia de accesibilidad web y a la versión demo del lector de pantalla más utilizado por parte de las personas ciegas en España, para que puedan, por ustedes mismos y, sobre todo, los desarrolladores web que tengan competencias en este sentido, probarlo y aplicar las pautas correctamente.

Gracias por su atención y esperamos que la situación, poco a poco, vaya siendo cada vez mejor para los usuarios con cualquier tipo de discapacidad y se garanticen nuestros derechos como ciudadanos iguales. Por otra parte, me gustaría remarcar la idea que cumplir con las normas de accesibilidad web significa mejorar el acceso al portal para todo el mundo, independientemente de que tenga o no una discapacidad y del dispositivo que utilice y que la verificación del cumplimiento de las pautas de accesibilidad se debe hacer por parte de técnicos y de usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

Associació catalana per a la integració del cec (ACI" C) (en línea) www.webacic.cat, acceso 15 de octubre de 2012.

Giacomuzzi, M. *“Navegando una página Web con Jaws: consideraciones de accesibilidad para desarrolladores”* (en línea) <http://www.deinterfaz.com/blog/navegando-una-pagina-web-con-jaws-consideraciones-de-accesibilidad-para-desarrolladores>, acceso 15 de octubre de 2012.

Moreno, L. et al. (2008) *“Accesibilidad a los contenidos audiovisuales en la web. Una panorámica sobre legislación, tecnologías y estándares (WCAG 1.0 y WCAG 2.0)”*. Real Patronato sobre discapacidad. (en línea) http://www.cesya.es/files/documentos/accesibilidad_contenidos.pdf.

"Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0" (en línea) http://www.discapnet.es/web_accesible/wcag10/WAI-WEBCONTENT-19990505_es.html, acceso 15 de octubre de 2012.

"Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0" (en línea) <http://www.sidar.org/traduccion/wcag20/es/>, acceso 15 de octubre de 2012.

Sidar. *"Legislación española sobre accesibilidad en la Sociedad de la Información"* (en línea) <http://www.sidar.org/recur/direc/legis/esp.php>, acceso 15 de octubre de 2012.

"Web Content Accessibility Guidelines 1.0" (en línea) <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>, acceso 15 de octubre de 2012.

2.2. Sistema de bajo coste para la retransmisión accesible de eventos por Internet

Fernando Martín de Pablos,
Edsol Producciones

2.2.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad es cada vez más común la retransmisión en directo de eventos (charlas, debates, ponencias y congresos) a través de Internet. Este tipo de difusión amplía considerablemente el número de espectadores que desde cualquier parte del mundo, pueden seguir y participar, por medio de dispositivos con conexión a Internet, cualquier presentación o debate. Estas tecnologías permiten un mayor alcance del evento a retransmitir, facilitando el seguimiento y permitiendo un ahorro de tiempo y económico a los espectadores, que no necesitan desplazarse al lugar de celebración del evento. En contrapartida, los promotores del evento deben tener en cuenta, económica y organizativamente, nuevos condicionantes para una correcta retransmisión en directo a través de Internet. Si además se incluye la accesibilidad audiovisual en la retransmisión, aparecen nuevos costes económicos, y necesidades técnicas adicionales que deberán valorarse adecuadamente para cumplir con unos requisitos mínimos de calidad que satisfagan las necesidades de todos los espectadores. Normalmente, la realización audiovisual y la accesibilidad suelen estar separadas y gestionadas por personal de diferentes empresas o instituciones. El sistema que EDSOL PRODUCCIONES ha diseñado integra la accesibilidad en la realización como una parte más, optimizando los recursos y reduciendo el número de operadores necesarios para realizar y retransmitir un evento. En la práctica, dos personas pueden montar, configurar, realizar y operar todo el sistema. Para la accesibilidad audiovisual para personas sordas se cuenta con intérpretes en lengua de signos y estenotipistas para el subtítulo.

2.2.2. PRE-PRODUCCIÓN DEL EVENTO

Para que el público que sigue el evento a través de internet disponga de la misma información que los presentes en la sala (proyecciones de gráficos, fotos, vídeos, etc.), es necesario adecuar las salidas de los medios audiovisuales del lugar de celebración del evento a un formato válido para su retransmisión por Internet. Es necesario realizar una visita previa para conocer los medios disponibles y cómo integrarlos con los sistemas de retransmisión. Otra parte importante es la página web donde se conectarán los espectadores y donde se incluirá el reproductor para el visionado del evento. Unas pruebas previas para comprobar el

funcionamiento, la estética, y la accesibilidad son fundamentales y deberán consensuarse previamente por todas las partes implicadas.

Para que el evento pueda ser retransmitido a través de internet, en el lugar de celebración se debe contar con una conexión de banda ancha con una buena velocidad de subida hacia Internet. En el caso eventos en salas que pertenecen a organizaciones con protocolos de seguridad informática, será necesario contar con los permisos administrativos y configurar los sistemas servidores para permitir el acceso a Internet a los equipos de retransmisión. Las pruebas previas deberán programarse con suficiente antelación para disponer de tiempo para realizar cambios y asegurar el funcionamiento en condiciones similares al día en que se realizará el evento. En algunos casos, cuando no se pueda o no exista una conexión a Internet en lugar de celebración del evento, será necesario, gestionar la incorporación de una nueva línea de banda ancha específica y eventual para la realización del streaming. Por lo general estas líneas se suelen instalar en un plazo máximo de 15 días desde su petición.

2.2.2.1. Velocidad de Transmisión

Disponer de una buena velocidad binaria de subida a Internet permite mayor calidad del streaming (con un vídeo más nítido y/o con mayor tamaño). Si la velocidad binaria de subida proporcionada por la conexión de banda ancha en el lugar de la retransmisión es, por ejemplo, 1 Mbit/s, en el lado del espectador, la velocidad de bajada será igualmente 1 Mbit/s. Es necesario balancear adecuadamente la velocidad de bits para asegurar que usuarios con conexiones lentas disponen de una velocidad binaria de bajada suficiente para que la retransmisión se realice sin cortes. Un caso común suele ser que varios espectadores siguen un evento en directo dentro de una red informática corporativa con una conexión a internet única. La velocidad binaria total en la red, debida al seguimiento del streaming será la fijada por el sistema de streaming en subida, multiplicada por el número de espectadores dentro de la misma red. Por ejemplo, 8 personas siguiendo el evento a 1 Mbit/s resultarían en 8 Mbit/s, que podrían estar por encima de la velocidad máxima de bajada que un ADSL de 10 Mb puede proporcionar. En la actualidad, valores de velocidad de subida desde 700 Kbit/s hasta 1 Mbit/s son adecuados para asegurar una correcta recepción sin cortes ni saltos en la mayoría de los casos.

Además, hay que reservar una velocidad de subida extra en el lugar del evento debida al envío de audio por Internet hacia los sistemas de estenotipia. Se ha comprobado que para enviar audio por medio de un software de audio conferencia a través de Internet sin cortes, se debe asegurar una velocidad de subida continuada de 400 Kbit/s.

Por tanto, la velocidad de subida mínima necesaria para una retransmisión accesible por Internet sería:

- 700 Kbit/s para subida en streaming hacia el servidor.
- 400 Kbit/s para el envío de audio hacia el sistema de estenotipia remota.

Ambas velocidades binarias son independientes. En casos en que no se disponga de una única conexión que asegure una velocidad binaria suma de ambas, se podrían utilizar dos conexiones diferentes, utilizando la más rápida para la subida en streaming.

En la práctica, unos valores de 900 Kbit/s para el streaming y 600 Kbit/s para el audio aseguran un ancho de banda suficiente y permiten mejorar la calidad del vídeo en streaming.

La velocidad de bajada de las conexiones de banda ancha suele ser mucho más alta que la de subida, siendo esta última la más restrictiva. Además, las necesidades del sistema de transmisión respecto a la velocidad binaria de bajada no suelen ser críticas. La captura en modo vídeo de la pantalla de estenotipia para incluir los subtítulos en la realización necesita una velocidad de bajada continua de 500 Kbit/s y el sistema de streaming no necesita más de 300 Kbit/s para las comunicaciones de confirmación del protocolo de streaming con el servidor. En total, 800 Kbit/s de velocidad de bajada, que no son críticos ya que cualquier conexión de banda ancha los suministra sin problema.

2.2.2.2. Tipo de conexión

Los sistemas de retransmisión por streaming requieren que la velocidad de subida del sistema de conexión a Internet garantice unos mínimos de forma constante. Para ello, lo ideal es contar con una conexión cableada y dedicada. De esta forma el canal de transmisión y su ancho de banda quedan asegurados. En la práctica, sobre todo en la producción itinerante de eventos, es muy difícil de conseguir. Siempre que sea posible, es altamente recomendable utilizar conexiones de tipo ADSL cableadas desde la central al rúter. La conexión al rúter deberá ser lo más directa posible, evitando las conexiones WIFI y dispositivos de enrutamiento de red. Debe evitarse, siempre que sea posible, el uso de conexiones de banda ancha inalámbricas. Estas conexiones, aunque a priori alcanzan unas velocidades de subida muy superiores a las conexiones ADSL, no garantizan una continuidad en la velocidad de subida. Esto se debe a que el canal de transmisión, el aire, no es dedicado y se compartirá con el resto de usuarios que utilicen sus dispositivos portátiles o smartphones. Normalmente, en el caso de eventos en salones de actos, las pruebas de velocidad se realizan sin público en la sala. Las condiciones cambiarán radicalmente el día del evento, cuando la sala esté llena de personas, que en la mayoría de los casos mantendrán sus dispositivos encendidos durante el evento, restando velocidad de subida al sistema de streaming si este se está conectando con un dispositivo de banda ancha inalámbrico. Como caso extremo, si se utiliza una red corporativa y la velocidad de subida no es muy alta se puede pedir a los usuarios de dicha red que se abstengan de realizar subidas o bajadas de ficheros muy pesados o la utilización de

servicios de streaming en directo o bajo demanda durante el tiempo que dure la realización del streaming en directo.

2.2.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

2.2.3.1. Requisitos en el diseño e integración de la accesibilidad

Las premisas iniciales para el diseño del sistema fueron la total integración de la accesibilidad audiovisual en un sistema de realización de tipo portátil, asequible económicamente y que pudiera ser montado, desmontado y operado por dos personas. El sistema debía permitir el reescalado y el posicionamiento de forma independiente de múltiples señales de vídeo. Estos requisitos se podían satisfacer con sistemas de realización audiovisual de tipo broadcast. Los precios de estos sistemas incumplían la premisa del bajo coste. Después de estudiar y probar las diferentes opciones entre sistemas de realización por software corriendo sobre un MAC o PC, se optó por el uso de PC por ser mucho más compatible con tarjetas captadoras y de sonido y disponer de más conexiones de tipo USB. Se comenzó realizando los primeros streamings con una cámara general, de tipo webcam, una cámara con operador para planos cortos y una cámara para las intérpretes en lengua de signos. Poco a poco, el sistema se ha ido ajustando y mejorando según las indicaciones de los clientes, las opiniones de los espectadores y los consejos de diferentes empresas del sector como ONCE, CNSE, FIAPAS, CENTAC y CEAPAT, aumentando la calidad y la efectividad comunicativa así como la accesibilidad audiovisual. En las últimas retransmisiones se utilizan 3 cámaras generales fijas en ángulos diferentes, 1 cámara con operador y 1 cámara para la intérprete de signos. En la figura 35, mostrada a continuación, se incluye una captura de pantalla del último evento realizado por EDSOL PRODUCCIONES y retransmitido para CENTAC en VODAFONE el día 4 de septiembre de 2012 donde se puede ver la distribución de espacios dentro de un vídeo de relación de aspecto 16/9, con un tamaño de 720 x 406 píxeles.



Fig. 35 Ejemplo de Streaming Accesible en directo

La Accesibilidad para las personas sordas, incluye en la realización audiovisual a un intérprete en lengua de signos en una ventana propia, en la esquina inferior izquierda, separada del cuadro donde se desarrolla la acción principal del evento. Debajo de dicho cuadro se incluye el subtítulo a tiempo real (estenotipia) con dos líneas, en letras blancas sobre fondo negro y con un número máximo de 36 caracteres por línea y fuente Verdana. Una captación microfónica correcta y un procesado adecuado del sonido aumentan significativamente la percepción de calidad de la retransmisión en todo su conjunto. El espectador, al no hacer esfuerzo por entender lo que se está diciendo, se mantiene más atento y por más tiempo a la retransmisión. Por otro lado, una buena captación y transmisión del discurso, facilita el trabajo de interpretación de la estenotipista remota, redundando en un mejor subtítulo, y de las intérpretes de signos, que aun estando en la misma sala, en ocasiones pueden encontrarse lejos de los ponentes y no disponer de un buen sonido directo. La solución adoptada en este caso, es la de enviar el sonido de la microfónica a un sistema de altavoces para las intérpretes, que sirven de apoyo, mejorando la inteligibilidad y facilitando su tarea de interpretación.

Para permitir la accesibilidad a las personas ciegas se ha trabajado sobre el comportamiento del reproductor de streaming que se inserta en la página web donde se retransmite el evento. El reproductor es controlable por teclado y compatible con programas de conversión de texto a voz, en computadores y en dispositivos portátiles y smartphones. Además, el reproductor,

detecta si el dispositivo es compatible con tecnología Flash o con HTML 5 y modifica su comportamiento para una reproducción adecuada en cada dispositivo.

2.2.3.2. Esquema general de funcionamiento

La figura 36 ilustra el diagrama de bloques del sistema. En el lugar de celebración del evento, se utiliza el sistema de captación de sonido propio de la sala, o en su defecto, se instala un sistema de microfonía propio, según el tipo de evento y el número de participantes. Se instalan las cámaras de vídeo para cubrir la acción que se pretende retransmitir, normalmente, 3 cámaras fijas para planos generales en diferentes ángulos, una cámara operada para seguimiento de la acción y planos cortos a los ponentes más 1 cámara fija para la intérprete de signos, que se encuentra en el mismo lugar de celebración del evento. Las señales de audio procedentes de la microfonía son tratadas individualmente mediante compresión, puertas de ruido y limitación de nivel, y junto con las señales de vídeo, son introducidas en el sistema de realización y streaming por medio de capturadoras de audio y vídeo de tipo USB.

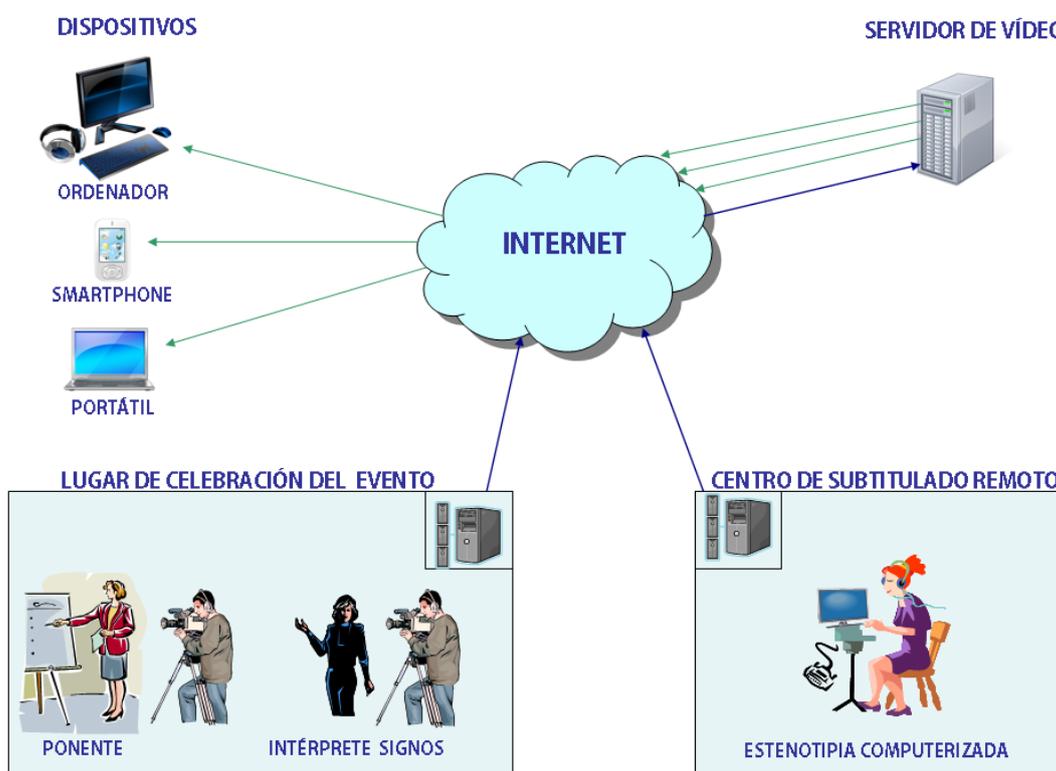


Fig. 36 Diagrama de Bloques del Sistema de Retransmisión en Directo

El sistema de realización audiovisual y de streaming utilizado consiste en un software comercial específico para la grabación y retransmisión por internet que corre en un ordenador portátil de última generación, con alta capacidad de procesamiento y tarjeta gráfica con memoria

dedicada. Esta configuración es mucho menos costosa que un sistema de realización profesional con hardware específico, punto importante a para abaratar costes y ofrecer un servicio con precios asequibles. Tradicionalmente, el hardware frente al software tiene siempre ventajas respecto a la fiabilidad y a la alta disponibilidad. En cualquier caso, el conjunto de software y ordenador portátil elegido en este montaje ha demostrado ser estable y ha funcionado sin fallos durante más de 40 horas en directo y más de 80 horas de pruebas previas. Se hace necesario prestar especial atención a los cambios o mejoras en el conexionado, en la instalación de programas o en las actualizaciones del sistema operativo del ordenador para evitar fallos imprevistos.

Para el subtítulo a tiempo real se envía el audio a través de Internet a centros de subtítulo remoto que disponen de un sistema de sistema de estenotipia computerizada y se captura el texto generado en el ordenador remoto de la estenotipista. Para estas tareas se utiliza un segundo equipo portátil cuya entrada de audio es una copia exacta de lo que se retransmite en directo. Este ordenador, haciendo uso de un programa de videoconferencia, conecta a través de Internet con el centro de subtítulo remoto que recibe el audio con el discurso, conferencia o charla y por medio de estenotipia computerizada asistida lo traduce a texto. El texto que la estenotipista remota va transcribiendo en su ordenador es capturado en modo vídeo, por medio de un programa de captura remota de pantalla, y enviado al software de realización audiovisual que ajusta los subtítulos en tamaño y posición para adaptarlos a la ventana de vídeo según se muestra en la figura 35.

La realización audiovisual es enviada por el propio programa a un servidor de vídeo remoto por medio del protocolo RTMP. El servidor, en conjunto con el reproductor integrado en la web donde se retransmite el streaming, gestiona las conexiones de los diferentes tipos de dispositivos conectados a la retransmisión y modifica el flujo de datos para adecuarlo al sistema que lo reproduce. El servidor incluye opciones de grabación y almacenamiento de vídeo así como la generación de estadísticas de seguimiento de la retransmisión. En la figura 37 se muestra un ejemplo de estadísticas de visionado de un evento real, con el porcentaje de espectadores, organizados por países, el tipo de dispositivo usado y el seguimiento de espectadores conectados minuto a minuto durante la duración del evento.

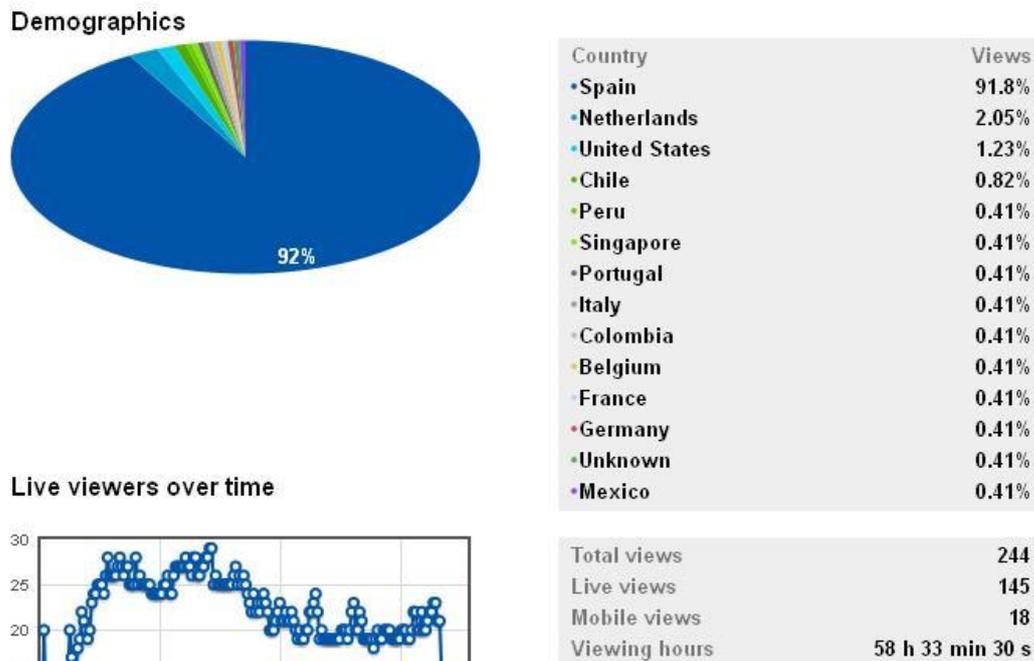


Fig. 37 Estadísticas del seguimiento de una retransmisión

Una vez que la retransmisión ha concluido el vídeo está disponible para su visionado bajo demanda. El servidor distingue entre los visionados en directo (Live views) y los totales (Total views), que serán la suma de los visionados bajo demanda más los visionados en directo. En los datos de la figura se observa que una gran parte del visionado, un 40%, aproximadamente, ha sido bajo demanda y no en directo, un dato a tener en cuenta, siendo recomendable mantener los vídeos visibles para un visionado posterior en diferido. En este sentido algunos organismos prefieren cargar la grabación del vídeo en Youtube y de esta forma ampliar el alcance del evento.

2.2.4. MEJORAS DEL SISTEMA Y TRABAJOS FUTUROS

Los objetivos marcados para mejorar el sistema tienen dos líneas de trabajo, la primera de ellas de carácter interno, dedicada a una mejora del sistema en la facilidad de montaje, uso, fiabilidad y mantenimiento; y una segunda, dedicada a la parte visible y orientada al espectador: el reproductor, su estética, el tamaño de la ventana, la calidad de emisión etc.

En la primera línea de trabajo se mejora constantemente, buscando un ahorro en tiempo y costes para disponer de margen económico suficiente para ser competitivos en los presupuestos que se manejan actualmente en eventos y congresos.

La segunda línea de trabajo, ha ido tomando forma a partir de una lista de “características deseadas” que se han ido anotando según los comentarios sobre los diferentes streamings realizados y de las conversaciones con empresas y profesionales del sector audiovisual y de la accesibilidad. Teniendo en cuenta la tendencia en el diseño universal, o diseño para todos, y en base a la experiencia adquirida durante este tiempo y las posibilidades técnicas actuales se ha planteado el desarrollo de un reproductor para todos llamado PLAYER4ALL.

2.2.4.1. Player4all

Optimizando el sistema actual se propone un esquema de funcionamiento, similar al expuesto inicialmente, pero con variaciones que lo mejoran considerablemente en la producción y realización y en la usabilidad y la accesibilidad. El cambio más significativo que se observa en la figura 38 respecto a la figura 36, es que la intérprete en lengua de signos pasa, de estar físicamente en el lugar del evento, a ser un intérprete de signos remoto. En este centro remoto de interpretación sería necesario instalar una cámara, conectada a un computador, encargado de enviar un stream al servidor de vídeo con la interpretación en lengua de signos. Este centro no necesitaría una conexión a Internet muy rápida, pues la imagen podría ser codificada y escalada con un tamaño reducido, que no produciría un flujo de bits muy alto. Además, en algunos casos, se podría utilizar un fondo en croma para una integración del intérprete sobre la imagen principal, o mantener el formato en ventana separada. De esta forma se evitaría un coste derivado del desplazamiento de las intérpretes en lengua de signos. En aquellos actos con público presencial, se podría hacer uso de una pantalla instalada en el salón de actos, para mostrar a la intérprete, de la misma forma que ya se viene haciendo con la estenotipia remota. Si el centro de transcripción remoto provee en conjunto la estenotipia y la interpretación de signos, el audio a enviar desde el lugar del evento será a un único centro de interpretación, que posteriormente se dividirá para acomodarlo a cada una de las intérpretes (subtítulos y signos). Si fueran dos centros de transcripción diferentes el envío de audio se realizaría mediante la multiconferencia por Internet.

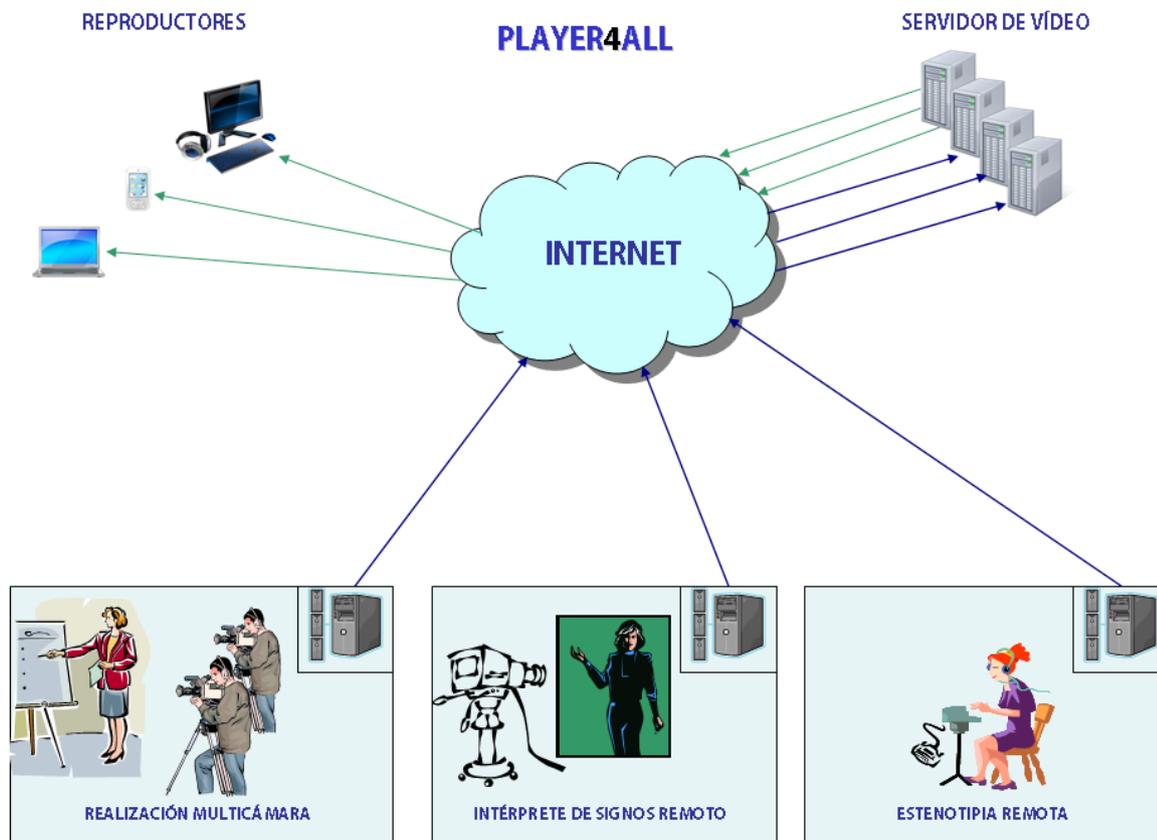


Fig. 38 Diagrama de bloques del Sistema PLAYER4ALL

Internamente el servidor de vídeo es el núcleo y la inteligencia del sistema, que gestiona, por un lado, la entrada de un stream audiovisual procedente del sistema de realización multicámara, desde el lugar del evento, y por otro, un stream de vídeo con la interpretación en lengua de signos. El servidor también recibe un stream de texto con los subtítulos procedentes de la estenotipia remota con una particularidad: la estenotipia remota envía directamente caracteres ASCII al servidor, sin pasar por el sistema de realización. De esta forma el reproductor permite que en directo se puedan activar o desactivar los subtítulos, modificar el tipo de letra, tamaño y color, adecuándolos a las necesidades concretas de cada persona. En la figura 39, a se indica un ejemplo del aspecto que podría tener una de las personalizaciones del PLAYER4ALL, integrando dos botones específicos, uno para la activación y desactivación de la lengua de signos y otro para los de los subtítulos.



Fig. 39 PLAYER4ALL con botones para subtítulos y lengua de signos

En la figura 39, el intérprete en lengua de signos se ha incluido en modo croma, si bien podría haberse incluido en ventana separada como en la figura 35 y podrá modificarse su tamaño y posición. Estas opciones se controlarán desde un panel de control remoto del servidor de vídeo y serán opciones configurables fijas para cada evento, de acuerdo con las necesidades específicas de cada retransmisión.

De esta forma se consigue un reproductor accesible y para todos donde cada persona puede ajustar los complementos del reproductor según sus necesidades concretas. En la parte web para la accesibilidad para personas ciegas, el reproductor permitirá la opción de control por teclado, la integración con los sistemas de texto a voz y la posibilidad de funcionar con Flash y con HTML5.

Una vez desarrollada la primera fase del proyecto, con las características básicas implementadas, se podrá incrementar su potencial añadiendo nuevas características:

- Subtitulado e interpretación en varios idiomas.
- Gestión del sincronismo de las señales de vídeo que llegan al servidor, permitiendo la introducción de retardo en la señal principal para reducir aparentemente el tiempo de interpretación en subtitulado y lengua de signos.
- Texto de subtítulos disponible en modo texto con código de tiempo para insertarlo según los formatos más usados (SMIL, SUB, SRT, etc.).
- Canal adicional de audio para la inclusión de audiodescripción a tiempo real.

2.2.5. CONCLUSIONES

La inclusión de la accesibilidad audiovisual en directo acarrea un trabajo de preproducción, pruebas y una complejidad técnica, que si bien es perfectamente controlable en entornos conocidos, en la producción de eventos de forma itinerante, es una tarea con un alto riesgo de fallo, debido a múltiples condicionantes: fallos de audio y vídeo, cortes en las comunicaciones, cambios en el programa, retrasos en el horario, etc. Si además se añade la realización audiovisual y la emisión en directo a través de Internet aparecen más situaciones de riesgo que deben ser controladas totalmente para asegurar el éxito en la retransmisión. Con el sistema portátil de realización en directo descrito en este artículo se ha conseguido unir todas las tecnologías, atender a las necesidades comunicativas y de accesibilidad y dar un formato adecuado para la retransmisión en directo con una fiabilidad suficiente para considerarlo estable y válido para su funcionamiento futuro en la retransmisión de charlas, ponencias, debates, presentaciones y congresos. Una gran parte del éxito de una retransmisión en directo se debe a una correcta preproducción. Gestionar adecuadamente las necesidades técnicas y organizativas, en conjunto con el cliente u organizador del evento, marca la diferencia respecto a la calidad final de la retransmisión. En general en los eventos de este tipo suelen trabajar varias empresas de diferente perfil técnico: para los audiovisuales, para la accesibilidad, y en ocasiones para el streaming. En el sistema expuesto, la integración de varias tecnologías, controladas por dos personas hace más fácil la comunicación con el organizador del evento, consiguiendo una eficacia mayor y un ahorro económico.

Una nueva generación de televisores, los llamados Smart TV, incorporan conexión a Internet. También existen dispositivos que conectados al televisor permiten la navegación de igual forma que las Smart TV, sin necesidad de cambiar de aparato. Todos estos dispositivos hacen que cualquier retransmisión por Internet pueda ser vista desde el salón del hogar de igual forma que se ve la televisión. Una mayor incorporación de la accesibilidad en la retransmisión de eventos, junto con una mejora en la calidad de emisión, derivada del aumento de la velocidad de las conexiones a Internet, permitirá en muy poco tiempo una la accesibilidad audiovisual plena en todos los hogares.

BIBLIOGRAFÍA

Canal CENTAC: Aulas, Talleres de Expertos y Desayunos Sectoriales:
<http://www.youtube.com/user/CentacVideo>

ENLACES A VÍDEOS: Se indican a continuación los sitios web desde donde se pueden enlazar o visualizar la los vídeos donde se ha utilizado la tecnología audiovisual descrita en este artículo.

Jáudenes, C. (2007). "Accesibilidad de las personas sordas a la comunicación, a la información y al conocimiento", en *Accesibilidad a los medios audiovisuales para personas con discapacidad*, Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad (ed.): 43–51.

Moreno, L., et al., (2008) "Accesibilidad a los contenidos audiovisuales en la Web: Una panorámica sobre legislación, tecnologías y estándares (WCAG 1.0 y WCAG 2.0)" (en línea) http://www.cesya.es/files/documentos/accesibilidad_contenidos.pdf

Neuman russel, W., et al., (1991). "Televisión Sound and Wiewers Perceptions", en *AES 9th Internacional Conference*.

Semana de puertas abiertas del CEAPAT: <http://www.edsolproducciones.com/ceapat.html>

Voces merayo, R. (2008)." El contenido audiovisual: otro reto para la accesibilidad web" (en línea) <http://www.ub.edu/bid/21/voces2.htm>

2.3. Sistema de enfatización de la voz para bucles de inducción magnética

Luis Vicente, Rafael Rubio, Eduardo Lleida, Alfonso Ortega,
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón, Universidad de Zaragoza
Centro Audioprotésico de Aragón

2.3.1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de inducción magnética son un método de transmisión de audio, sobradamente conocido en el mundo de la discapacidad auditiva, que permite eliminar barreras de comunicación en salas de conferencias, aulas y recintos para espectáculos. Estos sistemas logran actualmente una nitidez y precisión equiparables a las de sistemas de FM o de infrarrojos. Sin embargo, al igual que ocurre en los otros sistemas de transmisión de audio, a veces la propia señal a transmitir por el bucle no es de la suficiente calidad como para que un hipoacúsico pueda realmente beneficiarse del sistema, debido a que el ruido presente en la misma imposibilita la comprensión del mensaje hablado. El origen de dicho ruido es múltiple: ruido de fondo de la sala, dificultad de captación del sonido, o incluso la simple presencia de otras señales simultáneas, como música de fondo o movimiento de objetos en el escenario.

Para mejorar la inteligibilidad en las anteriores situaciones, hemos desarrollado un sistema que mediante el procesado digital de la señal de audio logre de forma simultánea la enfatización de la componente de voz y la reducción del ruido. De esta forma se mejora la relación S/R (señal a ruido) de la señal de audio antes de inyectarla en el bucle de inducción magnética. Para ello, se emplea un análisis de la señal en el dominio espectral a corto plazo, que permite generar y aplicar un filtro adecuado en cada momento, puesto que las componentes tanto de voz como de ruido son altamente cambiantes. Este sistema asume un modelo aditivo para la señal de voz ruidosa, es decir, dicha señal es la suma de la señal de voz limpia y el ruido, y considera que ambas señales son procesos aleatorios incorrelados y estacionarios en intervalos cortos de tiempo (estacionariedad localizada). En el sistema desarrollado es especialmente destacable como resultado la práctica ausencia en la señal realzada del llamado ruido musical, que suele encontrarse en este tipo de filtrados con señal de voz.

Además de la reducción de ruido mediante el anterior filtrado variante con el tiempo, el sistema desarrollado permite, entre otras, las siguientes funcionalidades: filtrado paso banda de la señal, ecualización lineal por bandas de octava, control del volumen de salida, control automático de ganancia y control de la sensibilidad de entrada.

2.3.2. SISTEMAS DE BUCLE DE INDUCCIÓN MAGNÉTICA

Las personas usuarias de prótesis auditivas precisan de unos requerimientos especiales a nivel acústico para conseguir que tengan una buena inteligibilidad del habla. Esta necesidad, se pone especialmente de manifiesto en aquellos recintos que por sus dimensiones, ruido de fondo o especial importancia del mensaje hablado, constituyen un entorno desfavorable o de riesgo de interferencia acústica para los hipoacúsicos.

Tradicionalmente, la acústica arquitectónica no se ha tenido muy en cuenta en la construcción de edificaciones. Como resultado, tenemos una gran cantidad de edificaciones de magnífico aspecto visual pero con unas características acústicas francamente deficientes, y en esto podemos incluir gran cantidad de salas de cine, conferencias, teatros, aulas, etc., en los que éste factor debería primar sobre muchos otros. En todo recinto acústico existen tres factores que influyen decisivamente en la calidad de sonido: la distancia entre la fuente de sonido y la persona que está tratando de escuchar el mensaje, el ruido de fondo y la reverberación. La conjunción de estos tres factores en cualquier recinto acústico puede hacer que un mensaje hablado sea en ocasiones ininteligible para una persona que tiene audición normal, con lo que estamos complicando las cosas muchísimo para aquellos que tienen especial dificultad auditiva.

Un factor adicional a tener en cuenta en el caso de las personas con hipoacusia es el diferente umbral de relación señal a ruido (S/R) mínima. Un normoyente puede seguir una conversación con una relación S/R de -5 dB, esto es, que la conversación esté 5 dB por debajo del sonido indeseado de fondo. Para una persona con cierto grado de hipoacusia, la relación debe ser como mínimo de 9 dB. Como observamos, entre una persona normoyente y alguien con hipoacusia corregida con audífonos tenemos una diferencia de 14 dB para oír correctamente la misma conversación, con lo que ambientes aparentemente correctos acústicamente para la mayoría, para alguien que lleva audífonos pueden ser todo un problema.

La mejora arquitectónica en los recintos ya construidos es una labor que requiere un esfuerzo ingente tanto a nivel estructural, por las obras y modificaciones que hay que acometer, como por el coste económico, que sería elevadísimo en cualquier caso, dejando a un lado consideraciones de tipo estético, histórico u otras. Pero lo que sí es relativamente fácil es dotar a los salones de actos o áreas de espectáculos al aire libre de sistemas específicos que existen en el mercado y que pueden corregir estas deficiencias. Con el fin de solucionar estos problemas la industria de las prótesis auditivas ha planteado varias soluciones hasta el momento, todas ellas efectivas pero con distintos grados de utilidad según a lo que se dediquen: sistemas de FM, de infrarrojos y de bucle de inducción magnética.

Un sistema de FM consiste en un pequeño transmisor que capta la voz del ponente, la modula en frecuencia, trasladándola a radiofrecuencia, y la emite. El usuario por su parte dispone de

un receptor que demodula la señal y que puede ser de dos tipos, de petaca, con un cable que lo une a la prótesis o bien, los más modernos, que se conectan directamente al audífono y tienen un tamaño aproximado de 1cc, haciendo la prótesis un poquito más grande pero de forma casi imperceptible. Este sistema es el que más fidelidad acústica proporciona, por lo que es el mejor para una transmisión de sonido personal, pero presenta los siguientes inconvenientes: necesita un receptor específico, los receptores pequeños se alimentan de la propia batería del audífono con lo que acortan la vida útil de la misma y están sujetos a sintonización de frecuencias, con las consiguientes desventajas que ello conlleva, la más importante de ellas la universalidad. Además, estos sistemas presentan un alto precio de mercado. Por lo tanto, podemos concluir que los sistemas de FM son excelentes para una transmisión de sonido más o menos privada, pero difíciles de adaptar a un sitio de pública concurrencia.

Los sistemas de infrarrojos constituyen una segunda opción, no sujeta a reglamentaciones de radiofrecuencia y con la ventaja de que se ciñen exactamente al lugar donde están ubicados, ya que su portadora es un rayo de luz infrarroja que se comporta en ésta aplicación de la misma manera que la luz visible, es decir, no puede haber objetos opacos entre el transmisor y el receptor porque en ese caso la transmisión se degrada. Respecto al precio, es sensiblemente inferior al de la FM, con un rendimiento muy parecido, aunque los receptores son siempre de petaca, lo que sienta un elemento diferenciador entre los asistentes que llevan el dispositivo y los que no.

Finalmente encontramos los bucles de inducción magnética (www.hearingloop.org), que funcionan básicamente como el primario y el secundario de un transformador. En este caso, el transmisor consiste en un cable que rodea el recinto donde queremos transmitir la voz, conectado a un amplificador específico que transforma las inflexiones de la voz en un campo magnético variable. El receptor, consistente en una pequeña bobina captora (conocida como telecoil) directamente conectada a la etapa de potencia de la prótesis, está incorporado de serie en la mayoría de los audífonos y lo empiezan a incorporar en éste momento algunas marcas de implantes cocleares y osteointegrados. El hecho de que no haya receptor externo al audífono que ya lleva el usuario supone varias ventajas: no hay ningún gasto por parte del hipoacúsico para un receptor, no gasta más energía del audífono, no está sujeto a ninguna restricción frecuencial, además de ser compatible en todo el mundo y no produce ninguna diferenciación entre los asistentes que lo están usando aparte de la propia prótesis auditiva. No obstante, también presenta algunos inconvenientes, como la complejidad de instalación en algunas ocasiones y las posibles interferencias creadas por el campo, que no deberían ser problemáticas si lo instala personal cualificado. De hecho, actualmente se están implantando sistemas que confinan el campo a un recinto específico sin interferir con otras instalaciones o receptores próximos. Si tenemos en cuenta la necesidad de un receptor específico por usuario de los otros sistemas, el coste del bucle magnético para un recinto es muy competitivo. La

fidelidad de sonido es cercana a la FM y los infrarrojos, sin llegar a alcanzarlos, pero es más que suficiente para transmitir la voz humana y la música. Así pues, podemos concluir que los sistemas de bucle de inducción magnética son una solución universal, barata y poco diferenciadora del resto del auditorio.

2.3.3. SISTEMAS DE ENFATIZACIÓN DE LA SEÑAL DE VOZ

La ventaja del uso de los sistemas anteriormente expuestos es un importante aumento en la relación S/R del mensaje hablado que está recibiendo el asistente. Esta mejora es, en la mayoría de las ocasiones, suficiente para que el usuario de prótesis sea capaz de seguir con soltura una conferencia o explicación. Sin embargo, cuando la señal a transmitir está mezclada con ruido, tanto el de fondo de la sala, como el producido simultáneamente a la señal (música de fondo, movimiento de objetos en el escenario, etc.) seguimos teniendo un problema de inteligibilidad, ya que los otros sonidos dificultan la comprensión del mensaje hablado a los usuarios de prótesis. Dicho efecto es de particular importancia en los casos en que la captación de audio se debe hacer a través de micrófono, en vez de a través de mesa de mezclas o salida de audio, como los entornos teatrales, en los que la escenografía es particularmente cambiante y las voces de los actores no están amplificadas en muchas ocasiones. Este problema también se observa en grabaciones de baja calidad, como películas antiguas, o situaciones en las que se producen ruido o música al mismo tiempo que la voz.

Es por ello que se plantea la conveniencia de disponer de un sistema de enfatización de la señal de voz, que reduzca la presencia del ruido simultáneo a la misma sin afectar prácticamente a la propia señal de voz, mejorando todavía más la relación S/R. Dicho sistema actúa sobre la señal de audio previa al amplificador de inducción magnética.

Los métodos de reducción de ruido en señales de voz más habitualmente empleados se basan en la suposición de que la señal de voz ruidosa está formada por la suma aditiva de la señal de voz y el ruido y que ambas señales son procesos aleatorios incorrelados y estacionarios en intervalos cortos de tiempo (estacionariedad localizada). Mediante un análisis en el dominio espectral a corto plazo, distinguiendo en las tramas de señal si éstas corresponden a voz con ruido o sólo a ruido, se logra generar un filtro (variante con el tiempo), con una respuesta frecuencial óptima según el criterio de diseño que se haya establecido, o directamente una función estimadora de la señal de voz limpia, también óptima de acuerdo con el criterio establecido.

Entre las técnicas más comunes, destacan las siguientes:

- Sustracción espectral (Boll, 1979). La idea básica de esta técnica es que se puede estimar la densidad espectral de potencia de la señal limpia a partir de la densidad espectral de potencia de la señal ruidosa y una estimación de la densidad espectral

de potencia del ruido, estimado por ejemplo en intervalos de silencio (Doblinger, 1995; Cohen & Berdugo, 2002; Cohen, 2003). Teniendo en cuenta que el oído no es especialmente sensible a la fase de la señal, se suele utilizar la fase del espectro de la señal ruidosa como estimación de la fase para reconstruir la señal limpia. Teniendo módulo y fase estimados, la trama de señal limpia se construye mediante transformada de Fourier inversa. Para evitar problemas de saltos en los límites de trama, se suele emplear la técnica de solapamiento y suma (overlap-add). Para mejorar las prestaciones perceptuales, reduciendo el ruido residual, se puede hacer una cierta sobreestimación del ruido.

- Filtrado de Wiener (Haykin, 2001, cap. 2; Wiener, 1949). Esta técnica estima el filtro a partir del cual, mediante filtrado de la señal ruidosa, se consigue una señal de mínimo error cuadrático medio con respecto a la señal de voz limpia. Como en el anterior caso, es necesario estimar la densidad espectral tanto de la señal de ruido como de la propia señal de voz.
- Estimador MMSE de la amplitud del espectro a corto plazo (Ephraim & Malah, 1984). Este es el estimador óptimo de la amplitud del espectro a corto plazo de la señal de voz, con el criterio de mínimo error cuadrático medio. En este caso se trabaja bajo la suposición de gaussianidad e independencia en los coeficientes de la expansión de Fourier tanto de la señal de voz como de la señal ruidosa. A partir del estimador se genera un término de ganancia espectral que se va modificando con el tiempo y permite obtener la estimación de la señal limpia.
- Estimador MMSE de la amplitud del logaritmo del módulo del espectro (Ephraim & Malah, 1985). Este método supone una modificación respecto al anterior que aporta ventajas perceptuales, dada la respuesta en amplitud del oído, y lo insensibiliza respecto a errores cometidos al estimar diversos parámetros que intervienen en el proceso de cálculo del filtro.
- LSA modificado multiplicativamente (Malah et al., 1999). El método anterior ha sido el más ampliamente utilizado y por tanto, sobre él se han ido proponiendo mejoras que trataban de suplir sus deficiencias. Una de ellas surge del hecho de que el estimador está derivado bajo la consideración de existencia de voz en la señal ruidosa en todo momento y en todos y cada uno de los bins frecuenciales. En este caso la modificación busca obtener que la ganancia del método dependa de la probabilidad de presencia de voz en un bin frecuencial determinado de una trama dada.
- LSA modificado óptimamente (Cohen, 2001; Cohen, 2002). Este método introduce un término de ganancia mínima, de modo que promedia geoméricamente este término y el término de ganancia LSA ponderando ambas ganancias mediante la estimación de la probabilidad de presencia de voz.

Además de los anteriores métodos, se han propuesto otros, que emplean funciones de coste alternativas que incluyan características perceptuales del sistema auditivo humano. Sin embargo, las prestaciones obtenidas con ellos son similares al empleo de la potencia de la diferencia del log-espectro como función de coste.

2.3.4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DESARROLLADO

El diagrama de bloques del sistema Clear Zone de procesamiento de señal desarrollado se muestra en la figura 40. Como se ve, consta de varios subsistemas encadenados de forma secuencial. En los siguientes apartados vamos a describir cada uno de ellos, empezando por el más importante de todos ellos, el enfatizador de la voz.

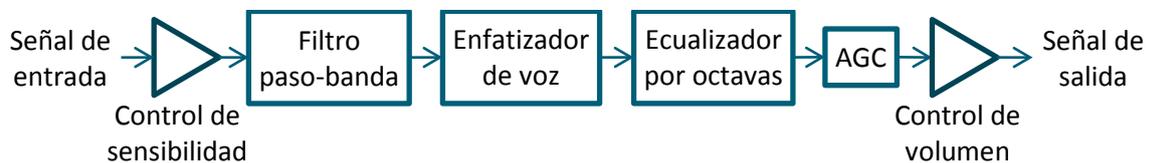


Fig. 40 Diagrama de bloques del sistema de procesamiento de señal Clear Zone

2.3.4.1. Enfatizador de voz

La parte principal del sistema Clear Zone consiste en la implementación de un algoritmo de reducción de ruido como los comentados en la sección anterior, pero especialmente adaptado y ajustado a la casuística de las señales que solemos encontrar en salas de conferencias y recintos para espectáculos. El esquema básico del dicho sistema se muestra en la figura 2. Como se aprecia, el procesamiento de señal se realiza fundamentalmente en el dominio frecuencial, procesando secuencialmente segmentos cortos de la señal y calculando la ganancia espectral para cada frecuencia de manera independiente de las demás. En el cálculo de dicha ganancia es fundamental disponer de una buena estimación de la densidad espectral del ruido que pretendemos eliminar o, al menos, reducir.

Hay que tener en cuenta que en ocasiones es bueno no eliminar completamente el ruido de la señal y dejar parte del mismo, ya que puede ser también una señal que proporcione cierta información, aun no siendo voz. Para ello, es posible configurar el sistema enfatizador de voz, de forma que establezcamos una atenuación máxima para cada frecuencia, asegurándonos de que no se elimine el contenido de ninguna frecuencia por completo.

Una distorsión habitual en este tipo de sistemas es el llamado ruido musical, que se debe al procesamiento no lineal realizado y al ruido residual todavía presente en la señal de salida. En el caso de nuestro sistema se han tomado las precauciones necesarias para evitar la presencia de dicho ruido, especialmente molesto desde un punto de vista psicoacústico.

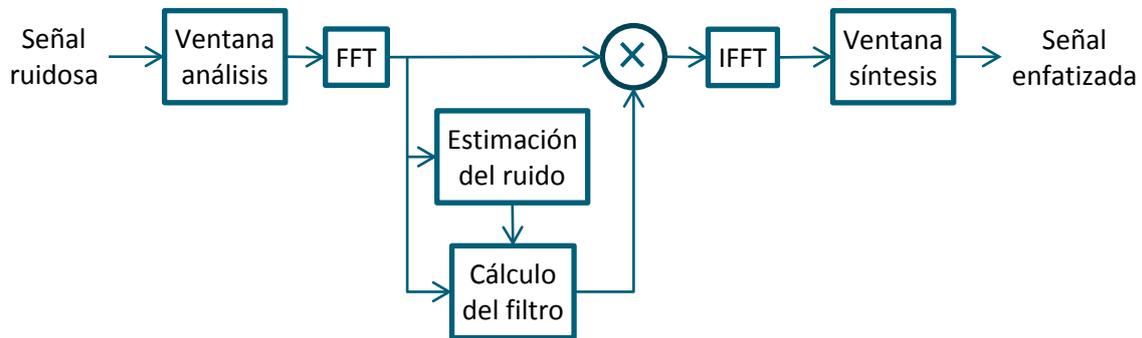


Fig. 41 Diagrama de bloques del sistema de enfatización de voz

2.3.4.2. Filtro Paso-Banda

El margen frecuencial de trabajo de la aplicación se extiende hasta los 8 kHz. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las frecuencias por encima de 6 kHz ya no son percibidas por el usuario de prótesis auditiva con la suficiente nitidez. De la misma manera, los propios equipos de reproducción de la señal no son capaces de responder adecuadamente cuando la frecuencia es muy baja, por debajo de unos 80–100 Hz. Por ello, puede ser interesante filtrar la señal a tratar, de forma que aquellas componentes que no sean de interés no pasen a la salida. Para ello se dispone en el sistema de un filtro paso-banda cuyas frecuencias de corte inferior y superior son configurables.

2.3.4.3. Ecuador lineal por octavas

Para modificar el balance tonal de la señal, evitando énfasis o atenuaciones artificiales en la misma, o para compensar los efectos de la sala o del micrófono, o cualquier otra distorsión presente en la captación de la señal se dispone de un ecualizador lineal por subbandas de octava. También es útil para paliar el efecto de la atenuación de las frecuencias agudas en el campo magnético debido a la absorción de los materiales ferromagnéticos presentes en el recinto a inducir.

Las frecuencias centrales de las subbandas son 62, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz. En cada una de las subbandas es posible especificar una ganancia que oscila entre -20 y 20 dB. La ganancia especificada corresponde a la frecuencia central de la banda. En el resto de frecuencias, la ganancia se obtiene por interpolación lineal entre las frecuencias centrales adyacentes.

2.3.4.4. Control de sensibilidad, volumen y AGC

Para hacer un uso adecuado del rango dinámico de la señal digitalizada, se dispone de un control de sensibilidad a la entrada y un control de volumen a la salida. Con ellos se pretende evitar que la señal se sature en ningún punto del sistema, así como en el amplificador posterior.

Además, en ocasiones la propia señal a reproducir tiene mucha variabilidad en la amplitud. Es el caso, por ejemplo, de un teatro en el que la captación de audio se haga por micrófono, ya que la distancia del micrófono a los actores en el escenario es distinta y cambiante. Para mejorar la señal en estos casos se ha implementado un control automático de ganancia (AGC), que se puede activar en caso necesario.

2.3.4.5. Salida adicional: Retardo y desfase

El sistema Clear Zone puede dar dos señales distintas de salida. Esto nos permite tener en cuenta situaciones particulares aplicables a salas con varios amplificadores para distintas zonas de la misma. Este puede ser el caso de recintos o auditorios muy grandes. Hay que tener en cuenta que en estos recintos el sonido tarda cierto tiempo en alcanzar las filas posteriores, por lo que puede ser necesario retardar la señal con el fin de mantener la percepción acústica temporal de distancia a la fuente emisora del sonido. Si no se hace así, se podría dar la situación de que se perciba el sonido como si estuviera adelantado a como debiera llegar. Por ello, en nuestro sistema tenemos la posibilidad de introducir artificialmente un retardo adicional para esta segunda señal de salida, respecto a la primera señal.

Además, el segundo canal se puede usar también para realizar un sistema equilibrado de bucle, con una señal desfasada 90° o un lazo de cancelación magnética con un desfase entre canales de 180°. Ambos desfases son útiles para realizar un diseño de la instalación de bucle más adecuada y libre de interferencias sobre otros equipos.

2.3.4.6. Arquitectura del sistema e interfaz de control

El sistema de bucle de inducción magnética desarrollado consta de:

- Un splitter/mezclador de audio que permite conectar varias fuentes de señal, típicamente micrófonos, y darles ganancias independientes y controladas para realizar una captación de sonidos equilibrada y que no haya zonas de “sombra” acústica en el escenario.
- Un equipo de procesamiento de señal Clear Zone, con entradas y salidas de audio, en el que se ejecuta el software que implementa todos los subsistemas anteriormente expuestos.

- Un amplificador que transforma la señal en un campo magnético variable mediante el bucle instalado en el recinto.

Todas las opciones del procesado propiamente dicho se pueden controlar de forma remota si el equipo que lo realiza está conectado en red. La aplicación de control, desarrollada en Java, se puede ejecutar en distintos sistemas operativos, y tiene el aspecto que se muestra en la figura 42. A continuación describimos brevemente cada una de las partes del interfaz de control.

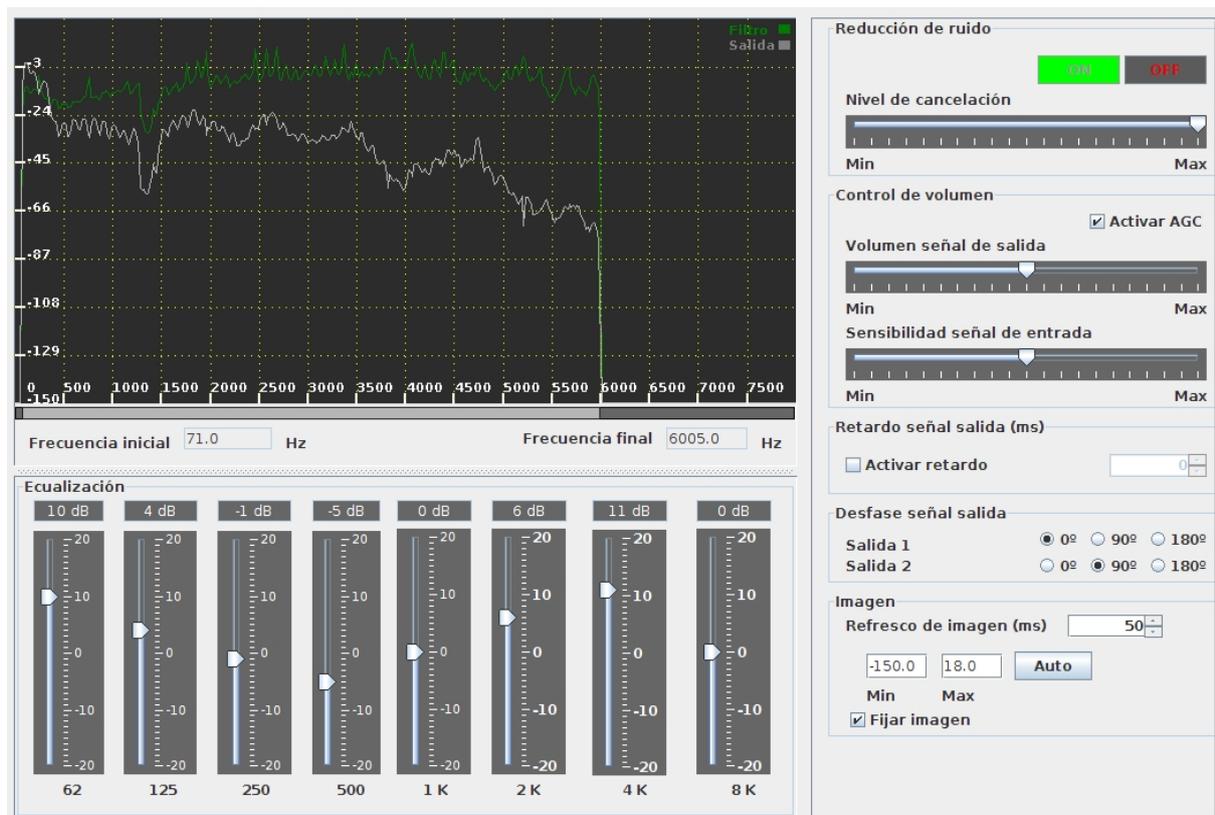


Fig. 42 Aplicación de control de los distintos parámetros del sistema

- En la parte superior izquierda se representa la señal de salida del sistema en el dominio frecuencial, así como el filtro aplicado, considerando de forma conjunta el enfatizador de voz, el filtro paso-banda y el ecualizador lineal por octavas.
- Debajo de la gráfica se pueden especificar las frecuencias de corte del filtro paso-banda, mediante una barra de desplazamiento con extremos modificables. Inicialmente estos valores son 0 y 8 kHz.
- Debajo se encuentra el ecualizador por subbandas de octava, con controles deslizantes separados para cada subbanda, que permiten especificar una ganancia entre -20 y 20 dB.

- En la parte superior derecha se encuentra el control del sistema enfatizador de voz, que puede activarse o desactivarse, y también se puede controlar el grado de cancelación de ruido que se desea, para evitar una cancelación completa o para minimizar posibles distorsiones.
- Debajo del anterior se dispone del control de volumen y sensibilidad, con barra de desplazamiento, y se puede activar o desactivar el control automático de ganancia o AGC.
- Por debajo, quedan los controles de retardo adicional en milisegundos y desfase de las dos salidas, 0º, 90º o 180º.
- Por último, en la parte inferior derecha se disponen los controles relativos a la representación gráfica inicial: margen de representación, frecuencia de refresco.

La aplicación de control dispone además de varios menús superiores que permiten configurar y realizar la conexión con el equipo donde se ejecuta el procesado de señal (dirección IP y puerto), así como configurar el aspecto de la aplicación gráfica o acceder a la ayuda de la aplicación.

2.3.4.7. Demostrador web

Para que cualquiera pueda probar el sistema Clear Zone desarrollado, se ha desarrollado una aplicación web, que mantiene casi intacto el interfaz de la aplicación de control, como se puede ver en la figura 43. Esta aplicación permite aplicar el procesado, con los parámetros que se configure, a un fichero de audio. El fichero ya procesado se puede escuchar en la misma página web o guardar en el equipo local.

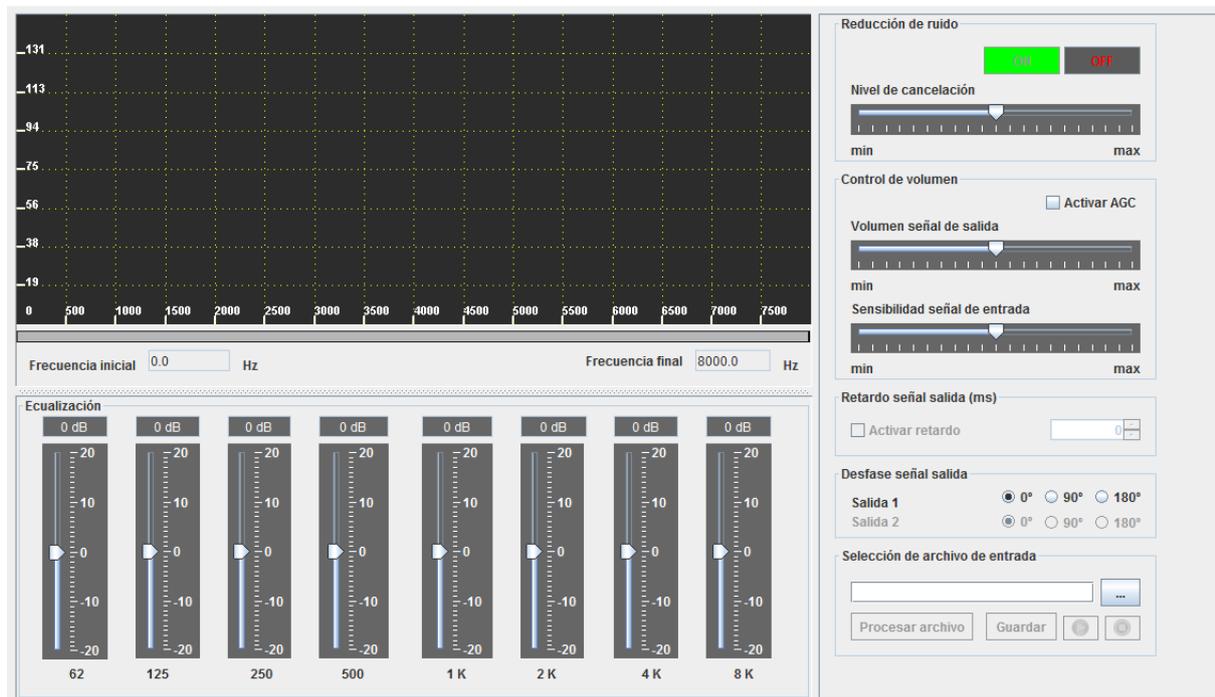


Fig. 43 Aplicación web de demostración para procesar ficheros de audio

2.3.5. CONCLUSIONES

En el presente artículo se ha presentado el sistema Clear Zone, desarrollado para mejorar la calidad de la señal de audio que se usa en sistemas de bucle de inducción magnética mediante el procesado digital de señal. Se han descrito los subsistemas que lo conforman, siendo el principal de ellos un sistema de enfatización de la voz, que reduce el ruido presente en la señal original. El objetivo final es que la calidad de la señal que llega al usuario de la prótesis auditiva sea la mayor posible, para facilitar la comprensión del mensaje hablado.

BIBLIOGRAFÍA

Boll, S., (1979): "Suppression of acoustic noise in speech using spectral subtraction". *IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing*: 113–120.

Cohen, I., (2001), "On speech enhancement under signal presence uncertainty". *ICASSP '01*: 661–664

Cohen, I., (2002), "Optimal speech enhancement under signal presence uncertainty using log-spectral amplitude estimator". *IEEE Signal Processing Letters*: 113–116.

Cohen, I. (2003), "Noise spectrum estimation in adverse environments: improved minima controlled recursive averaging", *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*: 466–475.

Cohen, I., y Berdugo, B., (2002), "Noise estimation by minima controlled recursive averaging for robust speech enhancement". *IEEE Signal Processing Letters*: 12–15.

Doblinger, G., (1995), "Computationally efficient speech enhancement by spectral minima tracking in subbands". *Eurospeech'95*: 1513–1516.

Ephraim, y., Malah, D., (1984), "Speech enhancement using a minimum-mean square error short-time spectral amplitude estimator". *IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing*: 1109–1121.

Ephraim, y., Malah, D., (1985), "Speech enhancement using a minimum mean-square error log-spectral amplitude estimator". *IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing*: 443–445.

Haykin, S., (2001), "Adaptive Filter Theory", Upper Saddle River, NJ. Prentice Hall.

Malah, D., et al., (1999), "Tracking speech-presence uncertainty to improve speech enhancement in non-stationary noise environments". *ICASSP '99*: 789–792.

Wiener, N., (1949), "Extrapolation, Interpolation, and Smoothing of Stationary Time Series, with Engineering Applications".. Cambridge: MA: MIT Press.

2.4. Sistemas de diálogo multimodales para el acceso a la información en Internet

David Griol, Zoraida Callejas,
Universidad Carlos III de Madrid
Universidad de Granada

2.4.1. INTRODUCCIÓN

El auge de las tecnologías de la información ha propiciado la posibilidad cada vez mayor de acceder a la información en la red desde cualquier lugar, en cualquier momento y a una velocidad casi instantánea. Los avances tecnológicos han favorecido además la creación de dispositivos con tamaños cada vez más reducidos, capaces de ejecutar aplicaciones y acceder a los datos mediante conexiones inalámbricas, como por ejemplo, PDAs y teléfonos inteligentes, utilizados ampliamente hoy en día para el acceso a la web.

Sin embargo, en el diseño de estas aplicaciones y dispositivos no siempre suele tenerse en cuenta el objetivo fundamental de maximizar la accesibilidad, especialmente para facilitar el acceso a personas con discapacidades. Para cumplir este objetivo han surgido recientemente diversas tecnologías, entre ellas, los sistemas de diálogo multimodales (Pieraccini y Rabiner, 2012) (López-Cózar y Araki, 2005) (Alexandersson y Becker, 2001). Estos sistemas pueden definirse como programas informáticos diseñados para emular la capacidad de comunicación de un ser humano utilizando diversas modalidades de comunicación, entre ellas, el habla.

En este artículo describimos tres sistemas de diálogo multimodales que hemos desarrollado con el objetivo principal de servir como marco de referencia para el estudio de las tecnologías y estándares disponibles actualmente para su desarrollo. El primero de ellos, desarrollado mediante el lenguaje XHTML+Voice (www.w3.org/TR/xhtml+voice), posibilita la consulta oral a contenidos en Internet y el acceso a aplicaciones como Wikipedia o el navegador de Google. El segundo se ha generado con el principal objetivo de facilitar el aprendizaje de inglés de forma que el sistema vaya adaptándose a los progresos de los usuarios. Finalmente, el tercero de los sistemas es un asistente que funciona como subtitulador automático de conversaciones orales que se llevan a cabo en redes sociales 3D como, por ejemplo, los mundos virtuales generados con Second Life (secondlife.com) u OpenSimulator (opensimulator.org). Estos sistemas se fundamentan en las Tecnologías del Habla y del Procesamiento de Lenguaje Natural incluyendo módulos que posibilitan el reconocimiento automático del habla, la fusión de las diferentes modalidades de entrada, la gestión del diálogo, la generación de una respuesta multimodal, la consulta de servicios web y de bases de datos, y la síntesis de texto a voz.

2.4.2. LOS SISTEMAS DE DIÁLOGO HABLADO

El diccionario de la Real Academia Española de la Lengua define el diálogo como la plática entre dos o más personas que alternativamente muestran sus ideas o afectos. La acción de conversar es el modo más natural para resolver un gran número de acciones cotidianas entre los seres humanos: obtener una determinada información, contratar un servicio, solicitar un pedido, conocer el estado de un determinado proceso, etc.

Por este motivo, un interés histórico dentro del campo de las Tecnologías del Habla ha sido utilizar estas tecnologías en aplicaciones reales, especialmente en aplicaciones que permitan a una persona utilizar su voz para obtener información mediante la interacción directa con una máquina o para controlar un determinado sistema. El objetivo es disponer de sistemas que faciliten la comunicación persona-máquina del modo más natural posible, es decir, a través de la conversación.

Un sistema de diálogo puede, de esta forma, entenderse como un sistema automático capaz de emular a un ser humano en un diálogo con otra persona, con el objetivo de que el sistema cumpla con una cierta tarea (normalmente suministrar una cierta información o llevar a cabo una determinada tarea).

Construir una aplicación informática que pueda mantener una conversación con una persona de manera natural sigue siendo hoy en día un reto, dada la gran cantidad de fuentes de conocimiento que son necesarias y las limitaciones de las tecnologías utilizadas para obtener información del usuario. No obstante, los constantes avances de la investigación en Tecnologías del Habla han permitido que sean factibles actualmente sistemas de comunicación persona-máquina mediante la voz, capaces de interactuar con cierto grado de flexibilidad (iniciativa mixta en el desarrollo del diálogo). Estos sistemas están siempre orientados a tareas de información muy específica (dominios semánticos restringidos).

Disponiendo de un interfaz hablado, se libera al usuario de utilizar otros canales tradicionales como el teclado, el ratón o la pantalla. Dado este interfaz vocal, el número de entornos y tareas en los que pueden aplicarse estos sistemas es enorme: sistemas que proporcionen información sobre horarios y precios de transportes públicos (Griol et al., 2008), sistemas de información meteorológica (Zue et al., 2000), servicios de banca electrónica (Melin et al., 2001), aplicaciones accesibles desde los vehículos (Weng et al., 2006), sistemas que faciliten el acceso a la información a personas con discapacidades (Callejas et al., 2009), sistemas educativos (Mostow, 2008), control de dispositivos y robots (Krsmanovic et al., 2006), portales de voz (Griol et al., 2012), agentes virtuales y compañeros (Corradini et al., 2004), etc.

Debido al gran número de operaciones que deben realizar estos sistemas, es habitual un desarrollo modular de los sistemas de diálogo hablado, lo que permite desglosar las

dificultades entre los diferentes componentes del sistema. Un sistema de estas características se puede describir en términos de los siguientes módulos:

- **Módulo de Reconocimiento Automático del Habla**, reconoce la señal vocal pronunciada por el usuario y proporciona la secuencia de palabras reconocida más probable (o las k más probables).
- **Módulo de Comprensión del Habla**, a partir de las(s) secuencia(s) de palabra(s) reconocida(s), el sistema obtiene una representación semántica de su significado.
- **Gestor de Diálogo**, considera la interpretación semántica de la petición del usuario, la historia del proceso de diálogo, la información de la aplicación disponible en ese punto y el estado del sistema, y determina la siguiente acción que debe tomar el sistema siguiendo la estrategia del diálogo.
- **Módulo de Consulta a la Base de Datos de la Aplicación**, recibe peticiones de consulta a la base de datos por parte del gestor de diálogo, las procesa y devuelve el resultado al gestor.
- **Módulo de Generación de Respuestas**, recibe la respuesta del sistema en forma de cierta representación formal y tiene como función la generación de una frase, gramaticalmente correcta y en un lenguaje lo más cercano posible al lenguaje natural, que transmita el mensaje generado por el gestor de diálogo. La respuesta del sistema proporcionada por el generador de respuestas puede incorporar otras modalidades de información (vídeo, tablas con datos, gestos a reproducir por un avatar...).
- **Sintetizador de Texto a Voz**, componente que recibe la respuesta del sistema como texto en lenguaje natural y genera la correspondiente señal de audio, que será la respuesta que llegará al usuario.

La figura 44 muestra la arquitectura modular descrita para el desarrollo de sistemas de diálogo hablado. En cuanto a las metodologías utilizadas para el desarrollo de los diversos módulos que componen el sistema de diálogo, cabe destacar la utilización de técnicas basadas en reglas o la aplicación de métodos estadísticos, basados usualmente en el aprendizaje de un modelo a partir de un corpus de diálogos.

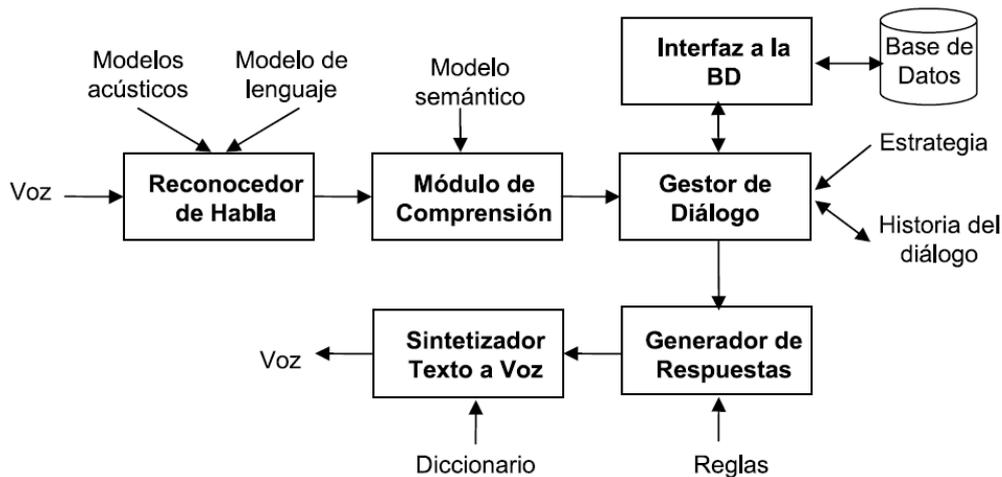


Fig. 44 Arquitectura modular de un sistema de diálogo hablado

2.4.3. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE DIÁLOGO MULTIMODALES

A continuación se presentan aplicaciones prácticas de los sistemas de diálogo en cuyo desarrollo hemos participado los autores de la presente comunicación.

2.4.3.1. El sistema Voice Applications

El sistema Voice Applications (VA) (Griol et al, 2011) se ha desarrollado con el principal objetivo de servir como un marco de referencia para el estudio de la tecnología XHTML+Voice (X+V) en la creación de sistemas multimodal que facilitan la accesibilidad a la información en la red. Este lenguaje combina las funcionalidades ofrecidas por XHTML para la interacción utilizando modalidades visuales y las ofrecidas por el lenguaje VoiceXML (Rouillard, 2007) para la interacción mediante el habla.

El sistema VA integra diferentes aplicaciones, centrándonos en esta comunicación en la descripción de dos de ellas. Voice Dictionary recibe del usuario el contenido que se desea buscar en la enciclopedia Wikipedia, recoge el resultado de la búsqueda, lo procesa y lo muestra/narra al usuario, permitiéndole también realizar una nueva búsqueda o seleccionar mediante la voz cualquiera de los enlaces que aparecen en el resultado. Voice Search Engine realiza búsquedas en el navegador web, remitiendo la información al buscador, procesando la información resultante y mostrarla al usuario, facilitando del mismo modo el acceso multimodal a los enlaces obtenidos como resultado de la búsqueda.

El sistema está implementado mediante un conjunto de documentos X+V. Algunos de ellos se encuentran almacenados desde el inicio en el servidor de documentos de la aplicación, mientras que otros se generan dinámicamente utilizando programación en PHP y tienen en

cuenta las características y preferencias de los usuarios, p. ej. sexo (masculino/femenino) y lenguaje de interacción preferido (p. ej. inglés), así como información extraída de diversas bases de datos MySQL.

Para visualizar los documentos X+V que componen la aplicación, los usuarios deben disponer en su PC o dispositivos móviles de un navegador que soporte la interacción oral y la especificación X+V. En nuestra implementación hemos utilizado el navegador Opera (www.opera.com), que permite además la navegación mediante la voz (como recargar una página, detener el acceso a Internet, volver hacia atrás, etc.).

A través del acceso a la página principal del entorno, mostrada en la figura 45, encontramos un portal amigable que alberga las aplicaciones desarrolladas. El contenido de la página principal (a la cual los usuarios pueden acceder desde cualquier página del entorno pronunciando la palabra “Home”) consta de una sencilla presentación de cada una de los módulos del sistema. Cada módulo se muestra con su imagen representativa a la izquierda, y alineado a la derecha un texto que describe brevemente el contenido de la aplicación. Ambos elementos, texto e imagen, contienen el enlace correspondiente a la aplicación.

La totalidad de contenidos de la aplicación son leídos al usuario a través de la interfaz oral de la página, incluyendo la posibilidad de interrumpir este diálogo en cualquier momento, así como la utilización del resto de posibilidades de navegación multimodal ofrecidas por el entorno.

Voice Applications

HOME DICTIONARY PRONUNCIATION LIBRARY VIDEOCLUB GOOGLE

Voice Dictionary

With the application Voice Dictionary you can search the meaning of any word you want using your voice. The application will say the meaning of this word and show it on the screen to make easy you can search any other word or use the hipertext you find.

Voice Dictionary searches the definitions and also the history and all the information about this word. All of functionalities of this application can be used with your own voice or with your keyboard and your mouse.

If you want to open Voice Dictionary you must to say: "DICTIONARY".

Voice Pronunciation

With Voice Pronunciation you can play a little game to improve your pronunciation. The application shows you the image of the word and you must to say what it is with your own pronunciation. If it's correct, the application shows you a other image or words.

If you want to open Voice Pronunciation you must to say: "PRONUNCIATION".

Voice Library

This application helps you to find books in internet with your voice. You can obtain by means of the voice the summary, the price and the opinion of other lectors with Voice Library, and you will receive the results by voice.

Voice Library offers the possibility to accede to the page where the application found the results and you can buy the book. The application also offers the possibility to link to other books that will be related.

If you want to open Voice Library you must to say: "LIBRARY".

Voice Videoclub

Voice Videoclub is the application used to search films in the internet by means of your own voice. You tell the application the name of the film and Voice Videoclub show in your screen the results, also by means of voice.

The application search the summary of the film, if it is for sale Voice Videoclub search the price, and if the film is uploaded in YouTube the application search the trailer.

If you want to open Voice Videoclub you must to say: "VIDEOCLUB".

Voice Google

This application use all the power of Google adding the functionality of voice. Voice Google allow you to use Google with your own voice, and you will obtain the same results with the possibility that you will can accede to the results with your voice.

If you want to open Voice Google you must to say: "GOOGLE".

Legal Information | Privacy Policy | Copyright 2010 | Contact Us

Fig. 45 Pantalla inicial del sistema Voice Applications

El desarrollo de interfaces orales implementados en X+V implica la definición de gramáticas, que establecen los límites de recepción de información del motor oral de la aplicación. Para poder cubrir el mayor rango de posibilidades de búsqueda en los diferentes módulos de la aplicación se estableció una estrategia que favoreciese esta maximización. Esta estrategia se basa en aspectos como la generación automática de gramáticas una vez se dispone de los

resultados generados por la aplicación, la utilización de gramáticas con frases completas para favorecer la naturalidad de la interacción con el sistema, y la utilización incluso el deletreado de las palabras en los casos en los que requiere no acotar la búsqueda o en las situaciones en las que se haya detectado fallos continuados de reconocimiento.

Mediante la aplicación Voice Dictionary accedemos a un entorno sencillo mediante el cual pueden realizarse búsquedas en la enciclopedia Wikipedia, con la particularidad de que en VD el contenido resultante de la búsqueda es narrado íntegramente al usuario. Además, esta búsqueda de contenidos se puede realizar tanto de manera tradicional (utilizando el teclado y el ratón) como mediante el uso de la voz.

Una vez que el contenido de la búsqueda inicial se muestra por pantalla y la interfaz oral comienza a narrarlo, el usuario puede perfectamente visitar cualquier otra aplicación interrumpiendo la narración, o acceder a cualquiera de los enlaces destacados en el texto. Esta funcionalidad se consigue mediante la generación dinámica de las gramáticas correspondientes, en las que se incorporan directamente los vínculos encontrados en el contenido resultante de la búsqueda.

La aplicación Voice Search Engine se ha desarrollado con el objetivo fundamental de posibilitar la búsqueda de información a través de Google utilizando la voz, tal y como muestra la figura 45. La interfaz de la aplicación recibe el contenido facilitado por el usuario y muestra los resultados de la búsqueda tanto visual como oralmente. Además, la aplicación permite seleccionar también de forma multimodal cualquiera de los enlaces mostrados en la página de resultados (figura 46).

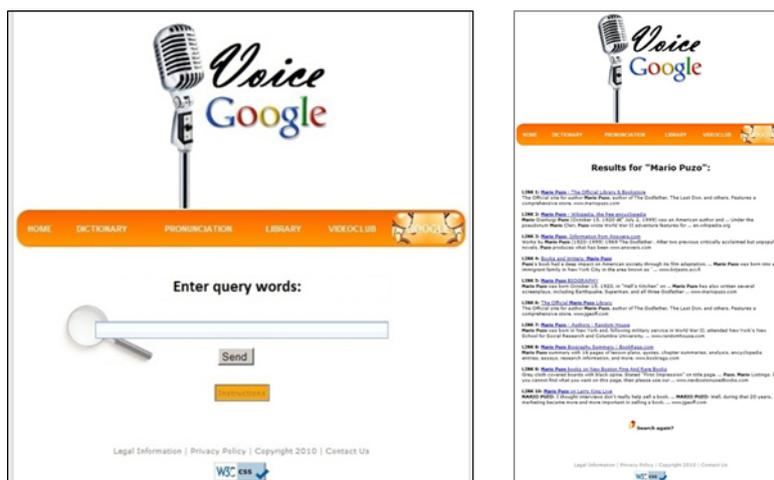


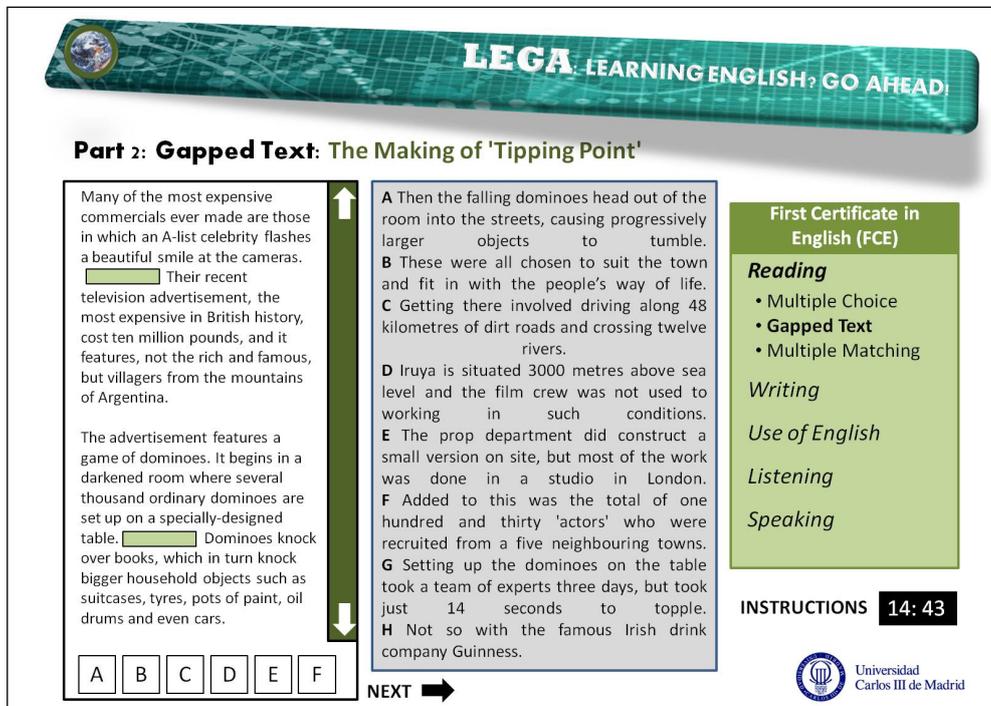
Fig. 46 Aplicación Voice Google para la búsqueda de información

2.4.3.2. El sistema LEGA (Learning English? Go Ahead!)

El sistema LEGA (Learning English? Go Ahead!) (Griol et al, 2012) se ha desarrollado para el autoaprendizaje de inglés teniendo en cuenta las capacidades requeridas y tipos de ejercicios descritos para las pruebas FCE y CAE de la Universidad de Cambridge. A través del acceso a la página principal del sistema encontramos un portal web que alberga los diferentes tipos de ejercicios y pruebas de estos exámenes. La aplicación posibilita el acceso a los ejercicios de forma tradicional con el ratón y teclado, de forma táctil utilizando dispositivos como los tablets-PC, mediante la voz, o alternando e incluso acoplando a la vez las modalidades visual y oral. La arquitectura de la aplicación comprende los siguientes elementos:

- Páginas web dinámicas: Se utilizan para mostrar en pantalla los diferentes ejercicios e interactuar con los usuarios de forma dinámica. Se han desarrollado utilizando los lenguajes de programación VoiceXML y PHP. Tal y como se observa en las Figuras 47 y 48, los estudiantes pueden conocer en pantalla el tipo de examen y bloque del mismo que han seleccionado, ejercicio seleccionado de forma aleatoria por la aplicación dentro del bloque y subapartado correspondiente, instrucciones, nota acumulada en el ejercicio hasta el instante actual y tiempo restante para completar el mismo. Cada vez que se produce un fallo en alguna de las preguntas, el estudiante recibe una retroalimentación incluida en la pregunta que le indica el motivo por el cual no era la respuesta correcta para la situación mostrada. Los diferentes controles incorporados en el código de las páginas posibilitan la selección de la respuesta de forma táctil o mediante el teclado y ratón, la reproducción de ficheros de audio en los ejercicios correspondientes al bloque de evaluación de la comprensión auditiva y la interacción mediante el habla para la evaluación de la expresión oral.
- Base de datos de la aplicación: Incorpora los diferentes ejercicios de la aplicación, organizados según el examen, bloque y apartado correspondientes. Para cada ejercicio nuevo se debe incorporar su enunciado, conjunto de posibles respuestas, indicación de la respuesta válida, ruta de posibles ficheros externos y realimentación al estudiante para cada una de las opciones. Esta estructura posibilita la fácil incorporación de nuevos contenidos en la aplicación y la modificación de los existentes sin la necesidad de conocimientos avanzados de bases de datos, utilizando la herramienta phpMyAdmin (www.phpmyadmin.net). Cada ejercicio está numerado con un código unívoco.
- Base de datos de usuarios: Cada usuario que interactúe con la aplicación debe darse de alta previamente en la misma, disponiendo entonces de su nombre de usuario y contraseña correspondiente. Esta funcionalidad permite anotar en esta base de datos información correspondiente a las interacciones previas de cada uno de los usuarios, en especial, ejercicios consultados y errores cometidos. Esta

información es tenida en cuenta por la aplicación para la selección entre los posibles ejercicios de cada bloque y la generación de recomendaciones a los estudiantes sobre qué capacidades y ejercicios correspondientes deben enfatizar.



Part 2: Gapped Text: The Making of 'Tipping Point'

Many of the most expensive commercials ever made are those in which an A-list celebrity flashes a beautiful smile at the cameras. [] Their recent television advertisement, the most expensive in British history, cost ten million pounds, and it features, not the rich and famous, but villagers from the mountains of Argentina.

The advertisement features a game of dominoes. It begins in a darkened room where several thousand ordinary dominoes are set up on a specially-designed table. [] Dominoes knock over books, which in turn knock bigger household objects such as suitcases, tyres, pots of paint, oil drums and even cars.

A Then the falling dominoes head out of the room into the streets, causing progressively larger objects to tumble.
 B These were all chosen to suit the town and fit in with the people's way of life.
 C Getting there involved driving along 48 kilometres of dirt roads and crossing twelve rivers.
 D Iruya is situated 3000 metres above sea level and the film crew was not used to working in such conditions.
 E The prop department did construct a small version on site, but most of the work was done in a studio in London.
 F Added to this was the total of one hundred and thirty 'actors' who were recruited from a five neighbouring towns.
 G Setting up the dominoes on the table took a team of experts three days, but took just 14 seconds to topple.
 H Not so with the famous Irish drink company Guinness.

First Certificate in English (FCE)

Reading

- Multiple Choice
- **Gapped Text**
- Multiple Matching

Writing

Use of English

Listening

Speaking

INSTRUCTIONS 14: 43

Universidad Carlos III de Madrid

Fig. 47 Captura de pantalla de un ejercicio visual correspondiente al examen FCE

El sistema LEGA se ha desarrollado tras un estudio detallado del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (www.coe.int/t/dg4/linguistic/cadre_en.asp) y el programa ESOL de la Universidad de Cambridge (www.cambridgeesol.org). El objetivo fundamental del mismo es la utilización de las diferentes tecnologías que posibiliten emular los diferentes ejercicios para que la interacción con el sistema sea lo más similar posible a las condiciones reales que va a enfrentar el estudiante durante el examen. Para ello, ha sido necesaria la integración de diferentes tecnologías y lenguajes de programación, entre las que destaca el lenguaje VoiceXML para la interacción hablada. Se ha incidido además en maximizar la naturalidad de la interacción con la aplicación, posibilitando el acceso a la misma mediante ordenadores convencionales o dispositivos móviles con la posibilidad de interacción oral y/o táctil. Asimismo, se ha primado además la posibilidad de adaptar la aplicación teniendo en cuenta la evolución específica de cada uno de los estudiantes y el análisis de los errores cometidos. Como líneas de trabajo futuro cabe destacar la incorporación de nuevos contenidos, la evaluación detallada de cada uno de los módulos del sistema, así como la ampliación de las funcionalidades de adaptación al usuario.

LEGA LEARNING ENGLISH? GO AHEAD

Part 4: Multiple Choice: World Cup Football

00:00 00:13

You hear two people talking about World Cup Football.
What do the two people agree about?

A They believe the standard of the football is good.

B They think it is a good opportunity to socialise.

C They agree that it gives a sense of global unity.

SCORE: 2/5 NEXT ➔

Certificate in Advanced English (CAE)

Reading

Writing

Use of English

Listening

- Multiple Choice in Extracts
- Sentence Completion
- Multiple Choice
- Multiple Matching

Speaking

INSTRUCTIONS 09:17

Universidad Carlos III de Madrid

Fig. 48 Captura de pantalla de un ejercicio oral correspondiente al examen CAE

2.4.3.3. Metabot conversacional para la interacción en mundos virtuales

El desarrollo de la denominada Web 2.0 ha hecho posible la introducción de numerosas aplicaciones utilizadas diariamente por un gran número de usuarios y que están cambiando profundamente las formas de comunicación entre los usuarios de Internet. Con el avance en estas tecnologías, se ha producido durante la última década una considerable evolución en el desarrollo de mundos virtuales.

Sin embargo, la interacción social en mundos virtuales se lleva a cabo generalmente en modo de texto mediante servicios de tipo chat. Con el fin de enriquecer la comunicación en estos entornos, proponemos la integración de sistemas de diálogo para la construcción de metabots inteligentes con la capacidad de conversar oralmente y, al mismo tiempo, beneficiarse de las modalidades visuales que proporcionan estos mundos virtuales.

Nuestro trabajo en este ámbito se centra en dos puntos fundamentales. En primer lugar, dado que es muy difícil encontrar trabajos en la literatura que describan la integración de las Tecnologías del Habla y el Procesamiento del Lenguaje Natural en los mundos virtuales, mostrar que esta integración es posible. En segundo lugar, mostrar una aplicación práctica de esta integración mediante la utilización de un sistema de diálogo en un dominio de interacción específico.

Para cumplir estos objetivos, hemos desarrollado un metabot conversacional que facilita información académica (asignaturas, profesores, estudios de doctorado y matrícula) basándose en las funcionalidades proporcionadas por un sistema de diálogo previamente desarrollado (Griol et al., 2010). El sistema se ha desarrollado mediante la arquitectura típica de sistemas de diálogo hablado actuales, incluyendo un módulo de reconocimiento automático del habla, un gestor de diálogo, un módulo de acceso a bases de datos, almacenamiento de datos y la generación de respuesta oral mediante un generador de lenguaje y un sintetizador de texto a voz.

La figura 49 muestra la arquitectura desarrollada para la integración del metabot conversacional en Second Life. Para posibilitar la interacción oral, es necesario disponer de un reconocedor automático del habla, que obtenga la frase(s) que con mayor probabilidad corresponden con la señal de voz recibida. Seguidamente, el módulo de comprensión del lenguaje obtiene la interpretación semántica de las frases recibidas, utilizando para ello de gramáticas apropiadas para el análisis de los contenidos de cada una de las preguntas.

A continuación, el gestor de diálogo selecciona la siguiente acción que debe ejecutar el sistema, teniendo en cuenta el resultado del análisis anterior (ej. confirmar información suministrada previamente, solicitar información adicional, continuar con la siguiente pregunta, etc.). El módulo de Composición de la Respuesta del Sistema tiene en cuenta el análisis efectuado a las distintas preguntas, generándose la respuesta final al estudiante a través del módulo de Generación de Lenguaje Natural. El texto generado se muestra al estudiante utilizando un formato web en XHTML+Voice, que puede visualizarse también utilizando la plataforma Moodle (moodle.org), así como utilizando un Sintetizador de Texto a Voz que genera la respuesta oral que se reproduce.

El sistema de diálogo que gobierna al metabot se sitúa fuera del mundo virtual, utilizándose para ello servidores externos que facilitan tanto datos como las funcionalidades de reconocimiento y síntesis de voz. La interacción con el mundo virtual de Second Life se lleva a cabo mediante código desarrollado con C#.NET y la utilización de la librería SpeechLib para capturar la señal proporcionada por el sintetizador texto a voz y su transmisión al módulo servidor de voz en Second Life (SLVoice). Este módulo es externo al programa cliente para visualizar el mundo virtual (Second Life Viewer) y está basado en la tecnología Vivox, que utiliza los protocolos RTP, SIP, OpenAL, TinyXPath, OpenSSL y LibCurl para la transmisión de los datos de voz.

Por último, hemos integrado un emulador de teclado que permite además transmitir la transcripción de texto generada por el sistema directamente al Chat de Second Life, para los casos de que se desee además transmitir este texto al usuario. Utilizando esta funcionalidad es posible además transmitir mediante el chat un mensaje distinto a la señal de voz generada,

de manera que esta información textual pueda complementar la información proporcionada vocalmente (por ejemplo, en los casos en los que la información que hay que proporcionar mediante la voz es demasiado largo y puede simplificarse mediante una explicación vocal y un texto que la complemente).

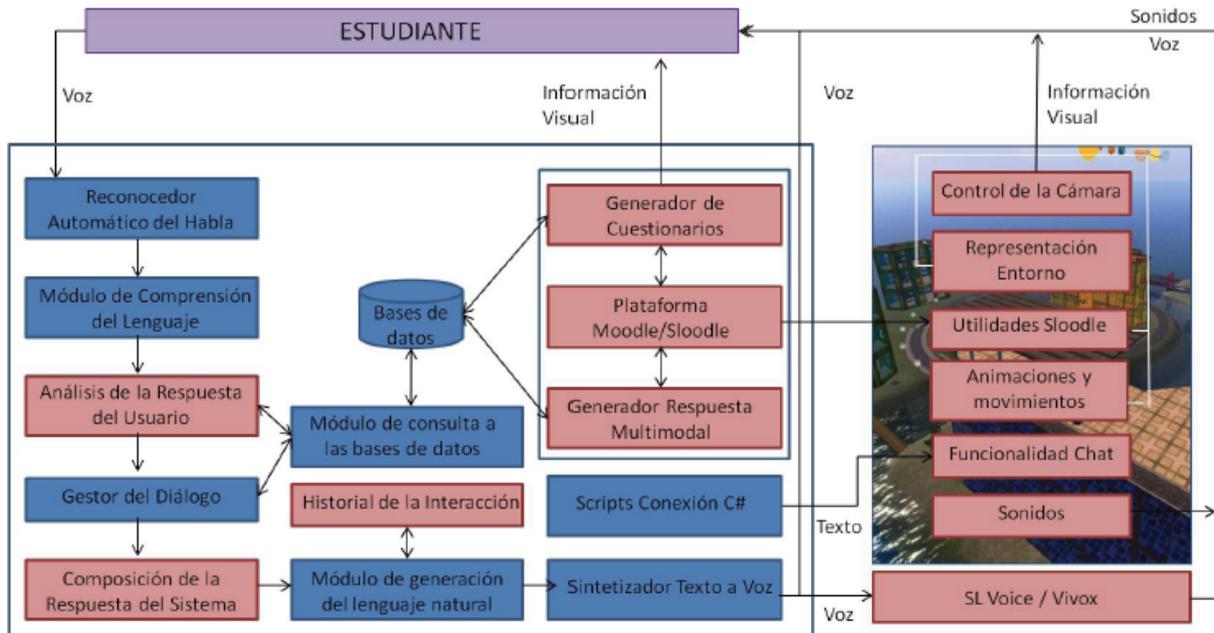


Fig. 49 Esquema de la arquitectura utilizada para el desarrollo del metabot conversacional

2.4.4. CONCLUSIONES

El diseño de sistemas de diálogo orales es uno de los campos más atractivos y en el que se desarrolla actualmente una mayor investigación dentro de los campos del procesamiento del lenguaje natural y las tecnologías del habla. Desarrollar interfaces orales inteligentes posibilita dos objetivos fundamentales. En primer lugar, permiten el acceso a aplicaciones en entornos en los que el uso de los interfaces tradicionales imposibilitaría su utilización (por ejemplo, acceso a aplicaciones desde el automóvil). En segundo lugar, posibilitan el acceso a dichas aplicaciones a personas con discapacidades, haciendo uso de la voz para posibilitar su utilización.

A lo largo de esta comunicación se han presentado las características fundamentales de estos sistemas, su evolución y módulos principales que los componen. Con las aplicaciones mostradas se ha incidido en la utilización de estos sistemas para el desarrollo de aplicaciones adaptadas al usuario, el empleo de software libre para realizar su implementación y la importancia que poseen para facilitar el acceso a las aplicaciones a personas con discapacidades.

Agradecimientos

Trabajo desarrollado en el marco del proyecto “Favoreciendo la vida autónoma de discapacitados intelectuales con problemas de comunicación oral mediante interfaces personalizados de reconocimiento automático del habla”, de la XI Convocatoria de Proyectos de Cooperación Universitaria para el Desarrollo, Transferencia de Conocimientos en el Ámbito de la Acción Social y Sensibilización y Educación para el Desarrollo, Universidad de Granada (España).

BIBLIOGRAFÍA

Alexandersson, J., y Becker, T., (2001), “Overlay as the basic operation for discourse processing in a multimodal dialogue system” en *Proc. of the 2nd IJCAI Workshop on Knowledge and Reasoning in Practical Dialogue Systems*: 8-14.

Callejas, Z., et al., (2007), “Myvoice goes Spanish. Cross-lingual adaptation of a voice-controlled PC tool for handicapped people” en *Procesamiento del Lenguaje Natural*: 277–278.

Corradini, A., et al., (2004), “Towards believable behavior generation for embodied conversational agents” en *Proc. of the Workshop on Interactive Visualisation and Interaction Technologies (IV&IT 2004)*: 946-953.

Griol, D., et al., (2008), “A statistical approach to spoken dialog systems design and evaluation” en *Speech Communication*: 666-682.

Griol, D., et al., (2010), “A Conversational Academic Assistant for the Interaction in Virtual Worlds” en *Proc. of DCAI*: 283-290.

Griol, D., et al., (2011), “The VoiceApp System: Speech Technologies to Access the Semantic Web” en *Proc. of CAEPIA*: 393-402.

Griol, D., et al., (2012), “Desarrollo de actividades de evaluación para un sistema on-line de aprendizaje de idiomas” en *Relada*: Pend. Public.

Krsmanovic, F., et al., (2006), “Have we meet? MDP Based Speaker ID for Robot Dialogue” en *Proc. of the 9th International Conference on Spoken Language Processing*: 461-464.

López-cózar, R., Araki M., (2005), “Spoken, Multilingual and Multimodal Dialogue Systems: Development and Assessment”, Estados Unidos: John Wiley & Sons.

Melin, H., et al., (2001), “CTT-bank: A speech controlled telephone banking system - an initial evaluation” en *TMH-QPSR*: 1-27.

Mostow, J. (2008), "Experience from a reading tutor that listens: Evaluation purposes, excuses, and methods" en *Interactive Literacy Education: Facilitating Literacy Environments Through Technology*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, Taylor and Francis: 117-148.

Pieraccini, R. y Rabiner, L., (2012), "The Voice in the Machine: Building Computers that Understand Speech", Estados Unidos, The MIT Press.

Rouillard, J. (2007), "Web services and speech-based applications around VoiceXML" en *Journal of Networks*:27–35.

Zue, V W., Glass, JR., (2000),"Conversational Interfaces: Advances and Challenges" en *Proc. of the IEEE* 88:1166-1180

2.5. Accesibilidad comunicativa en los museos de Barcelona. Plan de trabajo 2009-2012

Joaquim Vicente Ibáñez, Yolanda Anguita Seronellas,
Dirección de centros patrimoniales del Instituto de Cultura de Barcelona
Instituto Municipal de Personas con Discapacidad de Barcelona

La presente comunicación tiene como objetivo dar a conocer el proceso de trabajo que ha seguido el Ayuntamiento de Barcelona entre el 2009 y el 2012 basado en la coordinación y trabajo conjunto del Instituto Municipal de Personas con Discapacidad y el Instituto de Cultura de Barcelona, con el objetivo de mejorar la accesibilidad comunicativa en los museos de Barcelona.

El Instituto Municipal de Personas con Discapacidad (IMD) es un organismo autónomo del Ayuntamiento de Barcelona que trabaja desde hace más de 30 años para que las personas con cualquier tipo de discapacidad pueda desarrollarse de la manera más autónoma posible en todos los ámbitos de la vida ciudadana en igualdad de oportunidades y con respeto en la necesidades personales.

Una de las misiones del IMD es trabajar de manera transversal con los diferentes departamentos y /u organismos autónomos del Ayuntamiento para garantizar que las políticas y líneas de trabajo permitan la participación activa en la sociedad de todos los ciudadanos, independientemente de sus capacidades.

El Instituto de Cultura de Barcelona (ICUB), se crea en 1996 como el organismo que asume de todas las funciones municipales en materia de cultura que corresponden al Ayuntamiento.

La misión del ICUB es crear, gestionar y mantener el patrimonio artístico, científico, tecnológico, natural y documental de la ciudad; actúa como impulsor de actividades, equipamientos e industrias culturales y promueve actividades culturales y de ocio de la ciudad. También participa en el impulso y gestión de los equipamientos de gestión consorciada con otras administraciones autonómicas y /o del Estado

Ambos institutos cuentan con una larga trayectoria de trabajo conjunto, donde el asesoramiento, el rigor y la confianza se han traducido en la mejora sustancial de la promoción de la accesibilidad a la cultura.

Las sesiones de teatro accesible en el Festival Grec y en el "Teatre Lliure" el apoyo a compañías de danza integrada, la adopción de medidas de accesibilidad y fomento de la participación de personas con discapacidad en fiestas tradicionales y festivales ("Festes de la

Mercè; Cavalcada de Reis; Carnastoltes; La Nit de Montjuïc”); y mejora de la accesibilidad en los Museos de Barcelona son algunos ejemplos del trabajo conjunto llevado a cabo.

Por lo que se refiere a los Museos de Barcelona, desde el 2005 se han ido introduciendo mejoras puntuales en materia de accesibilidad comunicativa, pero es en el 2009 cuando ambos institutos acuerdan trabajar conjuntamente para avanzar de una manera ordenada y uniforme en la mejora de la accesibilidad comunicativa en los museos municipales; liderando el proyecto el ICUB y la Dirección de Patrimonio, Museos y Archivos; y acompañado por el asesoramiento técnico del IMD y entidades colaboradoras.

En esta nueva etapa se incide por un lado en la nueva concepción de los centros patrimoniales que plantea la Unesco y por el otro, en el nuevo modelo de atención a las personas con discapacidad basado en el ejercicio de los derechos individuales.

Si se pretende conseguir que los centros museísticos sean centros abiertos a la sociedad y al público en general es necesario tener en cuenta una de las características intrínsecas de la sociedad actual: la diversidad.

El acceso a la cultura es una cuestión de Derecho, tal y como se establece en el art 30.de la Convención Internacional de las Naciones Unidas sobre los Derecho de las Personas con Discapacidad. Es en este sentido que la mejora de la accesibilidad en los centros museísticos ha sido uno de los aspectos que con más intensidad se ha trabajado en los últimos años.

En el caso de la accesibilidad física, la supresión paulatina de las barreras arquitectónicas en equipamientos construidos, así como las nuevas construcciones diseñadas bajo criterios de accesibilidad, hace que estos criterios estén asumidos en totalidad de centros patrimoniales.

En cambio, la incorporación de medidas y recursos en materia de accesibilidad comunicativa, no se encuentra al mismo nivel. Por un lado, se constata el desconocimiento de la normativa vigente en esta materia, así como las necesidades de los usuarios y los recursos existentes; por otro, y derivada de la anterior, encontramos la dificultad de aplicación práctica en el diseño de espacios interiores, en la disposición de la museografía, el grafismo, motivada, en todos los casos, por la falta de formación técnica de los responsables de la gestión de los centros.

Éstos son algunos de los argumentos que han motivado el diseño de un plan de trabajo de mejora de la accesibilidad a la comunicación.

Los museos de con los que hemos trabajado durante este periodo son: Museu Frederic Mares; Museu d’Història de Barcelona MUHBA (sus centros museísticos: Refugi Antiaeri 307; Centre d’Interpretació del Barri Jueu El Call; Monestir de Pedralbes ; Centre d’Interpretació del Parc Güell; Casa Museu de Vil•la Joana) ; Museu de Ciències Naturals; Museu Picasso;

Museu Etnològic; Centre del Disseny HUB Barcelona (engloba el Museu de Ceràmica, El Museu Tèxtil i d'Indumentària i el Gabinet d'Arts Gràfiques) y El Born Centre Cultural.

El objetivo estratégico del Plan de trabajo es garantizar la accesibilidad universal al Patrimonio Cultural. Éste es extensible a todos los centros patrimoniales, pero el desarrollo del mismo, así como el de los objetivos específicos que a continuación se detallan, se han adaptado a las características y circunstancias de cada centro.

Los objetivos específicos del plan de trabajo han sido:

- En relación al colectivo de personas con discapacidad: conocer las características de cada colectivo y las necesidades de adaptación que necesitan los entornos, bienes y productos para garantizar su participación en condiciones de igualdad.
- En relación al acceso y participación al Patrimonio cultural en condiciones de igualdad: garantizar el cumplimiento de la normativa en materia de supresión de BBAA y accesibilidad en la comunicación en los nuevos proyectos museísticos; analizar y valorar las alternativas para mejorar las condiciones de accesibilidad en los Centros Patrimoniales que aún presentan BBAA; diseñar un plan de actuaciones para mejorar la accesibilidad a la comunicación, dando prioridad a la medidas que fomenten la participación activa de las personas con discapacidad.
- En relación al Diseño Universal: garantizar la aplicación de criterios de diseño universal en los nuevos proyectos museísticos; en las exposiciones temporales; así como paulatinamente en las exposiciones permanentes de los centros.

Las líneas de trabajo que desarrollan tales objetivos se concretan en:

- El diseño de un cuestionario de valoración.
- La formación específica en materia de accesibilidad dirigida a los diferentes perfiles de técnicos de los centros patrimoniales y al personal de atención al público.
- La asesoría y tutela a proyectos de nueva creación y/o remodelación de equipamientos patrimoniales.
- Promoción y acompañamiento en experiencias piloto.

En cuanto al diseño del cuestionario de valoración, se plantea como objetivo la recopilación de información contrastada sobre la situación real de la accesibilidad comunicativa en cada museo.

El elemento clave del cuestionario es la reflexión interna que realizan los equipos de los diferentes museos sobre las mejoras en accesibilidad, teniendo en cuenta la naturaleza de sus colecciones, la situación actual de la museografía y la planificación de proyectos de remodelación; valorando el nivel de demanda, de impacto y de dificultad de implementación.

La estructura y las medidas de accesibilidad objeto de análisis propuestas son:

- Descripción del museo/ centro. La naturaleza de las colecciones y las particularidades respecto a la percepción sensorial.
- Accesibilidad en las páginas web. Este apartado se desarrolla con la colaboración del Departamento de Internet del Ayuntamiento de Barcelona.
- Medidas de accesibilidad para las personas con discapacidad física: el acceso al contenido.
- Medidas de accesibilidad para personas con discapacidad visual:
 - Material de difusión/información (macro caracteres; relieve; braille).
 - Recursos y materiales (Audiodescripción; audioguías adaptadas; lupas de mano, maquetas táctiles; planos de situación; reproducciones; diagramas; audionavegación en los recursos interactivos).
 - Visitas adaptadas (táctiles y descriptivas).
- Medidas de accesibilidad para personas con discapacidad auditiva:
 - Visitas adaptadas para personas que se comunican oralmente y para personas que se comunican con la lengua de signos.
 - Recursos y materiales: Bucle magnético; Emisoras de frecuencia modulada; subtítulos (audiovisuales); audioguías accesibles; transcripción en texto del contenido de las audioguías; textos en lectura fácil.
- Medidas para personas con discapacidad intelectual:
 - Lectura fácil.
 - Visitas adaptadas. Adaptación del contenido.

Los cuestionarios se realizan a partir de sesiones de trabajo con el personal de cada museo. La participación del personal técnico del IMD y de la Dirección Patrimonio, Museos y Archivos, hace de cada una de estas reuniones una oportunidad para aclarar conceptos; plantear alternativas y acciones concretas así como para la resolución de dudas. El resultado final es una mayor sensibilización de los equipos ante la accesibilidad universal y una postura más sólida en cuanto a servicio público. En total se realizan 12 visitas de trabajo.

Para el análisis de los datos, la Dirección de Comunicación del Ayuntamiento facilita una herramienta informática que permiten visualizar 22 gráficos que ilustran como se posiciona y se valora la implementación de las medidas de accesibilidad propuestas.

Esta primera fase de prospección y análisis pone de manifiesto la necesidad formativa de los equipos en materia de accesibilidad; y en este sentido se procede al diseño de acciones formativas en el ámbito del acceso al patrimonio cultural, accesibilidad y diseño universal.

El objetivo que se plantea con la formación es que los equipos técnicos de los museos conozcan tanto las necesidades de las personas con discapacidad como las estrategias y recursos que favorecen su participación.

Un elemento importante a destacar es que las sesiones de formación se realizan con la colaboración de los equipos técnicos de las principales federaciones y confederaciones de personas con discapacidad, así como entidades y centros de recursos educativos.

Las organizaciones que participan en las sesiones de formación son: Departamento de Comunicación del Ayuntamiento de Barcelona; ONCE, CREDAC Pere Barnils (Centro de Recursos Educativos para Personas con Discapacidad Auditiva); FECAFAMM (Federació Catalana d'Associacions de Familiars i persones amb problemes de Salut Mental); DINCAT (Discapacidad Intelectual Catalunya); Conferación ECOM; Asociación ADISAUS; OVI (Oficina de Vida Independiente).

Durante este periodo un total de 68 trabajadores y trabajadoras de los museos y del IMD han asistido a 3 sesiones de formación. Han estado presentes los diferentes perfiles profesionales de la gestión pública de los museos: departamento de comunicación; programas públicos; servicios educativos; responsable de atención al público; producción de exposiciones, etc.

Igualmente se han realizado dos sesiones de formación específicas sobre la atención y la comunicación con las personas con discapacidad con el personal de atención al público.

En cuanto a la asesoría y tutela de nuevos proyectos destacamos:

- Museu de Ciències Natural Barcelona. Coincidiendo con su reapertura en una nueva sede, el Museo realiza un proyecto integral de accesibilidad comunicativa que se desarrolla en dos etapas.
- Museu Frederic Mares, en su proyecto de remodelación se contempla la mejora de la accesibilidad física con la supresión de las barreras arquitectónicas existentes y de la accesibilidad comunicativa en todos los elementos de señalización del Museo. Igualmente incorpora un programa de actividades educativas donde se incluyen visitas accesibles, en una primera fase, para personas con discapacidad auditiva.
- Museu del Disseny HUB, proyecto que actualmente está en ejecución. En una primera fase se realiza la evaluación del proyecto arquitectónico.
- El Born, Centre Cultural”, centro que se inaugura el 14 de septiembre del 2013 y que ha contado con profundo análisis y asesoramiento tanto en el proyecto arquitectónico como museográfico.

En cuanto a las experiencias piloto, destacar el trabajo realizado con el equipo técnico del Museo Picasso en el diseño de la exposición temporal “Devorar Paris, Picasso 1900-1907” .Es

la primera vez que un museo municipal diseña una exposición temporal partiendo de los criterios de accesibilidad universal.

La aceptación del reto se traduce en un trabajo interdisciplinar intenso y el 30 de junio del 2011 se inaugura una exposición temporal accesible. Las principales intervenciones se resumen en:

- Un diseño espacial que facilita la circulación de personas con movilidad reducida. Igualmente la disposición de la museografía tiene en cuenta el alcance visual de las personas usuarias de silla de ruedas, tanto en la disposición de obras de pintura, de escultura como en los textos de sala.
- Sesión de formación para el personal de atención al público.
- Diseño de productos de comunicación en formatos accesibles.
- Se cumple con lo establecido en la norma UNE 170002 sobre requisitos de accesibilidad en la rotulación en cuanto a la tipografía y tamaño de letra en cartelas y textos de sala, y en cuanto al contraste cromático.
- Diseño de visitas accesibles para personas con discapacidad visual, auditiva y para personas con problemas de aprendizaje. En estas visitas se adapta el contenido a los diferentes colectivos, contando con recursos como la audiodescripción de una selección de obras (realizada por los técnicos del CESyA), reproducciones, relieves y emisoras de frecuencia modulada.

La experiencia piloto finaliza con una presentación del proceso y del proyecto al conjunto de trabajadores de los museos de Barcelona, con el objetivo de hacer extensiva la propuesta y dar un paso más en el compromiso con la accesibilidad universal.

Para finalizar, el trabajo realizado hasta ahora permite identificar las siguientes líneas de futuro:

- Tutoría a los nuevos equipamientos. En los próximos años el Museo de Culturas del Mundo y los edificios históricos del Hospital de San Pablo, se sumarán a la oferta cultural de la ciudad y en este sentido, se considera prioritario seguir la línea de trabajo de asesoramiento y la tutoría en los procesos de definición de museografía y diseño de espacios.
- Redacción de un libro de estilo para las exposiciones temporales a partir de la experiencia desarrollada en la exposición temporal “Devorar París, Picasso 1900-1907” con el objetivo de recoger la experiencia y las soluciones prácticas que se llevaron a cabo.
- Continuidad en la formación diseñando seminarios dirigidos a la totalidad de los perfiles profesionales de cada museo, incluyendo ámbitos como la conservación, restauración y catalogación de colecciones. La responsabilidad de mejorar la

accesibilidad a la cultura no puede ni debe recaer sólo en los equipos de difusión y programas públicos, ésta debe ser asumida por la totalidad de la institución museística en tanto que divulga conocimiento y cultura.

BIBLIOGRAFÍA

Ajuntament de Barcelona (2009) *.Barcelona, una ciutat per a tothom. 30 anys treballant amb les persones amb discapacitat.* Barcelona: Ajuntament de Barcelona. Institut Municipal de Persones amb Discapacitat –

Once-Ministerio de cultura (1994) *Museo abierto a todos los sentidos-* Fondation de France – ICOM, Madrid.

Palacios, A. y Romañach, J. (2007): *El modelo de la diversidad. La Bioética y los Derechos Humanos como herramientas para alcanzar la plena dignidad en la diversidad funcional.* Santiago de Compostela: Ediciones Diversitas – AIES.

Ruiz, B., et al., (2008): *Guías multimedia accesibles: El museo para todos.* Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad.

Unesco cultura, (2011), Concepto de Museo (en línea)
<http://portal.unesco.org/culture/es/ev.php->

2.6. Análisis lingüístico y comunicativo del proceso de la audiodescripción: una propuesta de mejora de la Norma UNE 153.020

Juan Manuel Arcos Urrutia,
Grupo ECCO
Universidad de Almería

La audiodescripción, en adelante AD, es la información necesaria que se ofrece a las personas ciegas o con deficiencia visual en una pista de audio complementaria de modo que puedan percibir el mensaje audiovisual de la misma forma que una persona vidente. Esta información suele ser necesaria para seguir la trama en películas, obras de teatro, exposiciones o museos, las llamadas audioguías, tanto para personas ciegas como para videntes. El desconocimiento que existe en la sociedad sobre este modo de accesibilidad en los medios audiovisuales es notable.

En este artículo, analizaremos el patrón rítmico del discurso presente en la AD de un pequeño fragmento de la película *Las Amistades Peligrosas*. El patrón rítmico lo entendemos como la relación existente entre la combinación de varios elementos esenciales del Análisis del Discurso, como son la duración general de la pausa (TP: tiempo de la pausa), la duración específica audiodescrita (TA: tiempo de la AD), el porcentaje entre el tiempo consumido por la AD y la pausa ($P-TP/TA$), el número de palabras (NP), el número de palabras por segundo (PS), el número de sílabas (NS), el número de sílabas por segundo (SS), la velocidad (PM: palabras por minuto) y, finalmente, las acciones de los personajes (ACP: actos por pausa).

La finalidad del artículo será analizar la relación entre estas variables con objeto de extraer el nivel de saturación presente en el contenido de la información audiodescrita y comprobar cómo afecta este factor a la comprensión y seguimiento de la trama por parte de los usuarios potenciales, es decir, las personas ciegas o con deficiencia visual.

En español, hay pocos trabajos científicos sobre esta materia y en el caso de la pausa y su relación con la AD no hemos encontrado ningún trabajo específico. Con este artículo, queremos presentar una primera aproximación al estudio del patrón rítmico relacionado con la audiodescripción. Por ello, somos conscientes que las conclusiones de este artículo serán parciales, ya que nuestra intención es buscar conclusiones más certeras en el futuro.

2.6.1. A MODO DE INTRODUCCIÓN

Las barreras en los sistemas de comunicación e información constituyen uno de los principales obstáculos para las personas con discapacidad, ya sea visual o auditiva. Este hecho les limita la plena participación en cuestiones como, por ejemplo, los medios audiovisuales o las

telecomunicaciones. Para alcanzar los objetivos de calidad de vida e igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad, resulta imprescindible garantizar el acceso a los contenidos de estos medios audiovisuales de la mejor manera posible. Por lo tanto, existe la necesidad de llevar a cabo investigaciones relacionadas, como es nuestro caso, con la mejora de los servicios accesibles en los medios audiovisuales.

La audiodescripción es una técnica en la que un narrador externo (audiodescriptor) introduce en las obras audiovisuales una pista de audio complementaria con aquella información relevante para que las personas con deficiencia visual sigan adecuadamente la trama. Esta información consta, principalmente, de las acciones de los personajes, el vestuario, las expresiones faciales, el lenguaje corporal, la descripción de la ambientación o la justificación de sonidos o efectos sonoros a los que de otra forma estas personas no podrían acceder para seguir adecuadamente la trama.

En España, desde el año 2005 existe una normativa redactada por AENOR, Norma UNE 153.020, que regula los procedimientos que se deben seguir para realizar cualquier AD. Así, pues, Bourne y Lachat (2010) han estudiado esta norma española y han concluido que existe aún un importante margen de mejora. Por ejemplo, habría que trabajar más específicamente sobre el desarrollo de procedimientos relacionados con la voz, con la entonación, con el ritmo o con el volumen. Ese trabajo permitiría progresar en la locución y, en general, en la calidad de la audiodescripción. Sin embargo, en este momento, no existe una normativa común europea, aunque pensamos que éste debería ser un paso importante en los próximos años.

Actualmente, la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles) es la encargada de hacer la AD de estas películas. Sin embargo, se van incorporando otras iniciativas de la empresa privada que llevan a cabo esta técnica de forma alternativa en el panorama nacional. El éxito de esta técnica implica la adecuación entre el contenido narrado por el audiodescriptor y la duración total de la pausa. Así pues, la pausa se convierte en un elemento esencial para la AD.

El patrón rítmico, tal y como lo entendemos en este artículo, se ocupa de estudiar la relación existente a partir de la combinación de varios elementos relevantes del Análisis del Discurso, como son la duración general de la pausa (TP: tiempo de la pausa), la duración específica audiodescrita (TA: tiempo de la AD), el porcentaje entre el tiempo consumido por la AD y la pausa ($P-TP/TA$), el número de palabras (NP), el número de palabras por segundo (PS), el número de sílabas (NS), el número de sílabas por segundo (SS), la velocidad (PM: palabras por minuto) y, finalmente, las acciones de los personajes (ACP: actos por pausa). La relación de todos estos elementos integra lo que nosotros hemos llamado nivel de saturación, ya sea verbal o visual. También observaremos la conexión existente entre ellas, para así sacar, entonces, una serie de conclusiones relativas a la saturación de información en el usuario potencial del producto.

En este artículo, nos vamos a centrar en dos elementos muy interesantes desde el punto de vista lingüístico. Por un lado, tenemos el contenido y, por otro, la forma. El contenido en nuestro trabajo coincide con la cantidad de información (NP-PS-NS-SS) aportada en la audiodescripción. Aquí, por lo tanto, sólo nos centraremos en aquella información relevante para seguir la trama y, por supuesto, en los criterios que ha tomado el audiodescriptor para la selección de esa información con objeto de encontrar el equilibrio en sus aportaciones audiodescritas y no en otras. Por otro lado, la forma está relacionada con la representación de esa información en los sujetos ciegos o con deficiencia visual. Esta representación estará, a su vez, supeditada a otros elementos muy importantes del proceso audiodescrito, como son el tiempo disponible, el tiempo consumido en la AD o la velocidad con la que el audiodescriptor ofrece la información audiodescrita.

En este sentido, para conseguir nuestro objetivo, seguimos las aportaciones teóricas sobre esta temática discursiva que llevaron a cabo Bañón y Requena (2010) sobre el ‘patrón pausativo’, si bien en su caso se centraron en el discurso político. En este artículo, utilizaremos esa misma idea, completándola con otras variables también importantes que conforman el ritmo discursivo, como son, el tiempo consumido por la AD y, sobre todo, las acciones, que coincidan con la descripción del contenido. Como apuntan Bañón, Arcos y Requena (2012) en un trabajo sobre «La gestión del tiempo en el discurso parlamentario», el patrón rítmico tiene que ver tanto con la producción como con la comprensión y la recepción del discurso. Así pues, recuperaremos esta aproximación teórica y nos situaremos preferentemente en la producción del audiodescriptor y en la comprensión y recepción de los mensajes audiodescritos por parte de los usuarios ciegos o con deficiencia visual. En el proceso de la AD, decimos que se dan dos tipos de producción; por un lado, tenemos la producción de la obra audiovisual en cuestión y, por otro lado, la producción del audiodescriptor, es decir, la AD puramente dicha.

Quizás uno de los conceptos más importantes de este artículo sea el de relevancia. Según Sperber y Wilson (1994), los padres de la Teoría de la Relevancia, lo que quiere decir el hablante está determinado por su intención de ser relevante y la interpretación mental que haga el oyente de esta información está guiada, exclusivamente, por la presunción de que lo que se le dice es relevante y le aporta una nueva información del mundo. Por lo que respecta al proceso audiodescrito, tenemos que tener presente que toda la información que se aporta en las unidades audiodescritas debe interpretarse lo más claramente posible por parte del usuario ciego para poder seguir la trama de la obra audiovisual sin problemas.

Algunos investigadores, como por ejemplo Goldman-Eisler (1968), Garman (1995), Duez (1999), Tapia y Valdivieso (2000) o Menjura (2007), han estudiado la pausa como un componente esencial del discurso con objeto de identificar las diferentes funciones que están

detrás de su uso. Aunque debemos indicar que no existe ningún estudio sobre la pausa y su relación con la audiodescripción.

En esta línea, Tapia y Valdivieso (2000), en un trabajo sobre los aspectos temporales del habla, demuestran que es posible asociar el tiempo de duración de las pausas con el tiempo dedicado al procesamiento cognitivo asociado con tareas de búsqueda de palabras y con planificación de unidades discursivas. Se asume, por tanto, que las pausas se asocian a un trabajo cognitivo, ya sea en el tiempo para reflexionar sobre lo dicho o ya sea para hacerlo sobre lo escuchado.

Sin embargo, es posible advertir que las pausas también cumplen otras funciones, más directamente relacionadas con la comunicación. Cuando se analizan muestras de habla naturales es necesario distinguir un tipo de pausa de otras para así diferenciar entre aquellos procesos derivados de dificultades para planificar el discurso y los que se realizan con fines puramente fáticos. Un análisis posterior de las estructuras lingüísticas que se preparan durante las pausas y que se llevan a cabo después de ellas podría revelar cómo funciona el lenguaje en la mente.

Para Garman (1995), las pausas cumplen otras tareas en la locución. Una función fisiológica, que permite al hablante respirar; una función cognitiva, que permite al locutor planificar su discurso; y una tercera función, llamada comunicativa, que le sirve al hablante para señalar al oyente ciertas demarcaciones en la corriente del habla.

Por otro lado, Menjura (2007), en un trabajo sobre la fluidez discursiva oral, nos plantea que la pausa constituye un elemento esencial dentro de la cadena hablada. Su presencia es necesaria desde el punto de vista lingüístico, así como también desde el fisiológico, ya que si no existiese la pausa, el hablante no tendría espacio para respirar ni para descansar.

Desde el punto de vista lingüístico, la pausa es un elemento esencial que tiene validez en cada uno de los niveles de la lengua. Así pues, en el fonético-fonológico, como marca de fronteras entre elementos; en el sintáctico, como marcador de límites entre sintagmas o entre enunciados; desde el punto de vista semántico, como delimitador de sentido y significado; y, finalmente, desde el punto de vista pragmático, con una función fática e interactiva.

Respecto a los fenómenos temporales de la pausa, Duez (1999) o Goldman-Eisler (1968) han resaltado la importancia de aspectos perceptivos en el proceso discursivo. Algunas pausas son más fáciles de detectar que otras, y generalmente, estas pausas aparecen para acompañar a ciertas funciones particulares dentro del mensaje, como funciones gramaticales, semánticas, etc.

Estos mismos autores han estipulado un valor de referencia para definir la duración de una pausa, la cual variará de un autor a otro: 250 ms. según Duez y 200 ms. según Goldman-Eisler.

En relación con las pausas con función fisiológica, Illes et al. (1989) estimaron que una pausa de esta naturaleza se realiza en un tiempo de 200 ms. como máximo.

En este mismo sentido, presentamos un estudio del valor de las pausas internas (Tabla 1) en el discurso audiodescrito del fragmento analizado de la película Las Amistades Peligrosas. Creemos que la medición de estas pausas nos aportará cuestiones muy interesantes para el análisis, ya que el audiodescriptor las utiliza, en ciertos casos, con fines estratégicos en su discurso.

En este estudio observamos que la mayoría de pausas internas coinciden con las pausas fisiológicas, obteniéndose valores entre 200 ms. y 300 ms. localizadas antes de una coma o de un punto y seguido. Sin embargo, hay otras pausas que el audiodescriptor utiliza con objeto de dirigir la focalización del espectador ciego o con deficiencia visual sobre algún término importante de la AD, como por ejemplo, en la unidad audiodescrita 21, donde se incide en el término “enorme escote”, produciéndose una pausa interna de casi 5 segundos. Obviamente, este recurso repercute en los valores de la variable velocidad (PM). En el artículo, sólo nos centraremos, por lo tanto, en aquellas unidades donde aparezcan posibles valores estratégicos del uso de la pausa interna dentro del discurso audiodescrito.

UA	GUIÓN AUDIODESCRITO Y PAUSAS INTERNAS
9	Es la marquesa de Merteil (0.120), interpretada por Glenn Close (0.436). Está sentada ante el tocador con un peinador sobre su camisón (0.288). Se cepilla el pelo (0.928). En otra mansión unos criados entran en una alcoba a oscuras.
21	Las sirvientas ponen a la marquesa un vestido color oro de enorme escote (4.853), le levantan las faldas por detrás para ajustar las cintas del corpiño
31	La fachada de la mansión es grandiosa (0.511). Un ventanal y dos hornacinas con estatuas coronan el dintel de la entrada (0.316). Una figura femenina que miraba por el ventanal se retira al ver llegar a Valmont (0.103) y entra en una sala donde unos criados (0.267) encienden las velas de una enorme araña de cristal que han bajado del techo (0.266). Estamos en el París del siglo dieciocho.
35	La chica sonríe tímidamente (0.213), un criado trae una tarjeta de visita en una bandeja (1.429). La marquesa la lee y asiente (0.214). Los criados izan la lámpara al techo.
38	Valmont entra con paso seguro y hace una profunda reverencia a las damas (0.511). Levanta la cara y mira a la marquesa con cierto aire de complicidad (0.343) luego le besa la mano.

Fig. 50 Pausas internas en el guion audiodescrito Las Amistades Peligrosas

Apuntamos, en un primer momento, que estas pausas internas están más bien dirigidas a la focalización de algún hecho a través de adjetivos que marcan tamaño o grandiosidad, como por ejemplo, “la fachada de la casa es grandiosa” (0.511); “enorme escote” (4.853); “generoso escote” (0.278); “hace una profunda reverencia a las damas” (0.511).

Por otro lado, el valor de estas pausas estará relacionado, por supuesto, con la descripción del acto en sí. De este modo, en la unidad audiodescrita 35, en la AD se dice que “el criado trae una tarjeta de visita en una bandeja” (1.429). Aquí se produce una pausa interna de más de un

segundo debido a que hay que dejar tiempo para que el criado dé la tarjeta a la marquesa para a continuación enlazar la información audiodescrita con las acciones posteriores. De ahí, que se produzca esa pausa tan elevada dentro del discurso audiodescrito. También aparece una pausa interna elevada en la unidad audiodescrita 9, “la marquesa se cepilla el pelo” (0.928). Esta pausa se puede entender con una doble intención estratégica. Por un lado, el audiodescriptor deja tiempo al espectador para que sitúe la acción y la descripción de la marquesa en su mente. Y, por otro, en la película se produce un cambio de escenario y este factor lo marca la pausa interna.

Los estudios realizados sobre la pausa consideran el análisis de fenómenos verbales (sílabas, palabras, enunciados, entre otros) y no verbales (pausas silenciosas y llenas). En estos trabajos, se miden y se cuentan los fenómenos en relación a alguna unidad de tiempo y básicamente incorporan cálculos de tiempo de locución, de duración y de frecuencia de las pausas, entre otros.

Por otro lado, desde la psicología del lenguaje y la comunicación se ha prestado especial atención a la velocidad del habla y su relación con la comprensión de los mensajes discursivos. Algunos autores colocan la barrera de la comprensión (Knapp, 1982: 307) en las 275 o 300 palabras por minuto, pero referida al género conversacional. Otros autores, como Ellis (1993: 80), sitúan la escucha efectiva entre 150-200 palabras por minuto, ya que la comprensión comienza a verse afectada a partir de las 200 palabras por minuto. Aunque la mayoría de los autores aconsejan una media de 160-170 palabras por minuto (Hills, 1987: 135; McLeish, 1978: 71; Cebrián Herreros, 1994: 407), aunque advertimos que estos datos se refieren al género informativo en contextos radiofónicos.

2.6.2. OBJETIVOS

Los objetivos que intentamos conseguir con este artículo son los siguientes:

- a) Analizar el patrón rítmico que aparece en cada segmento audiodescrito y relacionar éste con el tiempo consumido en la pausa.
- b) Describir la cantidad de información que se ofrece en cada fragmento audiodescrito, con objeto de comprobar si existe o no saturación de información.
- c) Presentar una tipología de AD a partir del nivel de saturación (hipersaturada-saturada-semisaturada-compensada-descompensada y antisaturada).

2.6.3. HIPÓTESIS

La hipótesis de partida de este artículo es la siguiente: aparece un nivel considerable de saturación u omisión de información por momentos en la película audiodescrita y este hecho repercute en la calidad y en la comprensión de la obra audiovisual en cuestión.

2.6.4. MUESTRA

Uno de los aspectos más complejos del artículo fue la selección de un fragmento de una película audiodescrita que nos permitiera evaluar el patrón rítmico. A continuación, presentamos los criterios que hemos seguido para elegir el corpus.

En primer lugar, tenemos que ceñirnos a una muestra de películas que siguen la Norma UNE 153.020. Otro aspecto para elegir el fragmento audiodescrito se centra, principalmente, en que el arranque de la película *Las Amistades Peligrosas* da mucho juego por dos razones. En primer lugar, no hay diálogo entre los personajes, por lo que la pausa para presentar la información audiodescrita relevante es altísima. En segundo lugar, la velocidad desde el punto de vista narrativo es muy acelerada y este factor pensamos que es interesante para comprobar si el usuario potencial del producto audiovisual accesible llega a comprender y a seguir la trama sin problema.

El fragmento que hemos elegido es el arranque de la película y sirve para describir a los personajes. Tiene una duración total de 228,58 segundos (aproximadamente cuatro minutos). La AD está realizada por Rosa Pujol en el año 2007 y está locutada por una voz femenina.

2.6.5. METODOLOGÍA

El patrón rítmico, tal y como lo entendemos en este artículo, se ocupará de estudiar la relación existente a partir de la combinación de varios elementos relevantes del Análisis del Discurso (tiempo de la pausa, tiempo consumido por la audiodescripción, velocidad, expresada en palabras por minuto, y, finalmente, acciones de los personajes).

Cada unidad audiodescrita, en adelante UA, será analizada midiendo los siguientes datos: la duración general de la pausa (TP: tiempo de la pausa), la duración específica audiodescrita (TA: tiempo de la AD), el porcentaje entre el tiempo consumido por la AD y la pausa ($P-TP/TA$), el número de palabras (NP), el número de palabras por segundo (PS), el número de sílabas (NS), el número de sílabas por segundo (SS), la velocidad (PM: palabras por minuto) y, finalmente, las acciones de los personajes (ACP: actos por pausa). Estos datos serán analizados para todas las unidades audiodescritas de la película, excepto para aquellas unidades de los títulos de crédito, porque pensamos que no forman parte del núcleo propiamente dicho de la AD.

Nuestro análisis se desarrollará en varias fases. En primer lugar, extraeremos el número de palabras y sílabas por segundo de cada una de las UA. A continuación, calcularemos el valor de la velocidad de la locución, expresada en palabras por minuto. Seguidamente, comprobaremos cuál es la velocidad de habla en cada UA. Para calcular este valor nos bastará con multiplicar por 60 el número de palabras por segundo (PS). Por ejemplo, la unidad audiodescrita número 14 de la película *Las Amistades Peligrosas* está formada por 4,60 palabras por segundo. Si multiplicamos este número por 60, obtendremos las 276 palabras por minuto que hay en esta unidad (véase Anexo 1).

Para el tipo de narración que estamos analizando, consideraremos que es una velocidad Normal cuando la variable PM esté entre 160 y 180 palabras por minuto, velocidad Lenta cuando la variable esté entre 140 y 160 y velocidad Muy Lenta cuando esté por debajo de 140 palabras por minuto. En el otro extremo, obtendremos una velocidad Rápida cuando se articulen entre 181 y 200 palabras por minuto y será velocidad Muy Rápida cuando tengamos más de 200 palabras por minuto.

En segundo lugar, nos ocuparemos de medir el tiempo general de la pausa para cada unidad audiodescrita. A continuación, contabilizaremos la duración específica audiodescrita. Una vez conocidos estos dos valores, calcularemos el porcentaje entre el tiempo consumido por la audiodescripción y su relación con la duración de la pausa general ($P-TP/TA$), dando lugar a cinco posibilidades: porcentaje Normal, Alto, Muy Alto, Bajo y Muy Bajo. Cuando el porcentaje de la UA se encuentre entre 50-60% se considerará Normal; será Alto entre 61-80%, y Muy Alto cuando alcance un valor por encima del 80%. Por otro lado, se considerará un porcentaje Bajo cuando el valor de éste se encuentre entre 49-20% y será Muy Bajo cuando sea inferior al 20% entre el tiempo consumido por la audiodescripción y el tiempo total de la pausa.

Por otro lado, para hacer la clasificación de la cantidad de acciones de los personajes hemos creado una tipología que describimos a continuación. Tendremos un número de acciones Normal cuando se produzcan dos acciones. Será Alto cuando se encuentre entre tres y cuatro acciones. Cuando el número de acciones esté por encima de cuatro, entonces consideraremos que estamos ante un valor Muy Alto. En el otro extremo, este número será Bajo cuando tengamos sólo una acción y, finalmente, Muy Bajo cuando no se produzcan acciones de los personajes, sino, más bien, una descripción de paisajes, localizaciones o personajes.

La Fig. 51 presenta un resumen de los valores de las distintas variables analizadas para el estudio.

PORCENTAJE (P-TP/TA)	VELOCIDAD (PM)	ACCIONES (ACP)
Muy alto (+80%)	Muy rápida (+200)	Muy alto (+4)
Alto (61-80%)	Rápida (181-200)	Alto (3-4)
Normal (50-60%)	Normal (160-180)	Normal (2)
Bajo (49-20%)	Lenta (140-159)	Bajo (1)
Muy bajo (-20%)	Muy lenta (-140)	Muy bajo (0)

Fig. 51 Valores de las variables de análisis

Toda la información que analizaremos a partir de las variables estudiadas nos permitirá conocer el valor rítmico medio (porcentaje consumido, palabras por minuto y acciones de los personajes) de cada fragmento. A partir de esta media, vamos a identificar aquellas unidades audiodescritas que están por encima o por debajo.

Sin embargo, hay que indicar que sólo nos detendremos en aquellas unidades audiodescritas que estén por encima de los 5 segundos de pausa general y estén formadas por más de 15 palabras por unidad, porque pensamos que es donde pueden estar los valores más interesantes para el estudio. A efectos de nuestra investigación, nos interesarán aquellas unidades audiodescritas que estén muy por encima o muy por debajo de la media para calcular el nivel de saturación.

La saturación, uno de los elementos esenciales del trabajo, es un concepto vinculado con la información producida y, también, con la información recibida. En este sentido, existe una relación con el ritmo o velocidad, con el tiempo consumido entre la pausa general y el tiempo de la AD y, finalmente, con las acciones de los personajes. Por contraposición al concepto de saturación tenemos el de compensación.

Si vinculamos las distintas variables del análisis entre sí, podríamos tener una estructura por tipología audiodescrita a partir del nivel de saturación (Fig. 52). En esta tabla, sólo aparecen aquellas categorías ya simplificadas, porque al relacionar las tres variables tendríamos hasta un total de 125 posibilidades distintas.

Por ello, solamente nos centraremos en el valor prototípico de cada categoría. Así, la AD será Hipersaturada cuando los valores estén dentro de la categoría de Muy alto-Muy rápida en las tres posibilidades. Tendremos una AD Saturada cuando las tres posibilidades estén entre las categorías (Muy) alto-(Muy) rápida. En tercer lugar, la AD será Semisaturada si en una categoría tenemos valores Normal-Bajo con valores (Muy) alto-(Muy) rápida. Tendremos una AD Compensada cuando los tres valores se encuentren dentro de la categoría Normal. En cuarto lugar, la AD será Descompensada cuando tengamos valores de Normal y (Muy) alto-rápida con (Muy) bajo-lento. Finalmente, será Antisaturada cuando los tres valores sean

opuestos, es decir, (Muy) alto-(Muy) lento-(Muy) Bajo con (Muy) bajo-(Muy) rápido-(Muy) alto.

NIVEL DE SATURACIÓN	PORCENTAJE (P-TP/TA)	VELOCIDAD (PM)	ACCIONES (ACP)
Hipersaturación	Muy alto	Muy rápida	Muy alto
Saturación	(Muy) alto	(Muy) rápida	(Muy) alto
Semisaturación	(Muy)alto	Normal	(Muy) alto
Compensación	Normal	Normal	Normal
Descompensación	(Muy) alto-bajo	Normal- (Muy) lenta	(Muy) alto-bajo
Antisaturación	(Muy) bajo- (Muy) alto	(Muy) lenta- (Muy) rápida	(Muy) alto- (Muy) bajo

Fig. 52 Clasificación del nivel de saturación

2.6.6. ANÁLISIS DE DATOS

El fragmento audiodescrito analizado está formado por 38 UA (véase Anexo 1). De las cuales, sólo se han analizado 21 UA tras aplicar los criterios citados anteriormente. En términos porcentuales, hemos extraído el nivel de saturación del 55,26%. Las UA que no han sido analizadas están formadas por los títulos de crédito, por no considerarlas como núcleo de la AD puramente dicha, y también por aquellas unidades en las que el tiempo de la pausa no superen más de 5 segundos o que no estén constituidas por más de 15 palabras.

La Fig. 53 muestra los resultados del nivel de saturación de aquellas unidades analizadas. En esta tabla, aparecen los datos de las variables estudiadas, así como la categoría del nivel de saturación.

UA	PORCENTAJE (P-TP/TA)	VELOCIDAD (PM)	ACCIONES (ACP)	NIVEL DE SATURACION
6	Normal (50%)	Muy rápida (256)	Bajo (1)	Descompensación
8	Muy alto (96%)	Rápida (198)	Bajo (1)	Semisaturación
9	Muy alto (88%)	Rápida (186)	Alto (3)	Saturación
11	Alto (65%)	Muy rápida (249)	Alto (4)	Saturación
12	Bajo (41%)	Muy rápida (245)	Alto (4)	Semisaturación
13	Muy alto (91%)	Rápida (197)	Normal (2)	Semisaturación
14	Muy alto (95%)	Muy rápida (276)	Alto (3)	Saturación
15	Muy alto (83%)	Muy rápida (256)	Normal (2)	Semisaturación
19	Alto (61%)	Muy rápida (218)	Alto (3)	Saturación
20	Normal (59%)	Muy rápida (249)	Bajo (1)	Descompensación
21	Muy alto (91%)	Muy lenta (126)	Alto (3)	Antisaturación
22	Muy alto (95%)	Muy rápida (238)	Normal (2)	Semisaturación
24	Muy alto (95%)	Normal (178)	Muy alto (5)	Semisaturación
26	Normal (60%)	Muy rápida (220)	Alto (4)	Semisaturación
28	Muy alto (94%)	Rápida (192)	Bajo (1)	Semisaturación
29	Muy alto (94%)	Rápida (195)	Alto (3)	Saturación
31	Muy alto (96%)	Muy rápida (216)	Alto (4)	Saturación
32	Muy alto (99%)	Muy rápida (253)	Bajo (1)	Semisaturación
35	Muy alto (99%)	Muy lenta (127)	Muy alto (5)	Antisaturación
37	Normal (51%)	Muy rápida (243)	Alto (3)	Semisaturación
38	Muy alto (95%)	Muy rápida (222)	Muy alto (5)	Hipersaturación

Fig. 53 Nivel de saturación del arranque de la película Las amistades peligrosas.

Así, pues, en la Fig. 54 tenemos los porcentajes para cada elemento del nivel de saturación presente en el fragmento analizado.

Nivel de saturación	Total UA	Porcentaje
Hipersaturación	1	4,76%
Saturación	6	28,59%
Semisaturación	10	47,61%
Compensación	0	0%
Descompensación	2	9,52%
Antisaturación	2	9,52%
TOTAL	21	100%

Fig. 54 Porcentajes del nivel de saturación

El nivel de saturación del contenido de esta UA estaría englobado dentro de la categoría “Semisaturación” con un 47,61% y “Saturación” con un 28,59%. “Podemos decir que este fragmento está “saturado”, principalmente por dos razones. Por un lado, la causa de este valor de “Saturación-Semisaturación” se debe a que hay mucha información relevante que se debe presentar en la AD y poco tiempo disponible en la pausa general. Por otro lado, tampoco podemos alterar el ritmo vertiginoso del arranque de la película, donde se intercalan dos acciones paralelas en el tiempo, pero no en el espacio, entre los dos personajes principales de la película, Valmont, interpretado por John Malkovich, y la Marquesa de Merteil, interpretada por Glenn Close. La sensación de velocidad y ritmo acelerado en el desarrollo de las acciones del arranque de la película hacen también mella en la forma en la que se presenta la información audiodescrita.

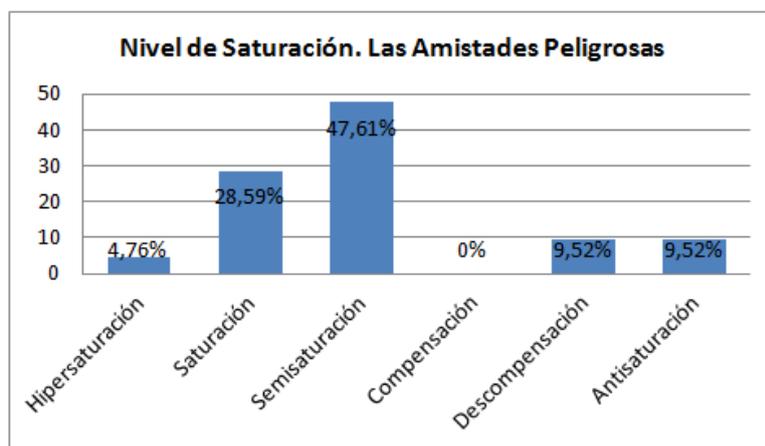


Fig. 55 Porcentajes del nivel de saturación

Sin embargo, llaman mucho la atención los resultados de las UA 21 y 35. En ambas, la categoría del nivel de saturación resultante ha sido “Antisaturación”. La principal causa de este valor ha sido que aparecen unas pausas internas muy altas en estas unidades. En la UA 21, encontramos una pausa interna de casi cinco segundos en la que el audiodescriptor hace una focalización importante en el concepto “enorme escote”. Como decíamos anteriormente, se da el valor estratégico de focalización en estas pausas internas. Este hecho repercute, como no podía ser de otra forma, en la Velocidad (PM) y no en el Porcentaje entre el tiempo de la pausa consumida por la AD y la pausa general. Por esta misma razón, en la UA 35 se produce el nivel de saturación resultante de “Antisaturación”. Aquí, aparece una pausa interna de 1,429 segundos entre una acción y otra. En este caso, el criado trae una tarjeta a la marquesa, por lo que hay que dejar el tiempo suficiente para aunar ambas acciones (el criado trae la tarjeta y la marquesa la lee).

2.6.7. CONCLUSIONES

En el futuro pensamos seguir indagando en las categorías del patrón rítmico y patrón pausativo en las películas audiodescritas. Este trabajo, por tanto, nos ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

- a) Hay una ausencia de trabajos en español que analicen la pausa y la velocidad en la AD, por lo que sería conveniente intensificar este tipo de investigaciones dado el valor estratégico que tiene el tiempo de la pausa en este modo de accesibilidad en los medios audiovisuales.
- b) Existe una necesidad de abrir líneas de investigación que estudien las posibles variaciones, si las hubiera, en los usos de la velocidad y del ritmo, ya sea la voz de la AD masculina o femenina.
- c) Hemos presentado una primera aproximación del estudio del patrón rítmico y su relación con el nivel de saturación en las películas audiodescritas.
- d) El fragmento analizado de la película Las Amistades Peligrosas se engloba en “Semisaturado-Saturado” según la tipología de AD a partir del nivel de saturación, es decir, el grado de saturación es elevado por lo que hace cumplir nuestra hipótesis, según la cual existe un nivel considerable de saturación por momentos en la película audiodescrita y este hecho, por consiguiente, repercute en la calidad y en la comprensión de la obra audiovisual en cuestión.
- e) El uso estratégico que hace el audiodescriptor de las pausas internas incide en la focalización de ciertos conceptos o expresiones que la persona ciega o con deficiencia visual debe tener presente durante el desarrollo narrativo de la película.

2.6.8. ANEXO

En el anexo presentamos los datos con las distintas variables del patrón rítmico para cada UA del fragmento analizado de la película Las Amistades Peligrosas.

	GUIÓN AUDIODESCRITO	TP	TA	P- TP/TA	NP	PS	NS	SS	PM	ACP
1	Warner Bros presenta									
2	Una película de Lorimar film Entertainment Picture									
3	Glenn Close									
4	John Malkovich									
5	Michelle Pfeiffer.									
6	Una mano femenina abre un papel lacrado en el que se lee el título de la película	7,847	3,979	50,70	17	4,27	25	6,28	256	1
7	Las Amistades Peligrosas.									
8	El rostro de una mujer madura se refleja en un espejo de tocador. Tiene expresión malévola. Lleva su rubio cabello peinado hacia atrás y no está maquillada. Tiene ojos pequeños, nariz afilada y un rictus sarcástico en los labios. Sonríe a su imagen.	13,486	13,028	96,60	43	3,30	78	5,98	198	1

9	Es la marquesa de Merteil, interpretada por Glenn Close. Está sentada ante el tocador con un peinador sobre su camisón. Se cepilla el pelo. En otra mansión unos criados entran en una alcoba a oscuras.	12,698	11,232	88,45	35	3,11	60	5,34	186	3
10	Con Swoosie Kurtz, Keanu Reeves, Mildred Natwick y Uma Thurman.									
11	Un criado vierte agua caliente en la bañera; otro se acerca a la cama con una bandeja de toallas limpias; y un tercero ofrece una taza de café al señor que duerme en el lecho con dosel.	13,694	8,908	65,05	37	4,15	55	6,17	249	4
12	Una mano con puño de encaje sale de la cama, toma una toalla, la despliega y la mete bajo la sábana	12,456	5,141	41,27	21	4,08	34	6,61	245	4

13	En casa de la marquesa, las doncellas le empolvan su generoso escote. Ella cierra los ojos con gesto voluptuoso.	6,311	5,775	91,50	19	3,29	35	6,06	197	2
14	En la otra casa, un criado lima las uñas de su señor, otro le aplica paños calientes en el rostro y un tercero le depila la nariz con unas pinzas.	6,847	6,514	95,13	30	4,60	45	6,91	276	3
15	Las doncellas traen un miriñaque y lo abrochan con una hebilla a la cintura de la marquesa	4,784	3,979	83,17	17	4,27	27	6,78	256	2
16	Vestuario, James Acheson									
17	En la otra casa, un criado muestra zapatos a su señor.	4,125	2,641	64,02	11	4,16	16	6,05	249	1
18	Música de George Fenton									
19	La marquesa toma un sorbo de un vasito y lo entrega a una sirvienta. La perfuman tras las orejas	8,414	5,212	61,94	19	3,64	28	5,37	218	3

20	En la otra mansión, el hombre señala una peluca, entre las muchas que hay en sus soportes de porcelana	7,631	4,578	59,99	19	4,19	30	6,55	249	1
21	Las sirvientas ponen a la marquesa un vestido color oro de enorme escote, le levantan las faldas por detrás para ajustar las cintas del corpiño	13,034	11,866	91,03	25	2,10	43	3,62	126	3
22	En casa del hombre, un criado espolvorea talco sobre la peluca de su señor que se cubre la cara con un cucurucho con orificios para los ojos	7,136	6,796	95,23	27	3,97	47	6,91	238	2
23	Fotografía, Philippe Rousselot									

24	<p>El hombre aparta el cucurucho. Es el vizconde de Valmont, de treinta y tantos años, actitud cínica y burlona, rostro anguloso y ojos hundidos con mirada intensa. Está interpretado por John Malkovich. Viste casaca de terciopelo y chaleco azules, bordados en pedrería, lleva corbata de lazo y puñetas. Un criado le ciñe la espada. Dos sirvientas abren una puerta y hacen una reverencia cuando pasa la marquesa.</p>	23,676	22,570	95,32	67	2,96	125	5,53	178	5
25	<p>Basada en la obra de Christopher Hampton, adaptación de la novela Les Liaisons Dangereuses de Chardelos de Laclos.</p>									

26	La marquesa se mira en su espejo y sonríe. Valmont se mira en el espejo y abandona la alcoba.	8,620	5,176	60,04	19	3,67	29	5,60	220	4
27	Guión, Christopher Hampton									
28	El carruaje de Valmont llega a la mansión de la marquesa de Merteil	10,889	4,049	94,62	13	3,21	21	5,18	192	1
29	Un criado abre la portezuela Valmont desciende del coche y camina hacia la escalinata flanqueada por dos esfinges de piedra	6,475	6,127	94,62	20	3,26	37	6,03	195	3
30	Dirigida por Stephen Frears									

31	La fachada de la mansión es grandiosa. Un ventanal y dos hornacinas con estatuas coronan el dintel de la entrada. Una figura femenina que miraba por el ventanal se retira al ver llegar a Valmont y entra en una sala donde unos criados encienden las velas de una enorme araña de cristal que han bajado del techo. Estamos en el París del siglo dieciocho.	18,479	17,747	96,03	64	3,60	110	6,19	216	4
32	La marquesa y madame de Volanch, madre de la joven, juegan a las cartas	3,319	3,310	99,72	14	4,22	22	6,64	253	1
33	La marquesa se dirige a la joven que entró	3,218	2,078	64,57	9	4,33	13	6,25	259	2
34	Habló la madre de la joven	2,227	1,373	61,65	6	4,36	9	6,55	262	1

35	La chica sonríe tímidamente, un criado trae una tarjeta de visita en una bandeja la marquesa la lee y asiente. Los criados izan la lámpara al techo.	12,714	12,676	99,70	27	2,13	46	3,62	127	5
36	Dejan la partida y van a sentarse en el tresillo de seda azul	3,712	3,169	85,37	13	4,10	19	5,99	246	2
37	Las damas se abanicaban mientras un criado precede a Valmont y le hace pasar a la sala.	8,085	4,190	51,82	17	4,05	26	6,20	243	3
38	Valmont entra con paso seguro y hace una profunda reverencia a las damas. Levanta la cara y mira a la marquesa con cierto aire de complicidad luego le besa la mano	8,703	8,345	95,88	31	3,71	52	6,23	222	5
TOTAL		228,580	180,459	78,94	620	3,43	1032	5,71	205	66

BIBLIOGRAFIA

BAÑÓN HERNÁNDEZ, A.M, ARCOS URRUTIA, J.M y REQUENA ROMERO, S. (2012), “La gestión del tiempo en el discurso parlamentario”, en *Discurso & Sociedad*, Vol. (6) 1: pp. 49-78. (<http://www.dissoc.org/ediciones/v06n01/DS6%281%29Banon%20et%20al.html>).

BAÑÓN HERNÁNDEZ, A.M. y REQUENA ROMERO, S. (2010), “Pausa y descortesía en el debate político-electoral”, en FUENTES RODRÍGUEZ, C. (ed.) *Revista Español Actual* 94/2010, Madrid, Arco libro.

BOURNE, J. y LCHAT, C. (2010), “Impacto de la Norma AENOR: valoración del usuario”, en JIMÉNEZ HURTADO, C, RODRÍGUEZ DOMINGUEZ, A y SEIBEL, C. (Ed.) *Un corpus de cine. Teoría y práctica de la audiodescripción*. Granada, Tragacanto: pp. 315-333.

CEBRIÁN HERREROS, M. (1994), *Información radiofónica. Mediación técnica, tratamiento y programación*, Madrid, Síntesis.

DUEZ, D. (1999), "La fonction symbolique des pauses dans la parole de l'homme politique", en *Faits de langues*, 7 (13), pp.91-97.

ELLIS, R. (1993), *Teoría y práctica de la comunicación humana*, Barcelona, Paidós Comunicación.

GARMAN, M. (1995), *Psicolingüística*, Madrid, Visor Libros.

GOLDMAN-EISLER, F. (1968), *Psycholinguistics: Experiments in spontaneous speech*, Nueva York, Academic Press.

HILLS, G. (1987), *Los informativos en radiotelevisión*, Barcelona, Paidós.

ILLES, J. (1989), "Neurolinguistic features of spontaneous language production dissociate three forms of neurodegenerative disease: Alzheimer's, Huntington's and Parkinson's", en *Brain and language*, 37: 628-642.

KNAPP, M. (1982), *La comunicación no verbal*, Barcelona, Paidós.

MCLEISH, R. (1978), *Técnicas de creación y realización en radio*, Madrid, IORTV.

MENJURA TORRES, M. P. (2007), "La fluidez discursiva oral. Una propuesta de evaluación", en *Ogigia. Revista electrónica de estudios hispánicos*, nº.1, enero 2007, pp. 7-16. (<http://www.ogigia.es>).

SPERBER, D. y WILSON. D. (1994), *La relevancia*, Madrid, Visor Libros.

TAPIA, M. y VALDIVIESO, H. (2000), *Consideraciones para analizar aspectos temporales de la producción del habla*, Universidad de Concepción, *Onomazein* (5) pp. 119-126.

3. CULTURA ACCESIBLE: MUSEOS

3.1. Museos accesibles: acercar el arte y la cultura a las personas con discapacidad auditiva o visual

Manuel Gimeno,
Fundación Orange

Uno de los ámbitos donde la participación de las personas con discapacidad auditiva ha tenido menos presencia es el de su implicación en el mundo cultural, la ausencia en sus agendas de ocio de actividades relacionadas con el mundo del arte y, en concreto, las visitas a museos.

Con el objeto de conseguir incluir esas visitas en las citadas agendas la Fundación Orange ha venido trabajando desde hace varios años en un proyecto que permita a los integrantes de la comunidad sorda la posibilidad de viajar por España y poder acceder, gracias a las herramientas proporcionadas por la Fundación Orange en diversos museos y monumentos, a una visión panorámica de la historia del arte y la cultura españolas.

Con esta premisa nace el programa “Museos accesibles” de la Fundación Orange, en el que se enmarcan varias líneas de trabajo. El primer mecanismo en ser utilizado han sido las conocidas como signoguías. Se trata de unos dispositivos (PDA, iPod o similar) que, a través de vídeos en Lengua de Signos y subtitulado, facilitan las explicaciones sobre el recorrido en los museos y monumentos y sobre los distintos cuadros de sus colecciones o aquellos contenidos que merezcan ser explicados.

La Signoguía es portátil, lo que permite realizar el recorrido de forma normalizada, y está diseñada para que el usuario navegue por un menú y seleccione la obra que desee. Los dispositivos, además de las instrucciones de uso y navegabilidad e información general del Museo o monumento (plano, servicios disponibles, historia del edificio, etc.), incluyen una amplia explicación de las obras, en la que se hace hincapié en los aspectos técnicos e históricos de cada uno de los cuadros y sus autores.

Además, el desarrollo de este servicio ha propiciado la ampliación de los signos de la Lengua de Signos Española, que en la actualidad carece de algunos conceptos del ámbito artístico, necesarios para una completa comprensión de la obra.

El servicio de Signoguías promovido por la Fundación Orange está disponible de forma gratuita en los siguientes museos:

Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía (Madrid)

Desde noviembre de 2007. Apoyado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del Plan Avanza, con la colaboración técnica de la Fundación CNSE y la realización técnica de Antenna Audio.

La Signoguía presenta la siguiente selección de nueve obras de la Colección Permanente:

- La fábrica dormida, Vázquez Díaz, 1925.
- Sonia de Klamery , Anglada Camarasa, 1913.
- La tertulia del Café del Pombo, Gutiérrez Solana, 1920.
- Cabeza de mujer (Fernande), Picasso, 1909.
- Violín y guitarra, Juan Gris, 1913.
- Guernica, Picasso, 1937.
- El pueblo español tiene un camino que conduce a una estrella, Alberto, 1937.
- El gran masturbador, Dalí, 1929.
- Toros (Tauromaquia), Benjamín Palencia, 1933.

A partir de estas obras se abordan temáticas como “Luz y color”, “Sensualidad y refinamiento”, “Tradición pictórica española”, “Proceso de trabajo”, “La cuarta dimensión”, “Valor universal de Guernica”; “El pabellón de París de 1937” , “Método paranoico crítico” o “Formas orgánicas surrealistas”.

El Departamento de Educación del Museo Reina Sofía se encargó del desarrollo de los contenidos de la Signoguía, comprometido siempre con su adecuación con los estándares de calidad y funcionalidad requeridos por la institución para un proyecto tan pionero (fue el primer museo estatal donde se instalaron signoguías), trascendente y paradigmático: trabajó en la selección y elaboración de los contenidos, la gestión y pago de los permisos de reproducción de las obras de arte, la propuesta de juegos interactivos y la coordinación y supervisión de todo el programa.

Esta iniciativa se produjo unas semanas después del reconocimiento legal de la Lengua de Signos Española, una norma llamada a eliminar la existencia de las barreras de comunicación que existen en nuestra sociedad y que han impedido tradicionalmente el acceso a la cultura y al conocimiento de las personas sordas y con discapacidad auditiva. Se trata, por tanto, de un proyecto que contribuye a ir haciendo realidad el espíritu de la ley y a propiciar una sociedad más inclusiva e igualitaria.

Museo Nacional de Arte Romano (Mérida)

Desde mayo de 2008. Con la colaboración del Ministerio de Cultura y la Fundación CNSE y la realización técnica de Antenna Audio.

El Museo Nacional de Arte Romano es el primero de los museos adscritos a la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales del Ministerio de Cultura que cuenta con este servicio gratuito.

El Departamento de Educación y Acción Cultural del Museo ha sido el encargado del desarrollo del contenido de la Signoguía, que se estructura en varios ejes temáticos en torno a la vida en la Hispania romana, según el siguiente orden:

- Contexto histórico.
- Espectáculos públicos.
- La religión.
- Ritos funerarios.
- La casa romana.
- El foro.
- Artes menores.
- Administración ciudadana y provincial.
- Arte y cultura.
- La cripta.

En el menú principal hay otras opciones como un glosario de términos artísticos y de la historia y la mitología romanas, una sección dedicada a la historia del edificio, obra de Rafael Moneo, y una dedicada a informaciones prácticas como horarios, servicios disponibles y actividades del museo.

Museo Thyssen-Bornemisza Madrid

Desde junio de 2009. Con la colaboración de la Fundación CNSE y la realización técnica de GTP.

El servicio de signoguías en el Museo Thyssen-Bornemisza ofrece una selección de 20 obras que permiten una visión genérica de las Colecciones Thyssen-Bornemisza. Se recogen las explicaciones de las obras signadas, un rico glosario y planos interactivos del Museo. El acceso a las informaciones es sencillo y se puede producir por diferentes vías, gracias al estudiado diseño de la interfaz

Tras el vídeo de bienvenida y una breve introducción al Museo y sus colecciones, se accede al índice de contenidos, que explica las obras a través de un plano interactivo, situándolas físicamente en el espacio del museo, o a través de otra pantalla en la que aparecen ordenadas cronológicamente. El usuario puede elegir la manera de visitar el Museo utilizando el plano de la Signoguía o bien paseando libremente fijándose en la señalización de las obras por un número y un icono de Signoguía.

Los vídeos de explicación de las obras se complementan con un glosario de términos específicos a los que se puede acceder alfabéticamente o por obra. Las definiciones de estos términos también han sido signadas y subtituladas.

Como elemento de ayuda, hay un vídeo en el que se explica la navegación de la signoguía, así como los planos del Museo con una información básica.

Las 20 obras abarcan desde el siglo XIV al siglo XX, tanto de la Colección permanente como de la Colección Carmen Thyssen-Bornemisza. Son las siguientes:

- La crucifixión (1370-1375), Lorenzo Veneziano.
- Jesús entre los doctores (1506), Alberto Durero.
- Retrato de un joven (1515), Rafael.
- Paisaje con el descanso en la huida a Egipto (1515-1516), Patinir.
- Santa Catalina de Alejandría (1597), Caravaggio.
- Cristo sosteniendo la cruz (1602-1607), El Greco.
- Autorretrato (1643), Rembrandt.
- Vista del Canal grande desde San Vio en Venecia (1723-1724), Canaletto.
- La playa de Saint-Aubin-sur-Mer (1867), Gustave Courbet.
- Objetos para un rato de ocio (1879), W. M. Harnett.
- Hoguera junto a una ría (1886), Paul Gauguin.
- Gaston Bonnefoy (1891), Henri de Toulouse-Lautrec.
- Las estampas (1905), Henri Manguin.
- Murnau: casas en el Obermarkt (1908), Wassily Kandinsky.
- Plaza de la Merced, Ronda (1910), Childe Hassam.
- Contrastes simultáneos (1913), Sonia Dalaunay-Terk.
- Cabeza de hombre (1913-1914), Picasso.
- Proun 1C (1919), Eleizer Lissitzky.
- Doble retrato de Hilde II (1929), Karl Hubbuch.
- Hombre rojo con bigote (1971), Willem de Kooning.

Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira

Desde julio de 2009. Con la colaboración del Ministerio de Cultura y la Fundación CNSE y la realización técnica de Antenna Audio.

La Signoguía de Altamira acompaña durante 45 minutos a los usuarios por la exposición permanente Los Tiempos de Altamira, permitiéndoles conocer nuestra más bella prehistoria de un modo amable y fácil. Durante el recorrido por la Neocueva y las otras salas de la exposición, los usuarios de las signoguías recorren los hitos fundamentales para conocer a los cazadores-recolectores que vivieron en Altamira hace 15.000 años, llamando la atención

sobre detalles concretos, destacando alguna información o los valores de algunos objetos expuestos.

El contenido de la Signoguía se estructura en varios ejes temáticos según el siguiente orden:

- Contexto histórico.
- La cueva original.
- La Neocueva.
- El techo de polícromos.
- El descubrimiento del arte paleolítico.
- La arqueología prehistórica.
- Los tiempos antes de Altamira. La evolución humana.
- La vida en tiempos de Altamira.
- El primer arte.
- El final de una época.

En el menú principal hay otras opciones como un glosario de términos artísticos y de la arqueología de la prehistoria, una sección dedicada a la historia del edificio obra de Juan Navarro Baldeweg y una dedicada a informaciones prácticas como horarios, servicios disponibles y actividades del museo.

Como dato curioso, pero a la vez demostrativo de la importancia de este proyecto, es significativo mencionar que en el Museo de Altamira se han instalado antes las signoguías que las audioguías.

Museu Nacional d'Art de Catalunya (MNAC), (Barcelona)

Desde marzo de 2011. Con la colaboración de FESOCA. Se ofrece la Signoguía en tres Lenguas de Signos: española, catalana e internacional.

La Signoguía está provista de instrucciones de uso a las que sigue una bienvenida y una introducción al MNAC. El elevado número de obras (36) permite un gran acercamiento a la colección, la cual se divide en cuatro grandes grupos: románico, gótico, renacimiento y barroco y arte moderno, cada cual con una introducción explicativa. Se cierra con un glosario.

- Arte románico
 - Anónimo. Frontal de La Seu d'Urgell o de los Apóstoles, segundo cuarto del siglo XII.
 - Círculo del Maestro de Pedret. Ábside meridional de Pedret, finales del siglo XI – inicios del siglo XII.
 - Círculo del Maestro de Pedret. Ábside de Santa Maria d' Àneu, finales del siglo XI – inicios del siglo XII.

- Maestro de Taüll. Àbside central de Sant Climent de Taüll, hacia 1123.
- Anónimo. San Juan del Descendimiento de Erill la Vall, segunda mitad del siglo XII.
- Anónimo. Majestad Batlló, mediados del siglo XII.
- Anónimo. Frontal de altar de Avià, hacia 1200.
- Anónimo. Pinturas de San Pedro de Arlanza: Grifo, hacia 1210.
- Arte gótico:
 - Maestro de la Conquista de Mallorca. Pinturas murales de la conquista de Mallorca, 1285-1290.
 - Jaume Cascalls. Cabeza de Cristo, hacia 1352.
 - Pere Serra, Virgen de los Ángeles, hacia 1385.
 - Gonçal Peris Sarrià, Retablo de santa Bárbara, hacia 1410-1425.
 - Guerau Gener y Lluís Borrassà. Natividad, 1407-1411.
 - Bernat Martorell. Retablo de los santos Juanes, hacia 1435-1445.
 - Lluís Dalmau. Virgen de los «Consellers», 1443-1445.
 - Jaume Huguet. Consagración de san Agustín, hacia 1463-1470/1475.
 - Bartolomé Bermejo. Resurrección de Cristo, hacia 1475.
- Arte del Renacimiento y Barroco:
 - Ayne Bru. San Candido, 1502-1507.
 - Jean-Honoré Fragonard. Jean-Claude Richard, l'abbé de Saint-Non, vestido a la española, hacia 1769.
 - Annibale Carracci y colaboradores. Pinturas murales de la capilla Herrera, finales de 1604 – inicios de 1605.
 - Doménikos Theotokópoulos, llamado «El Greco». San Pedro y san Pablo, 1595-1600.
 - Giovanni da Fiesole, llamado «Fra Angelico». Virgen de la Humildad, hacia 1433-1435.
 - Francisco de Zurbarán. Inmaculada Concepción, 1632.
 - José de Ribera, llamado «lo Spagnoletto». Martirio de san Bartolomé, 1644
 - Diego Velázquez. San Pablo, hacia 1619.
- Arte Moderno:
 - Marià Fortuny. La vicaría, 1870.
 - Josep Llimona. Desconsuelo, 1907.
 - Ramon Casas. Ramon Casas y Pere Romeu en un tándem, 1897.
 - Antoni Gaudí. Confidente de la Casa Batlló, hacia 1904-1906.
 - Joaquim Mir. Pueblo escalonado, hacia 1909.
 - Isidre Nonell. La Paloma, 1904.
 - Joaquim Sunyer. Cala Forn, 1917.
 - Salvador Dalí. Retrato de Salvador Dalí i Cusí, padre del artista, 1925.

- Pablo Picasso. Mujer con sombrero y cuello de piel (Marie-Thérèse Walter), 1937.
- Juli González. Naturaleza muerta II, hacia 1929.

Además de en estos museos, y conscientes de que el propósito arriba mencionado debía abrir otras puertas, se ha realizado desde 2011 la instalación de signoguías en ciertos monumentos representativos de la historia española. Así, la propuesta ha crecido al incorporar al más visitado de ellos y a cinco de los más representativos de Patrimonio Nacional:

- La Alhambra y Generalife.
- Palacio Real de Madrid.
- Palacio de la Almudaina.
- Palacio de Aranjuez.
- Palacio de La Granja de San Ildefonso.
- Monasterio de El Escorial.

El primero cuenta con la colaboración de la Fundación Andalucía Accesible y el resto con la de la Fundación CNSE. En todos ellos la parte técnica es responsabilidad de Stendhal (antes GTP).

Además de proveer el servicio gratuito de signoguías, la Fundación Orange ha colaborado con el Ministerio de Cultura promoviendo el equipamiento en todos los museos estatales de instalaciones dirigidas a aquellas personas con discapacidad auditiva que tienen capacidad de oír gracias a la utilización de audífonos o implantes cocleares. Se trata de instalaciones que, en líneas generales, pues pueden diferir según el caso particular de cada museo, incluyen el siguiente equipamiento:

- Amplificador portátil en mostradores varios (taquillas, cafetería, tienda...).
- Bucle magnético perimetral en salón de actos.
- Sistema multiuso para las visitas guiadas.
- Emisor instalación fija para Audiovisuales.
- Instalación de bucles magnéticos para conectar a las audioguías, amplificador para audioguías.

Este equipamiento está disponible en los siguientes museos:

- Museo Nacional de Escultura.
- Museo Sefardí.
- Museo Nacional de Arte Romano.
- Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira.
- Museo Nacional de Cerámica y Artes Suntuarias González Martí.
- Museo Casa Cervantes.

- Museo Nacional de Antropología.
- Museo de América.
- Museo Nacional de Artes Decorativas.
- Museo Sorolla.
- Museo del Greco.
- Museo Nacional de Arqueología Subacuática ARQVA.

En estos momentos se está trabajando en el proyecto de accesibilidad del Museo Arqueológico Nacional, cuya reapertura está prevista para mediados de 2013. El proyecto comprende la instalación de bucles magnéticos, de estaciones táctiles y el establecimiento de un servicio de guías multimedia con audiodescripciones, subtítulos y vídeos en Lengua de Signos.

Por otro lado, y en relación con estas iniciativas, en el año 2010 se inició un curso sobre iniciación al mundo del arte en colaboración con la Fundación Amigos del Museo del Prado dirigido a personas con discapacidad auditiva. Cuenta con la colaboración de FESORCAM, en la parte dirigida a adultos, y del Colegio Tres Olivos y Oír Es Clave, en cuanto a la dirigida a niños. Las clases se imparten en primer lugar de forma teórica en el centro La Guindalera de Madrid, en el primer caso, y en el propio colegio/centro, en el segundo, por una persona especialista guía del Museo del Prado, y posteriormente se visita el museo para conocer in situ lo aprendido en el aula.

Además de todos estos proyectos dirigidos a las personas con discapacidad auditiva, en 2011 se dio un gran paso en el campo de la discapacidad visual merced a la instalación de una galería táctil en el Museo Sefardí. Se trata de la primera galería táctil existente en un museo estatal y es inclusiva en el sentido de que permite que las obras expuestas puedan ser tocadas por todo tipo de personas, lo que puede ayudar a entender la forma en la que una persona con discapacidad visual hace ese recorrido.

Este recorrido táctil, realizado con la colaboración de la ONCE, contiene un total de 19 piezas: 3 maquetas, 6 copias y 10 originales, entre los que cabe destacar una lápida funeraria con caracteres hebreos, un sillón de circuncisión conocido como Sillón de Elías y una maqueta del muro del hejal de la Sinagoga. Se completa, además, con diferentes materiales de apoyo: un plano general del museo en relieve, colocado al inicio del recorrido; estaciones táctiles con anclajes para que muchas de las piezas puedan ser, además de palpadas, sopesadas; bandas texturizadas ante cada obra accesible; gráfica y textual en braille y macrocaracteres (de los que se beneficiaran personas con resto visual) y audioguías descriptivas de los contenidos.

Las obras que componen la galería táctil son las siguientes:

I. PLANTA BAJA

SALA DE ORACIÓN.

- Plano táctil de la primera planta (Sala de Oración, Salas I, II y III y Patio Norte o Jardín de la Memoria) que indica las estaciones táctiles.
- Dos estaciones táctiles:
 - Reproducción del Muro del Hejal.
 - Maqueta de la cubierta de la Sala Oración de la Sinagoga del Tránsito.

SALA I

- Dos estaciones táctiles:
 - Maqueta del plano de Jerusalén.
 - Figurita cerámica representando a la Diosa.
- Astarté/ Candelabro de siete brazos o menorá.

SALA II

- Una estación táctil:
 - Pileta Trilingüe/Capitel Bilingüe.

PATIO NORTE O JARDÍN DE LA MEMORIA

- Una estación táctil:
 - Lápida funeraria del siglo XIV.

II. PLANTA PRIMERA: GALERÍA DE MUJERES

Plano táctil de la Galería de Mujeres

- Tres estaciones táctiles:
 - Sillón de circuncisión o Silla de Elías.
 - Lámpara funeraria/Cuadro con escena de Bar Mitsvá/Pinza y cuchillo de circuncisión.
 - Candelabro/Cuerno ritual o sofah/Contenedor de etrog/Lámpara para Fiesta de las Luces o hanukiya/Plato o fuente de Pascua/Carraca.

Finalmente, dentro del programa “Museos accesibles” se engloba también un proyecto de la Fundación Orange realizado en colaboración con la Asociación Argadini, pionera y referente en el campo de la discapacidad y el arte, denominado “Hablando con el arte”, dirigido a personas con trastornos del espectro del autismo (TEA). Iniciado en el curso 2009/2010, acoge a cinco grupos de personas con TEA, tanto adultos como niños, tanto a personas con autismo de bajo funcionamiento como a los de alto funcionamiento y Asperger.

El proyecto se está desarrollando en cuatro museos madrileños: Museo del Prado, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Museo Thyssen-Bornemisza y Museo Arqueológico Nacional (cuando las obras que se están llevando a cabo en el mismo lo han permitido).

La actividad se basa en las líneas de trabajo del programa ARGADINI, Educación Emocional a Través de la Creatividad, para la integración cultural y social de las personas con necesidades de apoyo. Este programa, desarrollado por la Asociación Argadini, pretende ir más allá de un mero entrenamiento en habilidades discretas. Su intención de fondo es invitar al joven a cuidar y apuntalar una de sus dimensiones más vitales, la socioafectiva y emocional.

Partiendo de visitas a distintos museos y de trabajos creativos sobre lo percibido en esas visitas, “Hablando con el arte” pretende enseñar sin recortar contenidos, alimentando paulatinamente las necesidades de aprender de los alumnos y su curiosidad por un universo que requiere en gran parte de la abstracción, de la imaginación y de la ausencia de prejuicios a la hora de interpretar, opinar y trabajar.

El programa se sitúa en un escenario inédito hasta ahora, porque centra su trabajo en la intervención de las personas con TEA y proporciona una nueva visión de ellas en tres grandes ámbitos:

- El ámbito de la interpretación artística; con la peculiar lectura que estas personas realizan del mundo pictórico.
- El ámbito de la calidad de vida; comprobando de qué manera el arte también ayuda a estas personas en la realización de sus sueños y en su bienestar personal.
- La producción artística; los alumnos reproducen y versionan las obras de arte que trabajan en los museos, así como llevan a cabo sus propias obras partiendo de la experiencia de sus visitas.

El programa es abierto y flexible, está diseñado para poder adaptarlo a las necesidades de los alumnos, la metodología es personalizada y permite a cada cual progresar a su propio ritmo.

Los objetivos generales hacen hincapié en la familiarización con los museos y con el arte en general, de forma pasiva y activa, en la estimulación cognitiva y en el disfrute de percibir, discriminar y comprender a través del arte. Para ello se trabaja en los propios museos y en el aula Argadini con una sesión semanal de una duración de hora y media.

Como corolario a este trabajo en Hablando con el arte, se han desarrollado una serie de talleres, genéricamente denominados Simbiosis, en los que los asistentes al programa trabajan con varios artistas plásticos (cinco en su primera edición) profundizando en el proceso de creación. En esta edición se ha trabajado el grafiti, la fotografía, reutilización de objetos (creando un paella mediante su uso), carboncillo y collage. Se ha contado en los talleres con la colaboración de voluntarios de Orange.

3.2. Situación actual de las condiciones de accesibilidad para las personas con discapacidad auditiva en los museos españoles

Berta Burguera Arienza,
Oír es Clave

CLAVE atención a la deficiencia auditiva, siguiendo su línea de velar por la mejora de la calidad de vida de las personas con esta discapacidad, ha llevado a cabo una investigación sobre la situación actual de los museos de España en cuanto a accesibilidad se refiere.

Teniendo en cuenta que los museos y fundaciones culturales configuran uno de los espacios de ocio y cultura más visitados y que son cada vez más numerosas las ofertas de actividades educativas y culturales para todas las edades, CLAVE considera que las personas con discapacidad deben tener el mismo derecho e igualdad de condiciones y oportunidades que cualquier otra persona para el disfrute en cualquier entorno social y cultural. (Véase Anexo).

3.2.1. OBJETIVO

Conocer la situación actual de las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad auditiva en los museos españoles.

3.2.2. MÉTODO

Para la ejecución de esta investigación, se ha realizado consultas de páginas Web, contactos telefónicos y/o por correo electrónico y visitas a museos y se ha basado en el informe realizado por CLAVE en 2009 “Un museo para todos, en especial para las personas con discapacidad auditiva” en el que se da a conocer las medidas aconsejables para adaptar un museo a las personas con problemas de audición. También se ha contado con las respuestas obtenidas a partir de la encuesta elaborada por CLAVE, “Encuesta de condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad auditiva en museos”.

3.2.3. RESULTADOS

Hasta el momento se han analizado 182 museos, si bien es una investigación abierta y en continua actualización conforme se va teniendo noticia de aquellos museos o fundaciones que van adoptando medidas de accesibilidad.

De las 115 encuestas enviadas a diferentes museos, sólo se obtuvo respuesta de 24 de ellos.

Siguiendo el informe anteriormente mencionado y teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la encuesta, de las consultas de páginas Web, de los contactos telefónicos y/o por correo electrónico y las visitas presenciales a dieciocho museos, se deduce que:

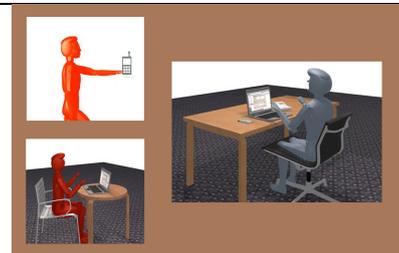
Sólo 33 museos dan visibilidad e información de los servicios que ofrecen a través de sus páginas Web.

11 de ellos tienen vídeos o contenidos de audio con subtítulo y 10 con lengua de signos.



En el servicio de atención al público:

- 2 museos pueden recibir SMS de un visitante con problemas de audición.
- Ninguno tiene sistema de video conferencia.
- Todos tienen correo electrónico.



11 museos tienen a su personal formado en las estrategias de comunicación, con nociones básicas de lengua de signos.



30 museos tienen su mostrador de atención o información y el de la tienda con bucle magnético y 5 de ellos tiene el logotipo del bucle visible.



En cuanto al recorrido de las salas de exposición,

En todos ellos hay información escrita en forma de folletos, cartelas, paneles e incluso el texto de la audioguía.



Hay 5 museos que tienen la Guía Virtual Accesible para Museos (GVAM).



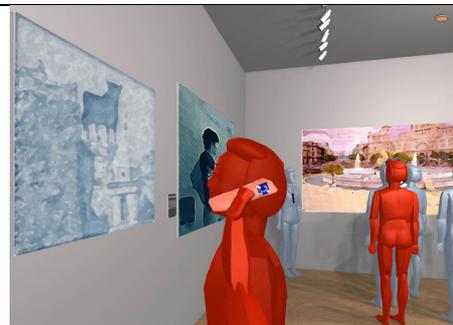
23 museos tienen signoguías o videoguías en lengua de signos y en versión subtitulada.



44 museos organizan visitas guiadas y actividades (talleres) con intérprete de lengua de signos.

34 museos disponen de audioguías adaptadas con bucle magnético.

32 museos organizan visitas guiadas y actividades (talleres) con sistemas de amplificación (bucle o FM).



32 museos ofrecen proyecciones audiovisuales con subtítulos y 9 de ellos también en lengua de signos.



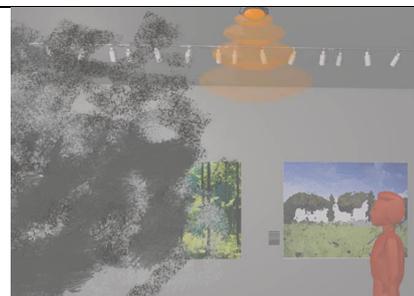
En los aseos,

- 4 museos tienen un espacio libre en la parte baja de la puerta.
- Ninguno posee una ventanita en la parte superior para facilitar la comunicación cara a cara.



En cuanto a los sistemas de alarma, de los museos visitados:

- sólo 11 tienen sirenas sonoras intensas.
- 6 son luminosas.
- solo 1 museo tiene a su personal entrenado en el protocolo de evacuación.



A continuación, se detallan los resultados de otras áreas no existentes en todos los museos:

Arco de seguridad: en 2 de ellos, el personal tiene información sobre las prótesis auditivas y el implante coclear.



En el auditorio o sala de conferencias,

- 5 museos ofrecen la reserva de las primeras filas.
- 27 disponen de bucle magnético y en otros 2 sistemas de FM.
- 6 tienen iluminación en la mesa del conferenciante.
- 7 museos ofrecen servicio de intérprete de lengua de signos.
- Ninguno ofrece la subtítulos en tiempo real.



En la biblioteca, el mostrador está adaptado con bucle magnético en un museo.



En las cafeterías o restaurantes de 7 museos,

- 1 solo tiene su caja adaptada con bucle magnético.
- ninguno tiene un bucle magnético portátil para el cliente que lo solicite.
- 6 ofrecen menús y precios escritos.
- 4 tienen una buena iluminación en, al menos, una zona.



Solo un museo tiene un teléfono público con opción a incremento de volumen.

Ninguno lo tiene adaptado con bucle magnético.



En los ascensores,

- 2 museos tienen sus paredes acristaladas.
- Ninguno tiene bucle magnético.
- Ninguno lleva instalado un vídeo cámara que permite la comunicación cara a cara.



3.2.4. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos de la investigación de 182 museos españoles, y considerando la información visible de los servicios, los servicios de atención al público, las estrategias de comunicación, las medidas esenciales para realizar una visita y la seguridad de los visitantes como puntos fundamentales en la visita de un museo, CLAVE concluye que:

- Sólo 2 museos cumplen con la mayoría de las medidas mencionadas.
- 99 museos analizados tienen algún servicio que lo hace accesible.
- No todos los museos los anuncian o informan sobre ellos. CLAVE considera de máxima importancia la visibilidad de los servicios para conocimiento del visitante. De ahí, que en su página Web se puedan encontrar los 97 museos que tienen alguna medida accesible (sección de Accesibilidad/ Lugares Accesibles).
- Aunque todos los museos tienen correo electrónico, sólo 2 de ellos ofrecen la posibilidad a la persona con deficiencia auditiva de comunicarse por mensaje SMS al móvil.
- Muy poco personal sabe cómo dirigirse a una persona con discapacidad auditiva, no conoce las estrategias de comunicación ni tiene nociones básicas en lengua de signos.
- Hay pocos museos con los sistemas de alarma adaptados al alcance de todos y con el personal formado en el protocolo de evacuación con nociones básicas en lengua de signos.

A continuación, puede verse la gráfica que ilustra el porcentaje de las medidas accesibles más comunes de los 99 museos españoles. Se aprecian los porcentajes tan bajos que hay en las aplicaciones de dichas medidas, como es el caso de las visitas guiadas con intérprete de lengua de signos (24,18%) o con sistemas de amplificación (17,58%), en las audioguías adaptadas con bucle magnético (18,68%) o las signoguías (12,64%). Llama la atención el 18,13% de la visibilidad de los servicios así como el escaso conocimiento de las estrategias de comunicación (6,04%). En el caso de la seguridad y avisos de emergencia, sólo un 6,04% de museos poseen sistemas de alarma con sirenas sonoras y un 3,30% los tienen con luz.

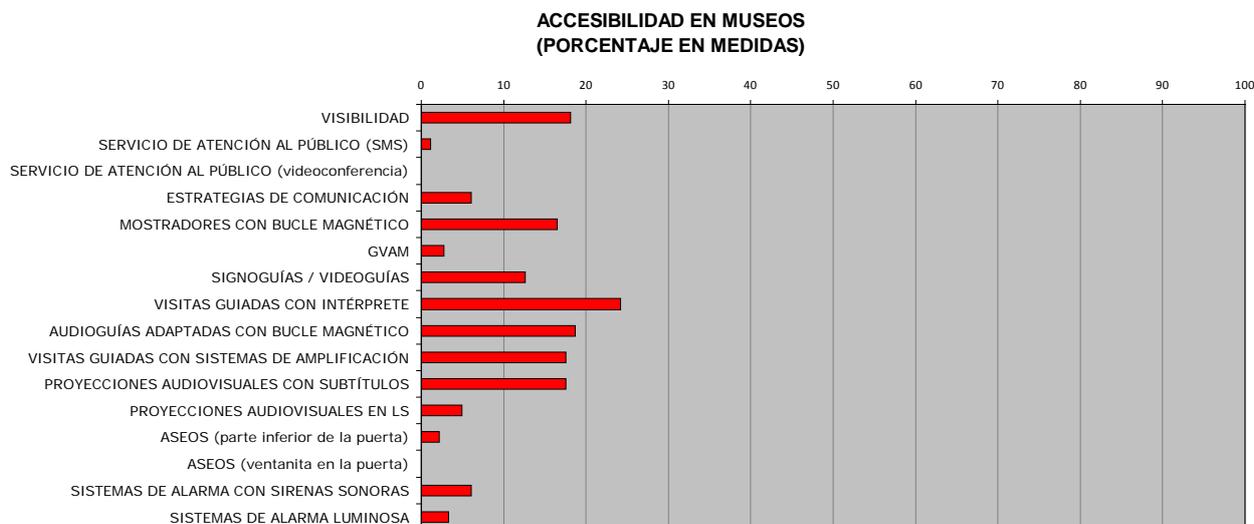


Fig. 56 Accesibilidad en museos

En las conclusiones de esta investigación, sólo se han tenido en cuenta los resultados de las medidas de las áreas principales de un museo, porque no todos disponen de arco de seguridad, guardarropa, auditorio o sala de conferencias, biblioteca y cafetería o restaurante. Sin embargo, aquellos museos que sí las tengan el profesional dedicado a esta labor no debe olvidarse de mejorar las condiciones de accesibilidad.

En la siguiente gráfica, puede hacerse una idea de la localización de cada uno de los 99 museos accesibles en España investigados hasta la fecha de hoy: 27 en Barcelona; 13 en Madrid; 6 en Zaragoza; 4 en Burgos, Lugo y Valladolid; 3 en Córdoba, Málaga, Santa Cruz de Tenerife, Toledo y Vizcaya; 2 en Badajoz, Gerona, La Coruña, Las Palmas de Gran Canaria, Lérida, Tarragona y Valencia; y 1 en Albacete, Alicante, Granada, Guipúzcoa, Ibiza, Jaén, León, Murcia, Navarra, Orense, Pontevedra y Santander.

Nº MUSEOS ACCESIBLES EN ESPAÑA

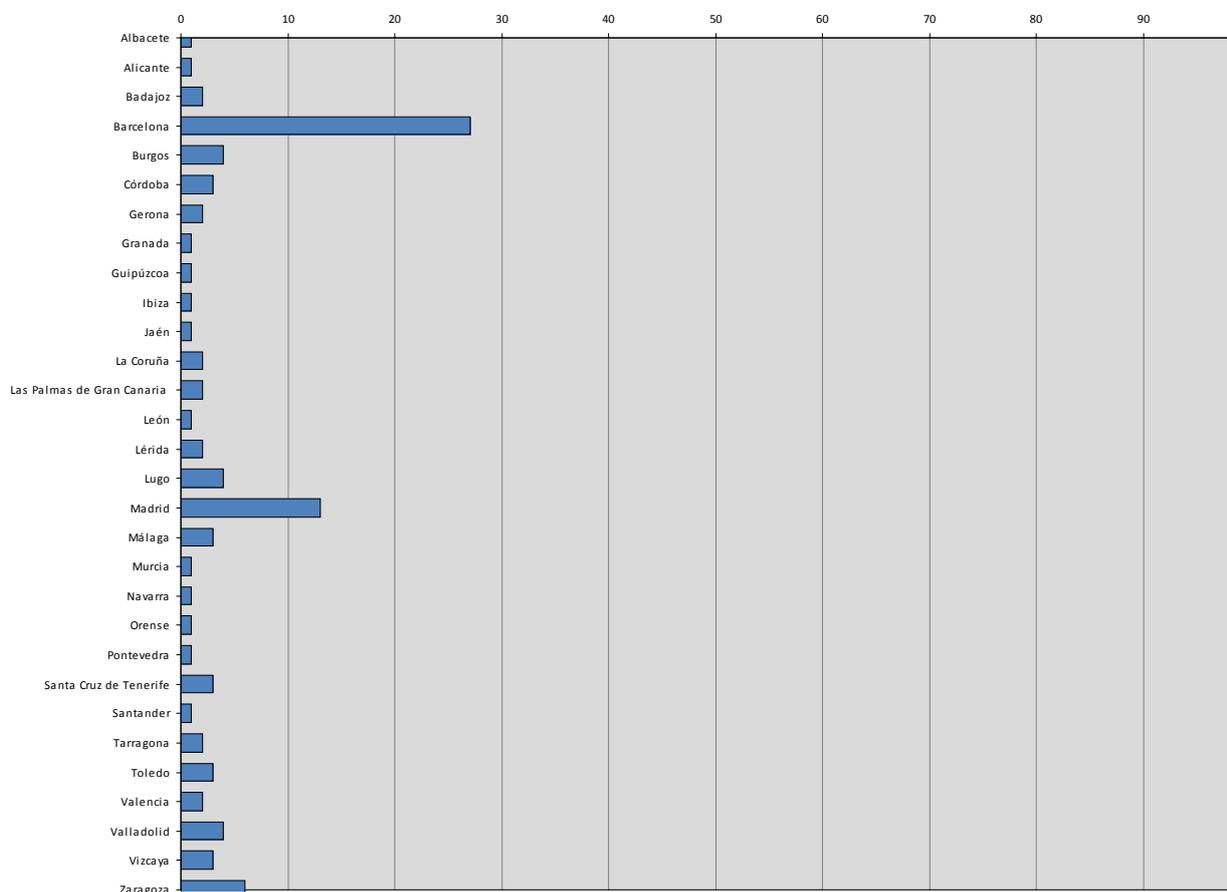


Fig. 57 Número de museos accesibles en España

Por lo tanto, CLAVE considera necesario seguir trabajando por la accesibilidad y anima a que los distintos organismos, departamentos, asociaciones y organizaciones dedicadas a ella e incluso los profesionales de los museos continúen realizando un esfuerzo en la incorporación de medidas que favorezcan el acceso a la información y a la comunicación, así como la integración cultural y social de los más de dos millones de ciudadanos con problemas auditivos en los museos españoles. Dichas medidas tienen, además, el valor añadido de beneficiar al resto de los visitantes. España no debe quedarse atrás en esta labor y CLAVE desea que exista una mayor colaboración entre todos para que la accesibilidad sea una realidad en todo su rico patrimonio cultural.

3.2.5. ANEXO

Encuesta de las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad auditiva en museos

- Web:
 - certificación AAA.
 - información sobre los servicios accesibles.
 - vídeos/contenidos de audio con subtítulos.
 - vídeos/contenidos de audio con lengua de signos.
- Servicio de atención telefónica:
 - SMS.
 - vídeo conferencia.
 - correo electrónico.
- Estrategias de comunicación:
 - personal conocedor de las formas de comunicación. Nociones básicas.
- Entrada por el arco de seguridad:
 - logotipo del implante coclear.
 - personal con información sobre prótesis auditivas e implante coclear.
- Guardarropa:
 - bucle magnético en el mostrador.
 - logotipo del bucle magnético.
 - acondicionamiento acústico.
- Mostradores de información:
 - bucle magnético en el mostrador.
 - logotipo del bucle magnético.
 - acondicionamiento acústico.
 - información escrita.
- Mostradores de puestos de venta:
 - bucle magnético en el mostrador.
 - logotipo del bucle magnético.
 - acondicionamiento acústico.
 - información escrita.
- Salas de exposición:
 - información escrita (cartelas, paneles, folletos, texto de la audioguía, etc.).
 - Guía Virtual Accesibles para Museos (GVAM).
 - signoguías o videoguías en lengua de signos y en versión subtitulada.
 - audioguías adaptadas con bucle magnético.
 - proyecciones audiovisuales con subtítulos.

- proyecciones audiovisuales con lengua de signos.
- visitas guiadas con intérprete lengua de signos.
- visitas guiadas con sistemas de amplificación (bucle magnético, FM o Group Tour).
- otras actividades (talleres) con lengua de signos.
- otras actividades (talleres) con sistemas de amplificación.
- Auditorio y salas de conferencias:
 - reserva de las primeras filas para facilitar la lectura labial.
 - iluminación enfocando al conferenciante para facilitar la lectura labial.
 - intérprete de lengua de signos.
 - bucle magnético individual.
 - bucle magnético en, al menos, parte de las primeras filas.
 - logotipo del bucle magnético.
 - sistema de FM.
 - subtitulación en tiempo real.
 - acondicionamiento acústico.
 - vídeos o proyecciones con subtítulos.
 - vídeos o proyecciones con lengua de signos.
- Biblioteca:
 - bucle magnético en el mostrador.
 - logotipo del bucle magnético.
- Cafetería/ Restaurante
 - acondicionamiento acústico.
 - bucle magnético en caja.
 - bucle magnético portátil para el cliente que lo solicite.
 - menús y precios escritos.
 - buena iluminación en, al menos, una zona para facilitar la lectura labial.
- Teléfono público adaptado:
 - con bucle de inducción magnética.
 - con opción de incremento de volumen.
- Aseos:
 - ventanita con apertura interior en la puerta para facilitar la comunicación cara a cara.
 - espacio libre en la parte baja de la puerta.
- Ascensores:
 - paredes acristaladas.
 - bucle de inducción magnética.
 - vídeo cámara que permita la comunicación cara a cara.
- Sistemas de alarma:

- sirenas intensas.
- señales luminosas.
- sistema de alarma individual y portátil luminoso o por vibración.
- señalización escrita de las salidas de emergencia.
- inclusión de nociones básicas de la lengua de signos en el protocolo de evacuación.

BIBLIOGRAFÍA

Consulta de páginas Web de los museos.

“Museos Accesibles” de la Fundación Orange.

VV.AA.: Museos del futuro: El papel de la accesibilidad y las tecnologías móviles, Madrid, GVAM, 2012.

VV.AA.: “Museo e inclusión social”, ICOM DIGITAL, Revista del Comité Español del ICOM, 2011, nº 2 y nº 5.

VV.AA.: Estrategia integral española de cultura para todos. Accesibilidad a la Cultura para las Personas con Discapacidad, Madrid, Real Patronato de Discapacidad y Ministerio de Cultura, 2011.

Burguera, B. y Gutiérrez, M. (2009): “Recorrido por un museo accesible para todos”, *IV Congreso de Accesibilidad a los Medios Audiovisuales para Personas con Discapacidad (AMADIS’09)*. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad: 104-116.

Oir es clave (2009), “Un museo para todos, en especial para las personas con deficiencia auditiva” (en línea) www.oiresclave.org.

VV.AA. (2008) “Accesibilidad a los contenidos audiovisuales en la Web”. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad.

VV.AA. (2008) “Guías multimedia accesibles: El museo para todos”. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad.

VV.AA. (2008) “La accesibilidad en los medios audiovisuales de comunicación”. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad.

VV.AA.: “Accesibilidad a los medios audiovisuales para personas con discapacidad AMADIS’07”. Real Patronato sobre Discapacidad, Madrid, 2008.

3.3. Pautas de accesibilidad para experiencias móviles en museos

Tatiana Alemán Selva,
PREDIF

3.3.1. INTRODUCCIÓN

La presente comunicación extrae el contenido de la tesis del Máster de Tecnologías de Apoyo, Accesibilidad y Diseño para Todos de la Universidad Carlos III de Madrid en el curso académico 2011/2012 y pretende analizar los dispositivos móviles para museos desde el punto de vista de la accesibilidad. La investigación ha estudiado los tres elementos que están vinculados en este sistema: museos, personas con discapacidad y dispositivos tecnológicos. En este sentido, se plantea un catálogo de dispositivos existentes, unos datos sobre las necesidades de las personas con discapacidad en los museos, los resultados de encuestas a museos nacionales e internacionales que exponen la relevancia que tienen para ellos las experiencias móviles y, por último, un estudio sobre la presencia de dispositivos tecnológicos accesibles en los museos de la Secretaría de Estado de Cultura. A continuación, se propone el uso de una serie de normas técnicas para la evaluación de la accesibilidad de estos dispositivos.

3.3.2. LOS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS PARA LOS MUSEOS

La variedad de posibilidades que ofrece la tecnología para disfrutar de una experiencia museística ha crecido de forma significativa en los últimos años, gracias al desarrollo de diversas soluciones. Esta posibilidad de elección se ve limitada por la propia oferta del museo, que en muchas ocasiones no tiene tanta variedad de dispositivos o sistemas o no pueden ser utilizados por todas las personas. En cualquier caso, como afirman Asensio y Asenjo, las tendencias generales son la comodidad y la interactividad para el visitante y la flexibilidad para modificar los contenidos para el expositor.

Esta diversidad de soluciones tecnológicas se ha organizado con el fin de crear una pauta lógica de clasificación:

- A. Dispositivos con contenidos propios:
 - a) Audioguías.
 - b) Signoguías.
 - c) Guías virtuales multimedia.
 - d) Videoconsolas.

- B. Tecnologías asociadas a contenidos para su descarga en un terminal:
 - a) Códigos QR.
 - b) Sistemas RFID / NFC.
 - c) Bluetooth.
 - d) Apps.
 - e) Web móvil.

- C. Medios de transmisión de contenidos:
 - a) Audio:
 - I. Narración común en diferentes idiomas.
 - II. Narración adaptada para personas con discapacidad visual.
 - III. Narración adaptada para personas con diferentes intereses.
 - IV. Podcast descargables.
 - b) Vídeo:
 - I. Vídeo de intérprete en lengua de signos.
 - II. Subtitulado.
 - III. Realidad virtual.
 - IV. Realidad aumentada.

Todas estas opciones tienen diferentes características en cuanto a costes, atractivo para los visitantes y posibilidades de accesibilidad. También es cierto que hay algunas más novedosas que otras, por lo que están menos implantadas. De forma general, muchos museos disponen de audioguías con narraciones comunes en diferentes idiomas. El paso a la accesibilidad y la personalización de contenidos es más complejo.

3.3.3. LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y SUS NECESIDADES EN LOS MUSEOS

A la hora de aplicar soluciones tecnológicas para los museos que tengan en cuenta el diseño para todos, conviene tener una perspectiva sobre las necesidades específicas de las personas con discapacidad en estos entornos. Para obtener datos objetivos que permitan crear estrategias adecuadas, se ha realizado una encuesta orientada a entidades adheridas al CERMI, a los CERMIS autonómicos y a organismos y entidades relacionados con la discapacidad, recogidos en el directorio del Real Patronato sobre Discapacidad. Se pretendía obtener unas respuestas cualificadas por parte de los propios implicados.

Se obtuvieron 40 respuestas de asociaciones que representaban todo tipo de discapacidades: física, visual, auditiva, intelectual, enfermedad mental, daño cerebral sobrevenido y consultoras sobre accesibilidad. Las conclusiones más significativas señalan que un número importante de personas con discapacidad (40% de las respuestas) no utilizan ningún tipo de dispositivo o aplicación móvil para la visita al museo. Esto se debe a que muchas personas no

usan habitualmente ni están familiarizadas con las nuevas tecnologías y, en caso de hacerlo, los dispositivos móviles disponibles no son accesibles para ellos o no tienen contenidos que se adapten a sus necesidades.

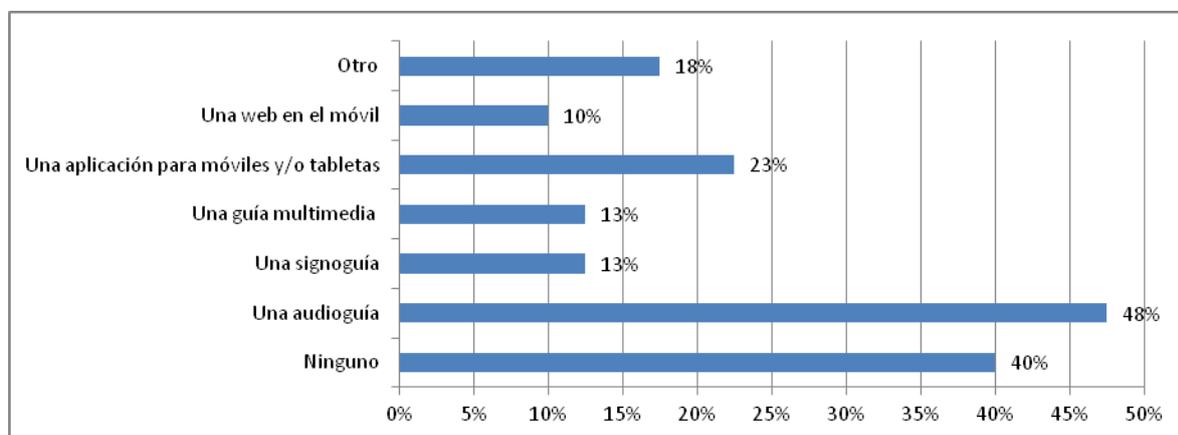


Fig. 58 Proporción de los dispositivos utilizados en el museo por las personas con discapacidad para hacer una visita auto guiada. En el apartado “otros” los encuestados han hecho referencia a las visitas guiadas organizadas. Respuesta múltiple.

Un dato relevante se dio en los resultados de preferencia entre un dispositivo móvil del museo o una aplicación móvil utilizada a través del propio teléfono. Un 67,5% prefieren un dispositivo móvil del museo. La proporción era inversa en las personas con discapacidad física, que optaban mayoritariamente por una aplicación móvil, debido a que tienen adaptados sus teléfonos móviles a sus propias necesidades.

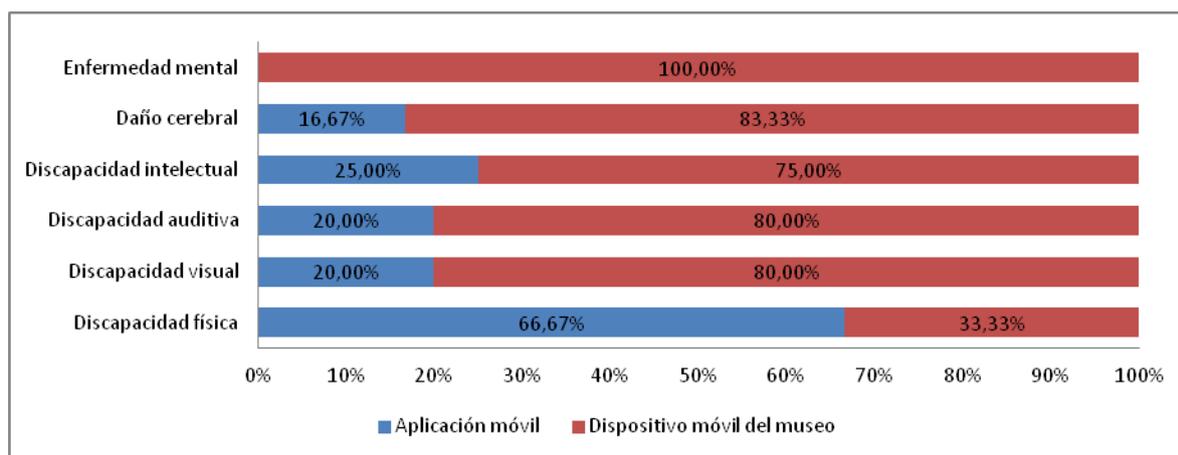


Fig. 59 Preferencias de uso del tipo de dispositivo o aplicación por discapacidades.

Respecto a las características de accesibilidad de los dispositivos móviles y de sus contenidos, las sugerencias varían en función del tipo de discapacidad. Sin embargo, la usabilidad del

propio dispositivo (intuitivo, de fácil manejo y sencillo) fue una característica solicitada por todos, así como la disponibilidad de contenidos en versión de lectura fácil. Los sesgos más importantes por discapacidades fueron:

- Discapacidad visual: audiodescripción (45,45%) y magnificador (18,18%)
- Discapacidad auditiva: subtítulo (34,48%) y lectura fácil (20,69%)
- Discapacidad intelectual: lectura fácil (36,36%) y pictogramas (27,27%)
- Discapacidad física: usable (24%) y lectura fácil (20%)
- Daño cerebral adquirido: audio (31,25%) y lectura fácil (25%)

De todos los grupos de personas con discapacidad, las que menos se han tenido en cuenta a la hora de planificar y diseñar experiencias móviles en museos son las personas con discapacidad intelectual. Sin embargo, señalaron que utilizarían un dispositivo con formato y contenidos de fácil comprensión si existiera.

Un aspecto relevante es que, con independencia del dispositivo utilizado, los encuestados expresaron la necesidad de que el dispositivo, o la aplicación, se adapten al usuario y no a la inversa. La definición de un perfil personalizado del visitante y de un recorrido de visita personalizado fueron los servicios complementarios de la experiencia móvil más demandados. Existe una necesidad real por parte del usuario de tener el control total sobre las acciones del dispositivo o aplicación.

Es difícil que un único dispositivo responda a las necesidades de accesibilidad de todos los potenciales usuarios, a pesar de que existen requisitos comunes para las distintas discapacidades. Los aspectos imprescindibles para una persona con discapacidad visual sobre las características del dispositivo o aplicación móvil son muy distintos a los de una persona con discapacidad física. Por ello, se recomienda dar la opción a los visitantes de acceder a la misma experiencia móvil por medio de distintos dispositivos, de esta forma cada persona puede escoger el que mejor se adapta a sus necesidades.

3.3.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA Y UTILIZACIÓN DE EXPERIENCIAS MÓVILES EN MUSEOS

Una vez analizadas las preferencias y necesidades de las personas con discapacidad a la hora de utilizar experiencias móviles en museos, es importante conocer la visión que tienen estas instituciones de estos servicios. En este sentido, se pretende conocer si los museos utilizan o no dispositivos y/o aplicaciones móviles, los retos a los que se enfrentan con el uso de estas herramientas y cómo perciben su evolución a medio y largo plazo.

En el ámbito internacional, se toma como referencia los resultados de la encuesta “Museums & Mobile in 2012”, dirigida a museos de distintas tipologías de diferentes países, con el objeto

de medir el nivel de implementación de experiencias móviles en los museos y dar a conocer el know how (saber hacer) adquirido durante la puesta en marcha de este servicio.

En el ámbito nacional, se han utilizado los datos proporcionados por el blog TAM (Tecnologías Accesibles en Museos) de la encuesta “El profesional ante los nuevos sistemas móviles de información”, promovida por GVAM, Mediamusea y AMMA (Asociación Museólogos y Museógrafos de Andalucía). Esta encuesta se ha dirigido a los profesionales de los museos y con los datos proporcionados se ha valorado el nivel de implementación de experiencias móviles en los museos españoles, tanto públicos como privados. La muestra de los datos utilizados para hacer este análisis está compuesta por 64 entidades, de las que 50 son museos públicos (78,13%), 3 son museos privados (4,69%), 8 son fundaciones privadas (12,50%) y 3 son asociaciones culturales o sociales (4,69%).

En el ámbito internacional, el 31,95% de las instituciones museísticas ofrecen una experiencia móvil a sus visitantes y el 29,78% prevén lanzar su primera experiencia móvil en los próximos 12 meses. En España, el 50% de las instituciones ofrecen una experiencia móvil y el 20% prevén lanzarla en este mismo año.

Fig. 60 Proporción de los museos que ofrecen una experiencia móvil a los visitantes y que prevén lanzar su primera experiencia móvil en los próximos 12 meses. Respuesta múltiple.

Existe una relación directa entre el número de visitantes al año y el hecho de contar con, o poner en marcha, una experiencia móvil para los visitantes. Las instituciones más grandes y con mayores ingresos económicos son las primeras en incorporar servicios de guiado móvil para sus visitantes.

En general, tanto en el ámbito internacional como nacional, las instituciones museísticas que han sido pioneras en la implantación de experiencias móviles para sus visitantes son los museos de arte, seguidos de los de patrimonio histórico-cultural.

En el ámbito internacional, las instituciones que actualmente ofrecen una experiencia móvil y las que planean llevar a cabo su primera experiencia móvil consideran más probable que contarán en los próximos dos años con un sitio web optimizado para móviles que con una aplicación para smartphones. Mientras, en España, el 57,5% de las instituciones que prevén incorporar en este mismo año o en los próximos dos o tres años una experiencia móvil crearán una aplicación para móviles y tabletas y sólo el 5%, una web móvil. Es probable que la preferencia por las aplicaciones móviles se deba a que España lidera el uso de smartphones en Europa. Según el estudio realizado por ComScore, el 55,2% de usuarios de móvil utilizan un teléfono inteligente, frente a la media europea, que es del 47,6%. ComScore señala que el 52,2% de los usuarios de teléfonos inteligentes de Reino Unido utiliza aplicaciones, seguido de España, con un 47,1%; Francia, con un 37,4%; Alemania, con un 37,1%; y cierra la clasificación Italia, con un 35,3%.

Tanto las instituciones nacionales como las internacionales identificaron la falta de recursos humanos como el principal problema para la puesta en marcha y mantenimiento de una experiencia móvil.

Así mismo, reconocen que las experiencias móviles son un recurso que:

- Atrae a nuevos visitantes.
- Mejora la enseñanza formal, de modo que se convierten en un medio de aprendizaje dirigido a distintos públicos, como estudiantes o investigadores.
- Permite resolver el acceso a los contenidos expositivos para las personas con discapacidad.

3.3.5. LOS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS Y LOS MUSEOS PÚBLICOS ESPAÑOLES

Con el fin de analizar las tecnologías y experiencias móviles accesibles en los museos estatales, se ha realizado un catálogo de soluciones implantadas en los 20 museos estatales correspondientes a los 16 de la Secretaría de Estado de Cultura, uno del Instituto Nacional de las Artes Escénicas y la Música, uno de titularidad mixta gestionado con una fundación privada y dos organismos autónomos. En esta ocasión, se ha excluido el Museo Arqueológico Nacional a la espera de su reapertura para conocer los dispositivos disponibles para el público.

Las tecnologías consideradas han sido:

1. Audioguías con idiomas.

2. Audioguías con audiodescripciones para ciegos.
3. Signoguías.
4. Bucles de inducción magnética, lazos de inducción y amplificadores.
5. Guías virtuales multimedia accesibles.
6. Aplicaciones para móviles.

Los resultados se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 4 Tecnologías accesibles disponibles en los museos estatales analizados. Los números se corresponden con los de los dispositivos de la lista superior.

	1	2	3	4	5	6
Arqueológico Nacional (en reforma)						
Artes Decorativas						
Nacional de Arqueología Subacuática						
Nacional de Altamira						
Traje						
Nacional de Cerámica y Artes Suntuarias "González Martí"						
Nacional de Escultura						
Greco						
Casa de Cervantes						
Nacional de Arte Romano						
Sefadí						
Sorolla						
Nacional de Antropología						
Cerralbo						
Nacional del Romanticismo						
América						
Teatro						
Nacional Centro de Arte Reina Sofía						
Nacional del Prado						
Lázaro Galdiano						

Las conclusiones principales son que, por una parte, dos de cada tres museos estatales disponen de audioguías con idiomas y sistemas de amplificación de sonido (bucle, lazos, amplificadores) para personas con discapacidad auditiva. Las signoguías tienen presencia en uno de cada tres museos, mientras las audioguías con descripciones para personas con discapacidad visual y las guías multimedia están menos presentes. Por último, sólo un museo estatal dispone de aplicaciones para móviles.

Por su parte, todavía hay dos museos que no tienen ningún recurso tecnológico para facilitar el acceso a los contenidos expositivos a personas con discapacidad. Sólo un museo dispone de cuatro dispositivos, situándose el resto de la muestra entre uno y tres recursos. Por lo tanto, la presencia de recursos tecnológicos accesibles es todavía muy limitada en los museos estatales.

En general, a excepción de la audioguía, la oferta de experiencias móviles en los museos españoles es todavía escasa, aunque empiezan a introducirse progresivamente tecnologías accesibles con dispositivos PDA o guías multimedia. Un aspecto relevante es que sólo un museo de la Secretaría de Estado de Cultura, el Lázaro Galdiano, dispone de una aplicación móvil descargable. Sin embargo, fueron instituciones privadas, como el Museo Guggenheim de Bilbao y el Museo Picasso de Barcelona, las primeras en ofrecer en España a sus visitantes este tipo de servicios.

3.3.6. CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD PARA EXPERIENCIAS MÓVILES EN MUSEOS

Después de analizar los tres elementos que conforman el sistema de la accesibilidad a los museos teniendo en cuenta la tecnología (museos, personas con discapacidad y dispositivos móviles), se han de considerar los parámetros necesarios para evaluar la accesibilidad de los dispositivos tecnológicos. Para ello, se ha tenido en cuenta la cadena de la accesibilidad que permita disponer los aspectos a estudiar:

- A. Un dispositivo móvil o soporte físico, que podrá ser una PDA con diferentes funcionalidades (audioguía, signoguía, guía virtual) o un teléfono móvil.
- B. Un software de navegación o un sistema de transmisión de contenidos, que permita el acceso a la información a través de una interfaz configurada por una aplicación.
- C. Mecanismos de acceso a los contenidos, que pueden tener un formato textual, sonoro o en lengua de signos, para que puedan ser accesibles a personas con diferentes discapacidades.

Para realizar este análisis, se ha partido de las normas técnicas y recomendaciones pertinentes para este caso, concretamente:

- UNE 139801:2003 Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware.
- UNE 139802:2009 Requisitos de accesibilidad del software.
- Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0, incorporadas en la UNE 139803:2012 Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web.
- UNE 153020:2005 Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías.

- UNE 153010:2012 Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva.
- UNE 139804:2007 Requisitos para el uso de la Lengua de Signos Española en redes informáticas.

También se han tenido en cuenta las pautas expuestas en las Buenas Prácticas de Web Móvil (Mobile Web Best Practices 1.0 o MWBP) del consorcio W3C, pero como apoyo, debido a que sólo tienen carácter de recomendación y no forman parte de ninguna norma técnica.

Hay que tener en cuenta que las funcionalidades básicas que debe contener un dispositivo móvil con su aplicación correspondiente para un museo serán:

- A. Selección del idioma.
- B. Mapa del museo, localización y oferta de rutas.
- C. Contenido de las obras expuestas.
- D. Otra información de interés sobre el museo.

Desde el punto de vista de la accesibilidad a los dispositivos, se ha tomado como pauta la norma UNE 139801:2003. De ella, se han considerado pertinentes aspectos relacionados con los botones, las teclas, la pantalla y el audio. Se ha descartado el teclado, siguiendo las indicaciones de la MWBP, que recomienda reducir el uso del mismo. También se han incorporado buenas prácticas de interés para el diseño del dispositivo, como la necesidad de que la pantalla tenga un tamaño adecuado, la existencia de un procesador que permita un funcionamiento óptimo, un peso ligero, una adaptabilidad al contorno de la mano o unas baterías recargables.

Respecto a la accesibilidad al software, se han analizado los aspectos de la UNE 139802:2009 relacionados con nombres y etiquetas, ajustes de preferencia de usuario, consideraciones especiales sobre ajustes de accesibilidad, pautas de control y uso, compatibilidad con las ayudas técnicas, teclas, dispositivos apuntadores, pantalla, texto y fuentes, color, salida sonora, equivalentes sonoros a eventos visuales, contenidos multimedia y documentación en línea y ayuda. Se han descartado aspectos relacionados con el teclado, el foco de teclado, ventanas múltiples y soporte técnico.

En cuanto a la accesibilidad a los contenidos, se han analizado las pautas de la WCAG 2.0 actualmente presentes en la UNE 139803:2012. En concreto, se han encontrado pertinentes algunos aspectos de las pautas 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3 y el principio 4. Además, se han considerado las normas UNE respectivas de subtitulado, audiodescripción y lengua de signos aplicado a redes informáticas para concluir este apartado que evalúa la accesibilidad a los contenidos de diversas maneras.

A partir de este análisis de las normas, se han elaborado unas listas de comprobación o checklists que servirán de guía para la evaluación de los dispositivos, sus aplicaciones y sus contenidos. Estas listas plantean los criterios como cumplidos, no cumplidos o no aplicables. De este modo, se pretende fijar una pauta técnica y objetiva sobre la accesibilidad de los dispositivos móviles de los museos. Las tablas respetan también los criterios de prioridad específicos de cada norma, para que la entidad interesada pueda valorar el nivel de accesibilidad que ha alcanzado o que está dispuesta a alcanzar.

Con esta metodología, se consiguen tres objetivos:

- A. Evaluar el grado de accesibilidad de los dispositivos existentes.
- B. Planificar la implementación de dispositivos acordes con la accesibilidad en espacios culturales.
- C. Generar un listado estándar con opciones que permitan su utilización para cualquier dispositivo.

Además, se pretende plantear que no es necesario generar una norma específica para dispositivos móviles con finalidades culturales, ya que se puede obtener el mismo resultado a partir de las normas ya publicadas.

3.3.7. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Vistas las líneas generales de la ponencia, se puede concluir que la creación de una experiencia móvil accesible debe ser una actuación reflexionada por la institución para conseguir el máximo rendimiento de la inversión. Cada museo debe tomar sus decisiones en función de sus visitantes y de las necesidades de la institución, no copiando modelos de otros. Es necesario determinar una estrategia institucional en torno a la experiencia móvil. Un punto de partida es responder a una serie de cuestiones:

1. Qué objetivos se pretenden alcanzar con la creación de este nuevo servicio?
2. ¿A qué público está dirigida la experiencia móvil?
3. ¿Qué tipo de experiencia móvil ofrecer?
4. ¿Qué tipo de tecnología utilizar según el tipo de experiencia móvil?
5. ¿Qué recursos humanos y materiales estarán dedicados al desarrollo, mantenimiento y actualización de la experiencia móvil?
6. ¿Cómo se promoverá y divulgará la experiencia móvil para animar a los visitantes a utilizarla?
7. Según el tipo de experiencia móvil, ¿qué adaptaciones se deben hacer en el museo para facilitar el uso de la experiencia móvil a los visitantes?

Por último, este trabajo planea una línea inicial que puede continuarse, completarse y ampliarse. Queda pendiente por analizar la integración de las redes sociales para enriquecer la experiencia museística, con las barreras de accesibilidad que todavía existen. También cabe señalar el desarrollo que pueden tener la realidad virtual y la realidad aumentada para conjugarlas no sólo con la experiencia expositiva, sino como herramienta que vaya más allá, ofreciendo una gestión más fácil de los contenidos del museo, incluso a los que no están directamente expuestos. Además, otro aspecto a investigar es la sinergia que generará el uso de tecnologías móviles para que las personas con discapacidad se integren en mayor medida en las actividades divulgativas y participativas del museo.

BIBLIOGRAFÍA

Asensio, M., Asenjo, E. (2011) “Lazos de luz azul” en *Museos y tecnologías 1, 2 y 3.0*, Barcelona: Editorial UOC.

España. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware. UNE 139801. Aenor. Madrid (2003).

España. Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías. UNE 153020. Aenor (2005).

España. Requisitos para el uso de la lengua de signos española en redes informáticas. UNE 139804. Aenor (2007).

España. Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. UNE 153010. Aenor.

España. Requisitos de accesibilidad del software. UNE 139802. Aenor. Madrid (2009)

Comscore: (en línea) <http://www.comscore.com>, acceso 30 de septiembre de 2012.

GVAM: (en línea) <http://gvam.es/index.php?seccion=11>, acceso 30 de septiembre de 2012.

Ruiz, B. et al., (2008): *Guías multimedia accesibles: el museo para todos*. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad.

Solano, J., (2012): *Los museos en la palma de la mano* (en línea) http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/seccion=1266&idioma=es_ES&id=2012020110050001&activo=6.do, acceso 30 de septiembre de 2012.

Tallon, L., (2012): “Museums and Mobile in 2012. An analysis of the Museums and Mobile Survey 2012 responses.” En *Pocket-Proof and Learning Times* (en línea) <http://www.museums-mobile.org/survey-2012/>

W3C. *Buenas prácticas en web móvil* (en línea)
<http://www.w3c.es/Divulgacion/Tarjetas/MWBP/> [30 de septiembre de 2012]

3.4. Aplicaciones Móviles Accesibles. El caso del Museo Arqueológico Nacional

Marta García-Muñoz Domínguez.,
Universidad Carlos III de Madrid

Desde que en los años 50 se estrenara la primera audioguía, la apuesta por las tecnologías accesibles en los centros culturales ha evolucionado de forma natural. No obstante, en la mayoría de los casos la adopción de tecnologías –en plural– se ha relacionado exclusivamente con los grandes museos y con un sentido lúdico. ¿Pero cómo han afrontado el nuevo cambio de paradigma comunicativo y la evolución tecnológica los museos de hoy?

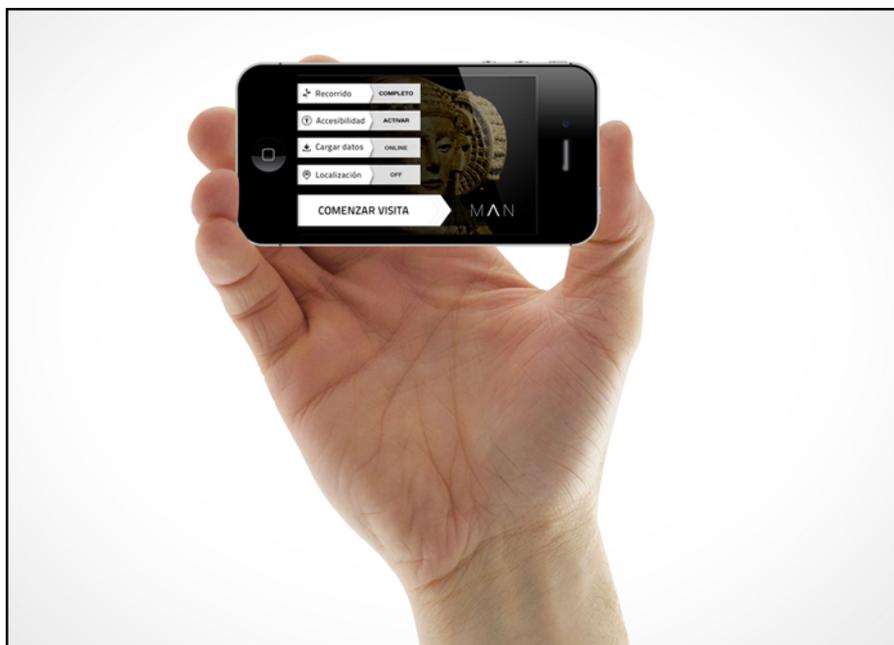


Fig. 61 El Museo Arqueológico Nacional apuesta por las apps

El caso que a continuación se presenta es una apuesta de futuro que integra entre sus objetivos la cultura para todos. En este contexto, la opción elegida por un gran museo (como el Arqueológico Nacional en Madrid) es adaptable a cualquier otro centro con ganas de integrar entre su público a la totalidad de las personas, con el valor de convertir los hándicaps en oportunidades. Esta nueva etapa obliga a los museos a reinventar sus estrategias de difusión y a pensar en el centro expositivo como un espacio abierto, libre de fronteras físicas e intelectuales. Los sistemas móviles constituyen el eje de este nuevo camino.

3.4.1. LA EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA ACCESIBLE

En el siglo XXI hemos asistido a una evolución del concepto de discapacidad. Este viene asociado no tanto a las personas con limitaciones como a las barreras que impiden un desarrollo social igualitario. Cuanto más soluciones o alternativas se ofrezcan, menor será la tasa de limitaciones personales. En relación a esta evolución, el primer reto asumido por los museos fue la accesibilidad física, un problema hasta ahora no resuelto en todos los centros culturales. Hoy, los espacios expositivos están empezando a preocuparse realmente por la accesibilidad de los contenidos, pero el desconocimiento tecnológico y la falta de recursos se alzan como los principales obstáculos en la consecución de este derecho de todos.

En este contexto es preciso tener en cuenta el cambio tecnológico que ha tenido lugar desde los años 50, año de nacimiento de la primera audioguía para museos. Asimismo, se ha producido una variación del paradigma comunicativo: la comunicación humana es ahora multimedia y más cercana al modelo tradicional o modelo "face to face" que al modelo "broadcast". Al contrario de lo que se auguraba escasos años atrás, el futuro tecnológico no tiende hacia la convergencia de dispositivos, sino al concepto de "multiplataforma". El reto es tratar de ofrecer la misma experiencia móvil y multimedia a través de los diversos dispositivos tecnológicos presentes en el mercado: tablets, smartphones, ordenadores personales, etc. Esto garantizaría el cumplimiento de "el derecho de las personas con discapacidad a participar, en igualdad de condiciones con las demás, en la vida cultural" (Artículo 30 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho de las personas con discapacidad).

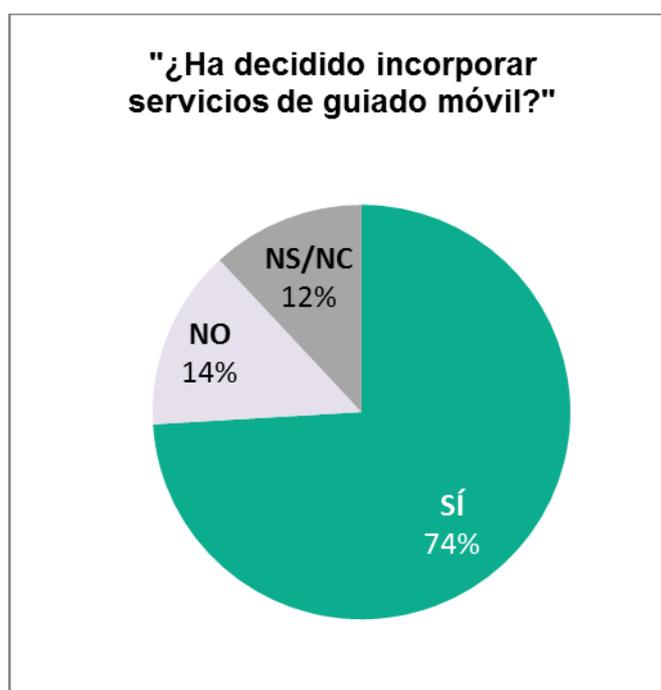


Fig. 62 Una amplia mayoría de museos ha decidido incorporar servicios de guiado móvil. Fuente: TAM

Ante estas dos evoluciones, conceptual y práctica respectivamente, los museos se encuentran en un punto de necesario giro, un momento ante el que deben tomar una importante decisión: la de cómo adaptar su oferta a las necesidades básicas de cada uno de sus visitantes, con sus limitaciones, capacidades, habilidades personales y preferencias.

Hasta el momento se han ofertado diversas soluciones de guiado móvil, unas ya tradicionales (como las audioguías) y otras más modernas (como las guías multimedia y las aplicaciones móviles). En cualquier caso, según los datos extraídos de la encuesta realizada por TAM (Tecnologías Accesibles en Museos) a 321 profesionales de la museología en todo el mundo, un 39 % de museos públicos y privados y fundaciones privadas han adoptado ya un servicio de guiado móvil, sea cual fuera. El futuro es esperanzador, ya que un 83% de museos ha indicado que incorporará servicios este tipo de servicio en un plazo de cero a dos años (figura 57).

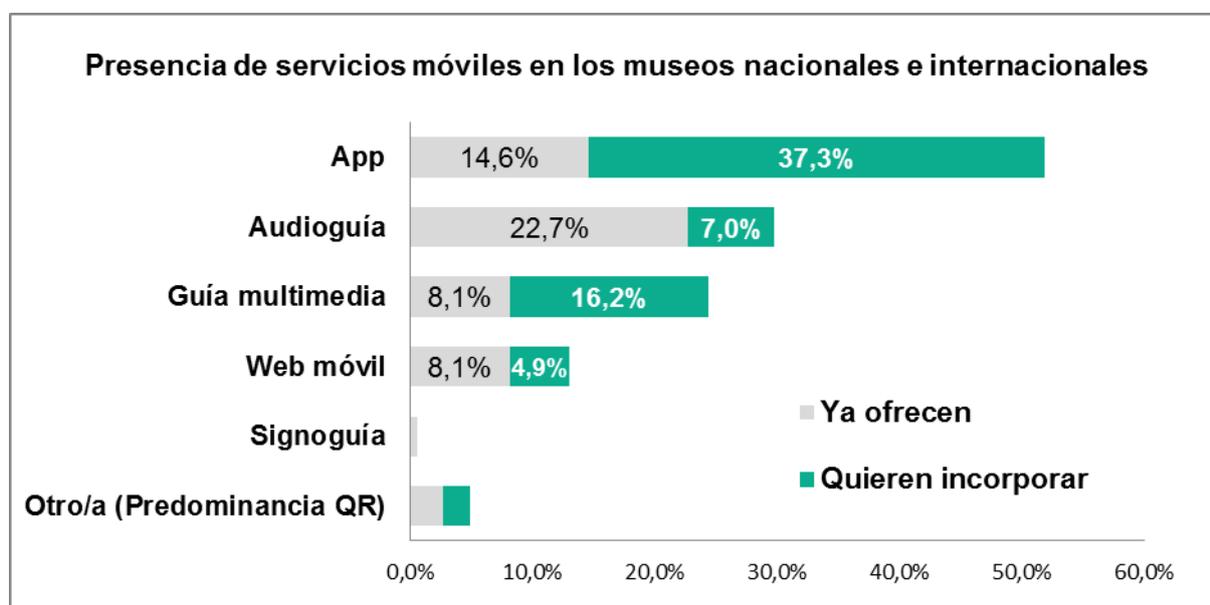


Fig. 63 Las apps móviles son la principal apuesta de futuro. Fuente: TAM

La referida encuesta ha sido elaborada por TAM, el grupo de investigación especializado en Tecnologías Accesibles en Museos, y difundida en colaboración con GVAM (www.gvam.es), la Asociación de Museólogos y Museógrafos de Andalucía (<http://www.asoc-amma.org>) y Mediamusea (www.mediamusea.org).

Una de los puntos clave de este estudio revela que el futuro es de las aplicaciones móviles. Estas se coronan como la solución guiada preferida por los profesionales de la museología, sumando el porcentaje de museos que ya tienen una y el tanto por ciento que ha indicado su deseo de incorporar esta herramienta en un futuro. En concreto, han sido un 37,3% los museos que han decidido desarrollar una aplicación móvil de aquí a dos años. Por otro lado, computando las respuestas nacionales e internacionales, son un 14,6% los centros que hasta

el momento cuentan con esta tecnología. Sin embargo, estos datos no garantizan la accesibilidad a los contenidos, puesto que siguen faltando apuestas accesibles en el terreno de las apps. Esta es primeramente una responsabilidad de desarrolladores, es decir, una condición exigible desde el diseño.

Sorprende, en segundo lugar, que un escaso 12% haya tomado consciencia de la necesidad de adaptar su web oficial al formato móvil (figura 58), algo que los centros culturales deberán plantearse como imprescindible en los próximos meses (al menos si desean que su portal web sea una ventana más hacia sus contenidos, hacia la cultura). Y es que según los últimos datos de un informe elaborado por Fundación Telefónica, el índice de penetración de smartphones en España se encuentra a la cabeza de Europa, alcanzando al 63,2% de la población española. Por su parte, las aplicaciones móviles no constituyen hasta el momento un sustituto de las clásicas website o páginas web oficiales, como tampoco lo son las redes sociales. Todas estas herramientas son, por el contrario, ventanas de acceso complementarias con unas funciones específicas.

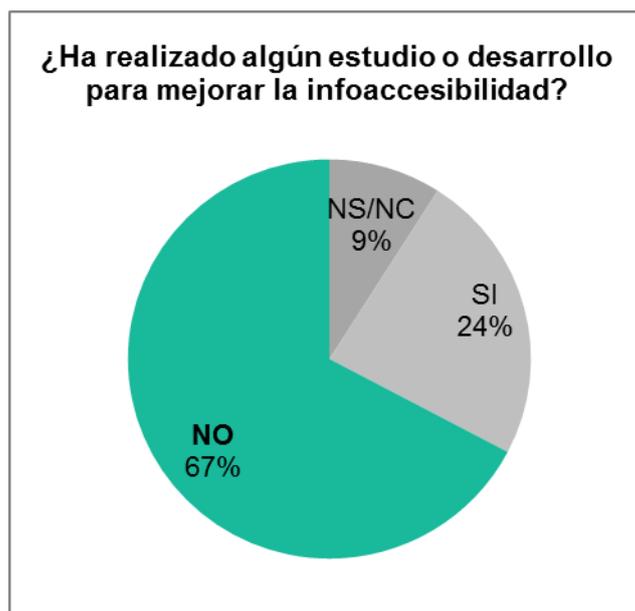


Fig. 64 La preocupación de los museos por la accesibilidad de los contenidos es insuficiente. Fuente: TAM

Por otro lado, la preocupación por la infoaccesibilidad ha sido hasta el momento insuficiente, ya que un 67% de los entrevistados por TAM indicaron no haber realizado ningún estudio o desarrollo para mejorarla.

Tanto en el fondo de ésta aparente despreocupación como detrás de la falta de adopción de nuevos sistemas de guiado, se encuentra la falta de recursos económicos. Al menos así lo ha expresado un 69,2% de los profesionales encuestados. Sin embargo, para el 11,5% de los

centros expositivos la inclusión de sistemas móviles no es una línea prioritaria, y esto supone un freno importante en el desarrollo e implantación de servicios de guiado accesibles. Otras razones son la falta de personal para su mantenimiento y la incompetencia tecnológica de la plantilla.

3.4.2. GVAM Y EL MUSEO ARQUEOLÓGICO NACIONAL

En un momento como el actual, las instituciones culturales han asumido como punto fundamental en su estrategia de difusión la promoción de la visita autónoma, en igualdad de condiciones, ya sea en modo offline o en conexión. Sin embargo, aún no se ha tomado consciencia de lo inadecuado que resulta seguir presentando lo offline y lo online como dos universos enfrentados o paralelos.

La solución de un museo altamente comprometido con la accesibilidad, como es el caso del Museo Arqueológico Nacional, pasa por ofrecer una misma experiencia móvil adaptable a todos los dispositivos presentes en el mercado: smartphones, tablets, ordenadores personales, etc. El MAN prepara una doble alternativa, que conforma en realidad una única solución: a la entrada del museo, ofrecerá a sus visitantes la guía multimedia GVAM; fuera y dentro de este espacio, permitirá la descarga de una app móvil que presente las mismas opciones de accesibilidad que la guía: audiodescripción, videos en lengua de signos, subtulado, alto contraste, posicionamiento en interiores, magnificador, varios idiomas, pictogramas, etc. En resumen, guía multimedia y app móvil convivirán en un único espacio como dos herramientas para acercarse a un mismo museo.

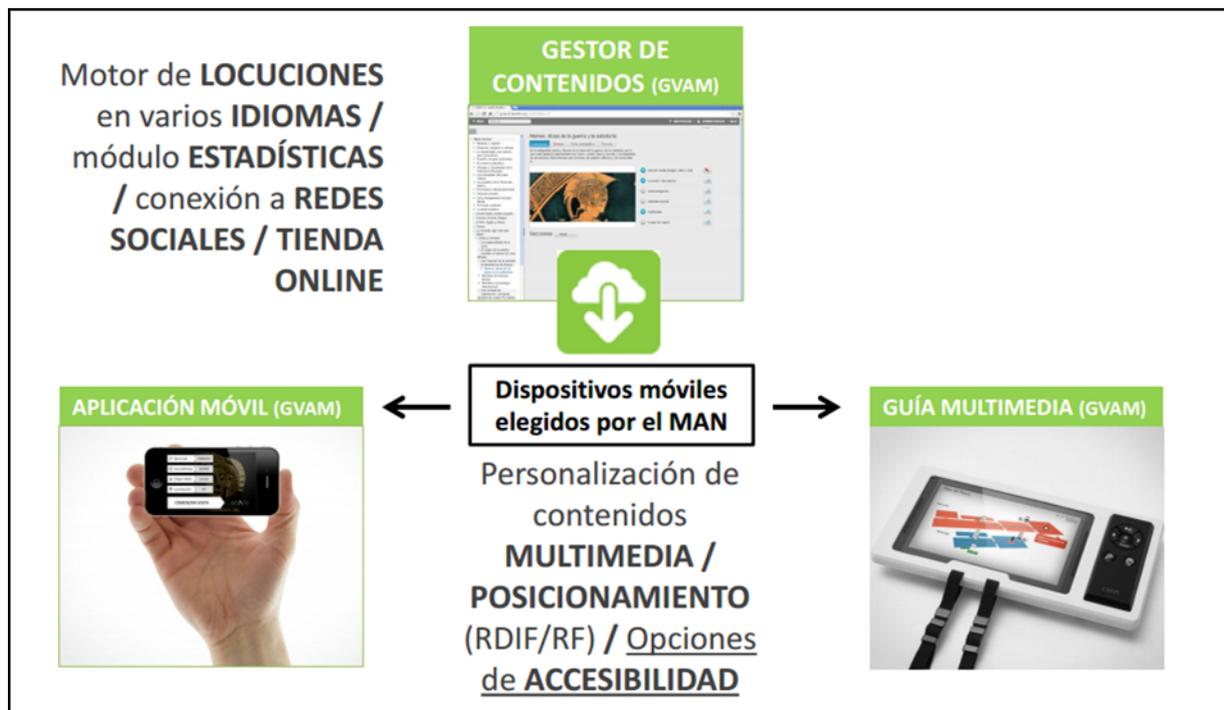


Fig. 65 La solución elegida por el Museo Arqueológico Nacional incluye una app móvil y una guía multimedia accesibles, ambas gestionadas a través de una misma herramienta online.

De este modo, el visitante que acuda al museo con su propio teléfono móvil o dispositivo, podrá descargar la visita guiada del Museo Arqueológico Nacional en ese instante, pero también podrá haber preparado su visita desde casa, con la opción de descarga previa. Sin embargo, aquel que no disponga de tal recurso móvil o que prefiera recoger su guía multimedia en el propio museo, también podrá hacerlo.

La principal novedad de la solución elegida por el Arqueológico Nacional, y a su vez lo que le hace posible, es la plataforma online que le permitirá gestionar sus contenidos. Desde una misma herramienta de gestión (GVAM Ventour), el personal del museo podrá mantener y actualizar sus contenidos y obras, así como realizar el volcado de los mismos a su página web, guía multimedia, aplicación móvil u otros dispositivos, como por ejemplo grandes pantallas interactivas. Asimismo, podrá recibir información sobre sus usuarios a través de un módulo de estadísticas de visita, posibilitando la segmentación por públicos en la configuración de recorridos y estancias. Y es que en este contexto tecnológico y comunicativo, la escucha activa no sólo es cada vez más imprescindible, sino que, además, resulta cada vez más fácil.

Este caso de estudio demuestra que las tecnologías presentes abren una puerta a la innovación, presentan una oportunidad para redefinir el ámbito museístico y repensar la comunicación de la cultura. Todo ello siempre y cuando dichas tecnologías permitan el acceso

a una diversidad de públicos, esto es, siempre y cuando garanticen la accesibilidad a los contenidos.

BIBLIOGRAFÍA

Solano, J., et al., (2012): *Museos del Futuro: El Papel de la Accesibilidad y las Tecnologías Móviles*. Madrid: 134.

OTRAS FUENTES:

Encuesta Museos: *El profesional ante los nuevos sistemas móviles de información* (en línea)
http://www.gvam.es/resultados-encuesta-pro/resultados_encuesta_TAM.pdf

GVAM (Guías Virtuales Accesibles en Museos). (en línea) www.gvam.es

TAM (Tecnologías Accesibles en Museos): (en línea) www.gvam.es/blog

3.5. El derecho a la accesibilidad en las redes sociales virtuales: entre el imperativo legal y las buenas prácticas empresariales

David López Jiménez y Eduardo Carlos Dittmar,
Universidad de Sevilla,
Universidad Rey Juan Carlos de Madrid,
Universidad de Huelva,
Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Chile.

3.5.1. INTRODUCCIÓN

Internet está avanzando a una velocidad muy significativa, en todos los planos. En este sentido, deben arbitrarse todas las medidas precisas para que ningún colectivo, por razones de accesibilidad, se quede atrás, no pudiendo acceder a numerosos servicios presentes en la Red. Entre estos últimos, se encuentran las plataformas en las que se fundamentan las redes sociales. Son una de las manifestaciones más relevantes de la Web 2.0. Surgidas a principios del siglo XXI, en muchos casos como herramientas para la comunicación entre grupos reducidos, en contextos muy concretos, algunas plataformas de redes sociales se han expandido rápidamente hasta lograr cobertura y popularidad en todo el mundo. Existen múltiples ejemplos al respecto.

Las plataformas de redes sociales, como es sabido, suponen un cambio en el panorama de la comunicación y las relaciones interpersonales y sociales, con una elevada mediación de las tecnologías. Además, dada la diferente orientación, posibilidades y contenido de unas y otras plataformas, estas nuevas prácticas sociales se aplican a muy diversos ámbitos. Las personas con discapacidad presentan un riesgo de aislamiento y exclusión social mayor al de la población general (por ejemplo, en el caso de las personas con movilidad reducida), y, en muchos casos, tienen, además, por las circunstancias concurrentes, especiales dificultades para la comunicación y la relación con otras personas. La participación de las personas con limitaciones funcionales en las redes sociales virtuales puede suponer una considerable mejora de estos aspectos, pero también puede generar frustración si las plataformas de redes sociales no cuentan con los niveles necesarios de accesibilidad.

A fecha de hoy, nada más y nada menos que el 40% de la población española no puede acceder, con plena normalidad, a esta modalidad de plataformas. Se trata de 16 millones de personas. Recientemente, se ha aprobado, por parte del legislador español, una reforma legal que persigue garantizar la accesibilidad de todo usuario, según sus necesidades, en las redes sociales. Con buen criterio, se ha hecho frente a una cuestión que generaba discriminación y exclusión a un gran número de usuarios con discapacidad que, injustamente, se ven privados de su derecho a participar en estos canales de relación y comunicación sociales. Igualmente,

debe considerarse la posibilidad que las plataformas en las que se fundamentan las redes sociales tienen de adherirse o poner en práctica, por sí mismas, un elenco de buenas prácticas sobre la materia. Estas últimas constituye una declaración unilateral de voluntad.

3.5.2. EL FENÓMENO DE LAS REDES SOCIALES: CONCEPTO, CARACTERES Y MODALIDADES

Antes de entrar en materia, que no es sino el examen de la accesibilidad, en el ámbito de las redes sociales digitales, efectuaremos, a continuación, unas breves consideraciones sobre el fenómeno de las redes sociales. Seguidamente, analizaremos, de forma somera, el concepto, los caracteres y las modalidades que de las mismas existen.

3.5.2.1. Concepto y caracteres inherentes

Aunque estamos ante un fenómeno relativamente reciente, su avance es, a todas luces, sencillamente imparable. El origen de tales herramientas de interacción puede cifrarse en 1995, cuando Randy Conrado crea el sitio Web Classmates para mantener o recuperar el contacto con antiguos compañeros de estudio –colegio, instituto, universidad, etc.-. Posteriormente (1997), nacen otras como SixDegrass. En 2002, surgen espacios virtuales que promocionan las redes de círculos de amigos en línea, adquiriendo una contrastada popularidad, en 2003, con los conocidos MySpace, Hi5, SeconLife y Xing. Desde la aparición de estas últimas, han nacido otras no menos importantes, en nuestro ámbito de estudio, como Orkut (2004), Yahooj360º y Bebo (2005), Facebook, Twitter y Tuenti (2006) y, más recientemente, Lively (2007).

En suma, se trata de plataformas surgidas a comienzos del siglo XXI, en muchos casos como herramientas para la comunicación entre grupos reducidos en contextos concretos, algunas plataformas de redes sociales se han expandido rápidamente y de forma exponencial hasta lograr cobertura y popularidad a nivel mundial. El número de usuarios de tales plataformas de comunicación, como decimos, crece a un ritmo, sencillamente, de vértigo. El modelo de crecimiento de tales redes se basa en un proceso viral en el que un número inicial de participantes, a través del envío de invitaciones, por medio de correos electrónicos, ofrece la posibilidad de unirse a su sitio Web.

Como los datos empíricos ponen de relieve, España representa uno de los países con más elevada y más rápida implantación de las redes sociales en Internet. Se estima que es el segundo país del mundo, por detrás de Brasil, que, a fecha de hoy, más las utiliza.

Asimismo, cabe indicar que los servicios que comentamos se erigen en poderosos canales de comunicación e interacción que permiten que los usuarios puedan actuar como grupos segmentados. Son, además, un importante instrumento para la concertación de actividades sociales de distinta índole.

Antes de dar una definición de red social, conviene apuntar que nos encontramos ante un fenómeno sobre el que no existe una definición aceptada de manera unánime. En otras palabras, existen tantas definiciones como autores se han ocupado del particular. Podemos, en todo caso, definir las redes sociales electrónicas como servicios prestados a través de Internet, accesibles a través de diferentes instrumentos técnicos –ordenador, teléfono móvil, PDA, etc.- que posibilitan que los usuarios puedan diseñar un perfil, en el que harán constar determinada información personal –texto, imágenes o vídeos-, en virtud del que podrán interactuar con otros usuarios y localizarlos según los datos incluidos en aquél. Merced a que el dispositivo móvil ofrece la sensación de inmediatez o de “contacto constante” entre los usuarios, este modelo de negocio –las redes sociales accedidas por teléfono móvil- se ha convertido en uno de los más exitosos. Aunque la gran mayoría de redes sociales virtuales permiten operar tanto a través de Internet (Facebook, Meetic o MySpace, entre otras) como por teléfono móvil –a través de determinados programas para estos últimos-, existen plataformas específicamente diseñadas para los terminales móviles (caso de la japonesa Mobagay Town).

3.5.2.2. Modalidades

Los criterios en base a los cuales las redes sociales pueden clasificarse son ciertamente numerosos, ya que podrían, a tal respecto, valorarse parámetros de diferente índole, como, entre otros, de tipo cronológico, territorial, el contenido que incluyen, finalidad para la que han sido diseñadas o el público potencialmente destinatario. El factor por el que, en el presente estudio, optaremos, para distinguir la tipología de redes sociales, que, en la actualidad, existen, es el tipo de contenido presente en las mismas. A tal efecto, podemos diferenciar entre, por un lado, redes generalistas o de ocio y, por otro, redes profesionales, sin perjuicio de que las primeras, a su vez, pueden subclasificarse en distintas categorías.

Debemos advertir, de forma, en todo caso, breve, la concurrencia, en los dos tipos de redes descritas, de caracteres comunes. Así, las dos modalidades tienen como fin primordial poner inicialmente en contacto a distintas personas. La forma en la que esto último se logrará será en virtud de una invitación operada por el emisor que, necesariamente, habrá de ser aceptada por el receptor. Tales plataformas posibilitan la interacción entre los usuarios, ya sea, por ejemplo, compartiendo información, facilitando el contacto directo entre los usuarios, etc. A partir de aquí las posibilidades de comunicación son ilimitadas.

3.5.3. LA ACCESIBILIDAD DE LAS REDES SOCIALES VIRTUALES

El articulado de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 13 de diciembre de 2006, establece ciertas consideraciones de notable interés sobre la materia que

abordamos. Antes de referirnos a tal extremo, cabe determinar que su contenido resulta de obligada observancia para España, pues ha sido ratificado por parte de esta última. Se trata, asimismo, de una norma recientemente incorporada al ordenamiento jurídico español -Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad-. Pues bien, el art. 9 de la citada Convención Internacional, entre otras cuestiones, alude a la obligación de adoptar medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones.

Estas últimas medidas, que incluirán la identificación y consecuentemente eliminación de obstáculos y barreras de acceso, se aplicarán, entre otros, a los servicios de información, comunicaciones y de otro tipo, incluidos los servicios electrónicos y de emergencia.

En todo caso, debe considerarse que los Estados deberán adoptar, entre otras, medidas dirigidas a promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet, y a promover el diseño, el desarrollo, la producción y la distribución de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones incorporen desde el inicio criterios de diseño universal, pues esa es la forma más eficaz y menos costosa de asegurar la accesibilidad de estos sistemas y tecnologías.

Por otro lado, el art. 21, de la mencionada Convención, dispone que los Estados Partes –entre los que, como hemos adelantado, se encuentra España- adoptarán todas las medidas pertinentes para que las personas con discapacidad puedan ejercer el derecho a la libertad de expresión y opinión, incluida la libertad de recabar, recibir y facilitar información e ideas en igualdad de condiciones con las demás y mediante cualquier forma de comunicación que elijan, lo que exige, entre otras cosas, facilitar a las personas con discapacidad información dirigida al público en general, de manera oportuna y sin costo adicional, en formato accesible y con las tecnologías adecuadas a los diferentes tipos de discapacidad.

Los requerimientos que comentamos también están presentes en otros textos foráneos. Así, por ejemplo, cabe referirse a la denominada Ley de Accesibilidad en las Comunicaciones y el Video en el siglo XXI -21st Century Communications and Video Accessibility Act-, aprobada, en los Estados Unidos, a finales de 2010. De este modo, la nueva legislación estadounidense exige, con buen criterio, a los smartphones, programas de televisión y otras tecnologías modernas de la comunicación que sean accesibles para las personas con discapacidad.

En el ámbito concreto de la Unión Europea –que, dicho sea de paso, es el más relevante a nuestros efectos-, la accesibilidad electrónica ha sido objeto, en los últimos años, como ponen de relieve las últimas actuaciones acometidas al respecto, de gran atención y ha estado muy presente en las políticas. A mediados de la primera década del siglo XXI, los ministros europeos concertaron una serie de objetivos, en relación al uso y disponibilidad de Internet, la

alfabetización digital y la accesibilidad de las TIC, plasmados en la denominada Declaración de Riga con el fin de conseguir progresos importantes. Adelantamos que tales objetivos no se han alcanzado en su plena totalidad.

Con la finalidad de dar un nuevo impulso a las políticas de accesibilidad electrónica, la Comisión emitió, en diciembre de 2008, una Comunicación al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones rubricada “Hacia una sociedad de la información accesible”. Cabe precisar, en este sentido, que en la Comunicación denominada “Hacia una sociedad de la información accesible”, la Comisión ha anunciado, asimismo, que velará por que se integren en las revisiones de la legislación comunitaria unas disposiciones adecuadas en relación con accesibilidad electrónica. Este tipo de consideraciones se han repetido, en la misma línea, en comunicaciones posteriores en el tiempo.

Además de los textos de alcance internacional y comunitario, debe hacerse mención de otros vigentes en el plano nacional. Así, por lo que a este último extremo se refiere, cabe referirse a la Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información, que ha extendido la obligación de accesibilidad, a partir del 31 de diciembre de 2008, a las páginas de Internet de las empresas que presten servicios al público en general de especial trascendencia económica, complementando así las previsiones del Real Decreto 1494/2007 y de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y Comercio Electrónico.

En todo caso, debe advertirse que, aunque se están produciendo progresos, el nivel de accesibilidad alcanzado sigue siendo todavía poco satisfactorio en España. Una muestra de todo ello resulta patente en el campo de las redes sociales.

Estas últimas son, como hemos tenido ocasión de vislumbrar, el paradigma de la Web 2.0. En efecto, su surgimiento y extensión son uno de los fenómenos emergentes de mayor relevancia en los últimos años, en relación con el uso de las nuevas tecnologías, tanto por el volumen de usuarios que las utilizan y su rápido y constante incremento, como por lo que suponen respecto al nacimiento de nuevos y significativos modelos de relación entre las personas que, a nivel social, interactúan. En todo este orden de cuestiones, debe ponerse manifiesto que, como es sobradamente conocido, la revolución tecnológica asociada a la Web 2.0 ha supuesto la aparición de interfaces de usuarios que permiten la comunicación masiva y multidireccional, y de plataformas que facilitan diferentes modalidades de interacción e interoperabilidad en el mundo digital.

Ya hemos tomado conciencia de la enorme relevancia que este tipo de plataformas ostenta para todos los colectivos sociales. Especialmente significativo es la labor susceptible de desempeñar para los que presentan algún tipo de discapacidad.

En efecto, estos últimos, como ya adelantamos, tienen un riesgo de aislamiento y exclusión social ciertamente más relevante y acusado que el que presenta la población general. Igualmente, en muchos casos, tienen, además, especiales dificultades para la comunicación y la relación con otras personas. La participación de las personas con limitaciones funcionales en las redes sociales en Internet puede, qué duda cabe, suponer una notable mejora de estos aspectos, pero también puede generar una gran frustración si las plataformas de redes sociales no cuentan con los niveles necesarios de accesibilidad. Este último problema, como veremos en el siguiente apartado, ha sido objeto de disciplina por parte de la normativa legal y de las mejoras prácticas empresariales elaboradas a propósito del particular.

Antes de ocuparnos, de este último extremo, cabe determinar que el nivel de accesibilidad de las plataformas de redes sociales más populares y usadas en España, todo hay que decirlo, es bastante bajo.

3.5.4. HACIA LA PLENA UNIVERSALIDAD, ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE LAS REDES SOCIALES VIRTUALES

Habida cuenta de los deficientes niveles de accesibilidad que las plataformas de redes sociales presentan, con carácter general, en España, se hace necesario superar tal hándicap. Para ello, existen dos vías que resultan complementarias entre sí. Por un lado, nos referiremos a las previsiones legales aprobadas por el legislador para garantizar un nivel mínimo de accesibilidad a todos los colectivos –lo cual será una obligación legal para tales prestadores de servicios antes del 1 de enero de 2013-. Por otro, aludiremos a los documentos de buenas prácticas susceptibles de elaborarse por las plataformas en las que las redes sociales se fundamentan –se trata de una declaración unilateral de voluntad que, entre otros aspectos, aborde el compromiso de implantar altos niveles de accesibilidad-. Cabe adelantar que ambas medidas son complementarias entre sí. Todo ello ha de ser valorado positivamente pues, qué duda cabe, contribuye a que la igualdad de oportunidades sea una realidad indiscutible.

3.5.4.1. La modificación de la normativa en materia de comercio electrónico

Como tuvimos ocasión de anticipar, la Ley de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad -Ley 26/2011, de 1 de agosto-, con buen criterio, ha modificado la norma de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, extendiendo, de esta manera, a las plataformas en las que se fundamentan las redes sociales las obligaciones de accesibilidad vigentes para las páginas de Internet de las Administraciones Públicas y las de las grandes empresas. Y es que debe repararse que, a fecha de hoy, ninguna red social de las implantadas en España cumplen con los presupuestos mínimos para ser accesibles a personas con discapacidad. Repárese en que tal extremo merece una valoración reprobable, pues discriminan y excluyen a un gran

número de usuarios con discapacidad que, de manera injusta, se ven privados de su derecho a participar en estos canales de relación y comunicación sociales.

Centrándonos en el contenido concreto de la modificación a la que nos referimos, debemos precisar que, en virtud de la reforma efectuada por la Ley 26/2011, se añadió un apartado nuevo en la disposición adicional quinta de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, con la siguiente redacción:

“Las páginas de Internet que sirvan de soporte o canal a las redes sociales en línea, desarrolladas por entidades cuyo volumen anual de operaciones, calculado conforme a lo establecido en la normativa del Impuesto sobre el Valor Añadido, exceda de 6.101.121,04 euros, deberán satisfacer, a partir del 31 de diciembre de 2012, como mínimo, el nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos.

Excepcionalmente, esta obligación no será aplicable cuando una funcionalidad o servicio no disponga de una solución tecnológica que permita su accesibilidad”.

3.5.4.2. Las buenas prácticas empresariales como complemento idóneo en la materia

Sin perjuicio de que el legislador establece el deber de que las plataformas en las que se fundamentan las redes sociales sean accesibles en 2013, lo que sería exigible por todos los destinatarios de las mismas, lo más deseable sería que, por defecto, las propias redes sociales establecieran un nivel adecuado de accesibilidad en Internet. El hecho de que, motu proprio, implantase un grado de accesibilidad adecuado, para todos los potenciales destinatarios, merecería una valoración positiva, pues no se estaría excluyendo a nadie. De hecho, al lograrse una integración mayor, las citadas plataformas podrían operar respecto a más usuarios potenciales, lo cual, a su vez, no deja de ser una ventaja importante para la propia red social.

Es más, como es conocido, al hilo de cuanto acabamos de apuntar, si las plataformas en las que se basan las redes sociales no son accesibles para personas con determinadas discapacidades, ya partimos de la incongruencia que la denominación de las mismas se ha apropiado en la creación de comunidades virtuales.

Debe tomarse conciencia del hecho de que la accesibilidad de las redes sociales únicamente está a un clic del programador, del desarrollador, del ingeniero que, en definitiva, las desarrolla. De hecho, si se nos permite el símil, tan fácil como etiquetar imágenes, es dar importancia a los encabezados, utilizar hojas de estilo, mejorar el contraste entre contenido y fondo, aplicar requisitos de accesibilidad en formatos HTML o documentos Word, PDF, etc., facilitar reproductores multimedia accesibles, o subtítular los vídeos para las personas sordas.

Los desarrolladores y las empresas que, en este tipo de plataformas, operan, deben ser conscientes y poner en práctica las medidas oportunas para hacer posible la inclusión de todos los colectivos. No en vano si las mismas son más accesibles, a nuestro entender, todos

saldrán ganando, pues el colectivo usuario de este tipo de plataforma aumentará. Con ello, a título de ejemplo, generará un notable incremento los destinatarios de promociones publicitarias desarrolladas en la red social, lo que, naturalmente, podrá ser beneficioso para los prestadores de servicios de la sociedad de la información que anuncian bienes y servicios en la misma, pero también para la propia red social.

Además, hemos de ser conscientes del enorme potencial que, en la actualidad, presenta las redes sociales. En efecto, como es sabido, son un altavoz, muy eficaz y efectivo, para toda la comunidad mundial. Tales plataformas crean opinión y debate y, qué duda cabe, suscitan diálogo. Por decirlo en otros términos, sacan del silencio y del anonimato. Podemos afirmar que se tratan de demandas hoy ciertamente históricas en la igualdad de oportunidades. Todos somos y debemos ser capaces, sin que sean admisibles barreras tecnológicas fáciles de sortear por parte de las plataformas digitales que comentamos.

En definitiva, si las redes sociales son un reflejo de la vida real no podemos censurar la participación como ciudadanos de pleno derecho de esta realidad. Si las barreras física y mentales van derribándose, de manera progresiva, es de reclamo solicitar que las barreras digitales se desvirtualicen, pues no existe razón alguna para que se perpetúen, y, en consecuencia, se conviertan en accesos libres y sin impedimentos.

Es, por tanto, necesario que las propias plataformas de buenas prácticas, en base a la figura de la declaración unilateral de voluntad –y lo que ello comporta a efectos jurídicos-, elaboren una suerte de documentos de buenas prácticas en los que aborden, entre otros contenidos, la accesibilidad. Además, las previsiones que, en este sentido, se incluyeran podrían repercutir, de manera favorable, para todos los agentes que en este escenario interactúan. Debe repararse, en que, en virtud de los mismos, podrían implantarse las medidas tecnológicas más avanzadas sobre la materia. Además, se trataría de normas derivadas de la autorregulación autoimpuestas –no establecidas por el legislador-, por lo que su grado de cumplimiento podría ser sensiblemente mayor. No olvidemos que en su redacción han colaborado, de forma directa, los colectivos implicados.

BIBLIOGRAFÍA

Campos Freire (2008): “Las redes sociales trastocan los modelos de los medios de comunicación tradicionales”, *Revista Latina de comunicación social*, núm. 63.

Holone, H., (2010): “Social software for accessibility mapping: challenges and opportunities”, *Unitech 2010*: Tapir Forlag: Oslo.

Jaeger, P. (2009): “Developing online community accessibility guidelines for persons with disabilities and older adults”, en *Journal of Disability Policy Studies*, Vol. 20, núm. 1.

López Jiménez, D. (2010): “La protección de datos de carácter personal en el ámbito de las redes sociales electrónicas: el valor de la autorregulación”, en *Anuario de la Facultad de Derecho de la Universidad de Alcalá de Henares*, núm. 2.

Ortega Jiménez, A. (2010): “Derecho internacional privado, protección de datos y redes sociales en internet”, en Rallo Lombarte, A. y Martínez Martínez, R. (Coords.), *Derecho y redes sociales*, Madrid: Civitas.

Ortiz López, P. (2010): “Redes sociales: funcionamiento y tratamiento de información personal”, en Rallo Lombarte, A. y Martínez Martínez, R. (Coords.), *Derecho y redes sociales*, Madrid: Civitas.

Wentz, B. (2009): “Email Accessibility and Social Networking”, en Ozok, A. y Zaphiris, P. *OCSC*, Heidelberg, Springer.

3.6. La relevancia de la redundancia en la accesibilidad museística para personas invidentes: la Audiodescripción y el lenguaje táctil.

Nuria Cabezas, Ana Rodríguez
Universidad de Granada

En plena era de las comunicaciones los avances tecnológicos están generando numerosas y diferentes maneras de establecer procesos comunicativos. Los estudios de traducción, como consecuencia, se adaptan a estos cambios sociales y empieza a investigarse la llamada traducción audiovisual (TAV) entendida ésta como el conjunto de prácticas traductorales “que se implementan en los medios audiovisuales a la hora de trasvasar un mensaje de una lengua a otra, en un formato en el que hay una interacción semiótica entre el sonido y las imágenes” (Díaz Cintas 2007a: 18). Dentro de estas prácticas hay una vertiente dedicada a la accesibilidad sensorial, en concreto la que estudia la audiodescripción para ciegos (AD) y la subtitulación para sordos (SPS). El presente trabajo se centra en la primera modalidad, la AD, y en su aplicación a los contextos museísticos.

Junto con la AD, cada vez más exposiciones y museos ofrecen la posibilidad de realizar a los visitantes ciegos una percepción táctil de los objetos expositivos, como puede comprobarse en el Museo Thyssen Bornemisza, con obras pictóricas, o en el Museo Tifológico de la ONCE, con esculturas y edificios. Mediante esta técnica, en combinación con la AD, se propone una nueva experiencia de comunicación multisensorial realmente eficaz para los visitantes con discapacidad visual:

“by using vivid description, and engaging my senses of touch, hearing and smell, they are able to give me a greater level of access than they would to many researchers with sight” (Smith, 2003: 222)

3.6.1. OBJETIVOS

Nuestro trabajo pretende reflejar, mediante ejemplos reales, la relevancia que supone el uso combinado de las dos técnicas comunicativas, AD y percepción táctil, para la correcta comprensión de los objetos expositivos en los museos.

Más concretamente, centramos la atención en los aspectos redundantes que aparecen en ambos discursos, el verbal (AD) y el no verbal (información táctil), que, a pesar de la aparente contradicción, se convierten en elementos de comunicación relevantes.

Así pues, los objetivos que nos hemos planteado son los siguientes:

- Analizar los conceptos de redundancia y relevancia, propios de la lingüística pragmática, aplicados a la AD de obras de arte con apoyo táctil.

- Comprobar cómo la redundancia se convierte en pertinencia a través de la localización de elementos redundantes en la información percibida por el receptor a través de los canales acústico y táctil y su justificación.
- Contribuir a alcanzar la accesibilidad universal museística, gracias a la que las personas ciegas pueden tener acceso a la cultura.

El estudio tiene como ejemplos prácticos varios objetos expositivos arquitectónicos pertenecientes al Museo Tiflológico de la ONCE (Madrid), cuya accesibilidad para personas con discapacidad visual cuenta con las dos vías mencionadas, sonora y táctil, que se proporcionan de manera simultánea al receptor.

3.6.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.6.2.1. La AD desde el punto de vista de la traducción

Que la AD sea objeto de estudio traductor, viene ya contemplado en la definición de la Norma UNE 152030:

“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 posible a como lo percibe una persona que ve.” (AENOR 2005: 4).

El proceso comunicativo que supone este tipo de traducción está compuesto, entre otros aspectos, por dos textos audiovisuales y multimodales: TO (texto origen) y TM (texto meta). Entendiendo por texto audiovisual, en palabras de Chaume Varela (2004: 30):

“Estos textos, como su nombre indica, aportan información (traducible) a través de dos canales de comunicación: el canal acústico y el canal visual. En términos semióticos su complejidad reside en un entramado sígnico que conjuga información verbal (escrita y oral) e información no verbal, codificada según diferentes sistemas de significación de manera simultánea.”

Y, por texto multimodal, en el ámbito museístico, aquel que:

“se transmite por medio de un discurso multimodal con un nivel macrotectual (la exposición) y otro microtextual (los objetos de la exposición y las relaciones que se establecen entre ellos), en un macrocontexto situacional determinado (el museo). El estudio del evento multimodal y su traducción requiere el análisis y la comprensión de los mecanismos de construcción de significado de cada modo semiótico individual y en interacción con otros modos” (Jiménez, Soler, Rodríguez, Martínez, Chica 2010: 319).

Por lo que, la traducción multimodal es aquella que “designa aquellos procesos de traducción que implican más de un código semiótico, ya sea en la constitución del texto origen, ya sea en el proceso de traducción del mismo” (Soler 2012: 86).

La multimodalidad en el caso de la AD viene muy condicionada por el carácter accesible de la misma que, a su vez, consiste en la necesidad receptora que demanda el discapacitado visual, es decir, el cambio de código semiótico icónico al verbal implica el conocimiento del visitante (en el caso de museos) ciego y sus características comunicativas.

Siendo uno de los principales objetivos de las exposiciones y los museos poder llevar la información y, por supuesto, el ocio al mayor número de personas, parece lógico que una parte de los estudios de accesibilidad de dichos ámbitos se enfoquen hacia las distintas peculiaridades de los visitantes tanto en lo que a entorno físico como en a contenido se refiere. El concepto de “accesibilidad museística” está, por lo tanto, estrechamente relacionado con el de “diseño para todos”, según el cual la obra de arte es accesible para el mayor número posible de usuarios desde el primer momento, sin necesidad de realizar adaptaciones especiales. Esto es, precisamente, lo que encontramos en el Museo Tiflológico de la ONCE.

3.6.2.2. La percepción táctil como complemento comunicativo a la AD

Aparte de la AD, existe un recurso para complementar el trasvase de información al receptor invidente: el tacto, que facilita a los ciegos la información de detalles de la obra de arte de manera rápida y directa, consiguiendo así una relación más cercana con el objeto expositivo.

Si, como dijimos, la AD es una forma de traducción subordinada a “textos visuales”, hemos comprobado que la percepción táctil es, a su vez, complementaria al “texto verbal” que supone la AD. Es decir, completa la información verbal que el discapacitado visual obtiene a través del tacto, solapándose, en ocasiones. Las maquetas preparadas especialmente para el público invidente están fabricadas justo con esa finalidad:

“...estamos hablando de piezas donde deben satisfacerse las necesidades de duración y solidez requeridas para permitir su manipulación, de alturas y dimensiones determinadas, de escalas y texturas que permitan traducir los contenidos visuales a táctiles” (Consuegra Cano, 1998: 17).

Esto nos hace reflexionar sobre la aparición de un nuevo proceso de traducción intersemiótica en el que las imágenes visuales, además de traducirse a palabras, se traducen a recursos táctiles. Podríamos hablar, entonces, de la traducción de imágenes visuales a “imágenes táctiles”, mediante la percepción háptica. Correa Silva propone una definición de este último concepto:

“Fragmento del entorno (universo perceptivo óptico), que se materializa como una imagen bidimensional en una superficie con relieves susceptible de ser reconocidos a través de la percepción háptica y que se constituye como un dispositivo más de los instrumentos de la comunicación, la información y la educación” (Correa Silva, 2008: 182).

Esto convierte al apoyo táctil de las exposiciones en una fabulosa manera de explicar detalles visuales de las obras de arte: los invidentes pueden ver a través de sus manos. Al igual que las personas sin discapacidad visual utilizan sus ojos, ellos usan sus manos, y pueden llegar a obtener prácticamente la misma información mediante la función de la piel.

Por su parte, los materiales empleados en los objetos palpables que encontramos en los museos accesibles tienen forma de diagramas en relieve, modelos o maquetas que, pueden considerarse igualmente didácticos puesto que ayudan en el desarrollo del sentido del tacto (Consuegra Cano, 2002: 70).

3.6.2.3. AD y percepción táctil: información redundante

La percepción táctil añadida a la AD, en muchos casos, supone una redundancia de información que puede, sin embargo, resultar muy relevante, incluso necesaria como demostramos en los estudios de caso. No obstante, antes de pasar a explicarlos, nos parece oportuno aclarar y definir ambos conceptos, relevancia y redundancia.

Desde el punto de vista estilístico textual, la redundancia suele considerarse como un elemento lingüístico sobrante, repetitivo. Pero dependiendo del contexto y de la situación comunicativa esta repetición pasa a ser necesaria para la correcta transmisión del mensaje, bien sea por el contexto que envuelve el proceso traductor o por las características del receptor al que nos dirigimos. Por su parte, desde el punto de vista de la traducción, según Dubský (1979), (cit. por Bargalló 2010), “es redundante aquel elemento semántico de la denominación que en el lenguaje de salida está expresado explícitamente, pero en la lengua de llegada se concibe implícitamente”. Esto sobre todo hace alusión a elementos gramaticales como, por ejemplo, los pronombres personales en español, (“a mí me gusta el chocolate”) que en otros idiomas no son utilizados dado que conllevaría repetir la misma idea (“I like chocolate”). Sin embargo, hay autores que reconocen que, en ocasiones, esta redundancia lingüística resulta necesaria para la total comprensión del mensaje:

“Para preservar los mensajes contra los diversos accidentes que pueden sobrevenir en el curso de su transmisión a lo largo de un canal, los códigos que permiten elaborar esos mensajes pueden prever de una redundancia. (...)

La redundancia introduce un cierto nivel de orden (y por ende de información nula) en el desorden que es la información” (Klinkenberg 2006: 81).

Especialmente en contextos orales:

“Los ejemplos de la oralidad, donde el verbo se acompaña del gesto, o también el de la señal luminosa completada por una señal sonora, nos muestran que la redundancia puede alcanzar un nivel global gracias al uso de signos que pertenecen a códigos distintos y que se yuxtaponen” (ibid: 82).

Klinkenberg propone, a partir de esta teoría de la interacción de códigos, cuatro tipos de redundancia según el canal en el que tenga lugar:

1. Redundancia producida en un mismo código (intracódica) y sobre un mismo canal, por ejemplo, la repetición del valor “5 euros” en un mismo billete.
2. Redundancia producida en códigos diferentes (intercódica) y sobre un mismo canal, por ejemplo, la repetición de la palabra “euro” en idioma griego “ΕΥΡΩ” en dichos billetes.
3. Redundancia producida en un mismo código (intracódica) pero sobre canales diferentes, por ejemplo, la utilización de subtítulos durante un programa de televisión en el que interviene una persona que no se entiende con claridad lo que dice.
4. Redundancia producida en códigos diferentes (intercódica) y sobre canales diferentes, por ejemplo, la interpretación en LSE de una conferencia.

Tomando como referencia esta clasificación, podemos enmarcar el objeto de estudio de nuestro trabajo dentro del cuarto grupo, dado que analizaremos la redundancia intercódica sobre el canal auditivo (AD) y el canal táctil (maqueta).

Por otro lado, la relevancia, estudiada por Sperber y Wilson (1986) en el seno del proceso comunicativo bajo el nombre de Principio de Relevancia, trata de definir la actividad comunicativa del emisor y la actividad interpretativa del receptor:

“When is an input relevant? Intuitively, an input (a sight, a sound, an utterance, a memory) is relevant to an individual when it connects with background information he has available to yield conclusions that matter to him: say, by answering a question he had in mind, improving his knowledge on a certain topic, settling a question he had in mind, improving his knowledge on a certain topic, settling a doubt, confirming a suspicion, or correcting a mistaken impression. According to relevance theory, an input is relevant to an individual when its processing in a context of available assumptions yields a POSITIVE COGNITIVE EFFECT. A positive cognitive effect is a worthwhile difference to the individual’s representation of the world: a true conclusion, for example”
(Sperber y Wilson, 2004: 608).

Esos estímulos positivos son los que captarán la atención del receptor y harán que sean relevantes para él. Podemos decir, por tanto, que conociendo las necesidades e intereses del receptor al que nos dirigimos, en este caso ciego, podríamos generar un mensaje que contuviera unos estímulos en concreto y así maximizar la relevancia de la información que queremos transmitir. Esto es, básicamente, aplicado a nuestro contexto, adaptar la información sobre la obra de arte que les va a ser proporcionada a los visitantes invidentes.

De lo que deducimos que, redundancia y relevancia no son conceptos absolutos, sino más bien relativos. De hecho, la primera puede ser para la segunda pertinente, como en el caso que nos afecta, ya que en la AD de contextos museísticos con apoyo táctil la redundancia intersemiótica es relevante, pues aporta información importante y significativa para la correcta comprensión del mensaje. Aquí entendemos por pertinencia “que viene a propósito de algo” (RAE), en este caso, de las necesidades del receptor invidente.

Desde este punto de vista podríamos considerar que los conceptos de relevancia y redundancia, aplicados a este contexto, son casi sinónimos, a pesar de las notables diferencias que hemos citado al describirlos. Mediante la redundancia de información en dos o más códigos semióticos, nuestro cerebro logra asociar ideas con más facilidad, además de poder visualizar mejor la obra de arte.

3.6.3. ESTUDIO DE CASO: CUANDO LA REDUNDANCIA SE CONVIERTE EN RELEVANCIA

Como se ha indicado más arriba, situamos el estudio práctico de este trabajo en la exposición accesible ofrecida por el Museo Tiflológico de la ONCE. Cabe señalar que este Museo está pensado por y para personas ciegas y que, por lo tanto, la accesibilidad está presente en cada detalle:

- iluminación especial en el interior del museo que contrasta con los colores de las columnas, puertas, etc.,
- sistemas orientativos táctiles como la doble textura del pavimento, gracias a la que se puede diferenciar el pasillo (baldosa) de la zona donde se encuentran las obras de arte expuestas (moqueta),
- sistemas sonoros que aportan información en los ascensores y células fotoeléctricas en la entrada y en los accesos de las salas, todo ello para ayudar al público invidente y con restos de visión a poder ubicarse y tener autonomía para visitar el museo,
- información sobre las exposiciones escrita en macrotipos y en Braille, y
- planos de orientación en relieve de cada una de las plantas del edificio.

De todas las salas que conforman el Museo, nos hemos centrado en la dedicada a las reproducciones de monumentos. Son un total de 16 maquetas de monumentos internacionales y 19 de monumentos nacionales que, a pesar de estar diseñadas a una escala bastante reducida, conservan toda la esencia de los originales y numerosos detalles visuales. Asimismo, ofrecen al visitante la posibilidad de rodearlas para poder explorarlas desde diferentes ángulos y apreciar particularidades que no pueden distinguirse solo abordando la obra desde la parte frontal. De ellas, hemos seleccionado por su interés para nuestro objetivo dos: la Catedral de Burgos y la Dama de Elche.

Estos dos objetos expositivos conforman un corpus piloto y reducido, cuya utilidad investigadora consiste en poner a prueba una metodología de análisis que posteriormente podría aplicarse a un corpus de mayores dimensiones. Dichos objetos, por su carácter accesible, presentan redundancia de información que resulta ser necesaria y, por lo tanto, relevante.

El proceso traductor que presentan parte de un texto origen (TO), el monumento original, cuyo autor es el artista responsable del mismo y cuyos receptores son los visitantes que, desde su creación, han disfrutado del mismo. En principio, visitantes sin discapacidad visual, de edades diferentes, con conocimientos artísticos variados, cuyas visitas se realizan en grupos numerosos, acompañados por una explicación descriptiva (histórico-artística) de lo que ven.

El texto meta (TM), por su parte, está realizado por un accesibilitador (Díaz Cintas, 2007: 46), conocedor de las características tanto del TO como de los receptores del TM, es decir, de las personas ciegas interesadas en visitar este objeto, para su información y disfrute. Al igual que el TO, el TM, tiene carácter multimodal, sin embargo, en este caso confluyen la AD del TO y la percepción táctil de la maqueta correspondiente, convirtiéndolo en accesible para visitantes con discapacidad visual.

Por otra parte, en cuanto a la metodología de análisis, si bien en las visitas reales la AD y la percepción táctil son simultáneas, hemos pedido a nuestra visitante (mujer joven, nivel cultural medio, con 68º de pérdida de vista, sin restos de visión, aunque con recuerdos de visión de infancia) que realice su visita en dos fases:

1. exploración de la maqueta sin AD y con total desconocimiento del monumento en cuestión, y
2. exploración de la maqueta con la AD que proporciona el guía del Museo.

Gracias a esta división se facilita la observación de la información redundante y su valor en el evento comunicativo, pues, como vemos a continuación, en algunos casos, la repetición de información por el canal verbal supone para la visitante salir de errores interpretativos o incluso descubrir detalles que había ignorado, fundamentales para la comprensión del monumento.

3.6.3.1. La Dama de Elche

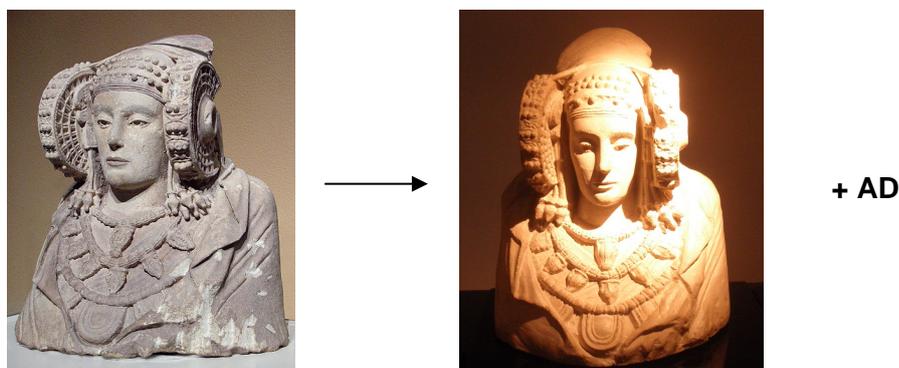


Fig. 66 Dama de Elche original (TO) frente a la maqueta de la Dama de Elche más su AD (TM)

La Dama de Elche se cree que se trata de una mujer que porta numerosas alhajas y un curioso y considerable tocado, un atuendo propio de una sacerdotisa o dama ilustre de la época ibérica. Fue realizada entre finales del siglo V y el IV a.C. en piedra caliza y se encontró en La Alcudia de Elche. Tiene 56 cm de altura y en su espalda hay una cavidad casi esférica de 18 cm de diámetro y 16 cm de profundidad que se cree servía para introducir reliquias, objetos sagrados o cenizas como ofrendas a los difuntos. Actualmente está expuesta en el Museo Nacional Arqueológico de Madrid.

En la primera fase de exploración la visitante reconoce a través del modo semiótico táctil la cara de una mujer que porta un gorro. En la zona de la frente identifica el cabello, y opina que va vestida con una especie de hábito. Sobre el pecho encuentra cadenas y collares.

En la segunda fase, a través del modo semiótico verbal, el guía explica que la figura podría tratarse de una mujer o un joven, por la fineza de sus rasgos. De sus adornos destaca que lleva un gran ornamento sobre la cabeza, compuesto por dos zarcillos laterales y una diadema de perlas o piedras preciosas sobre la frente. A ambos lados del cuello le cuelga el pelo, atado a pequeños mechones. En el recorrido táctil y explicativo por el rostro, el guía describe la frente ancha, los ojos profundos, la nariz y los labios policromados. Más abajo, sitúa los collares y colgantes y bajo ellos el manto. En su espalda tiene una especie de hornacina en donde dicen que se colocaban vasijas con las cenizas de los difuntos.

Al tratarse de una figura humana, la visitante, en la primera fase del estudio, distingue numerosos elementos de la escultura. Sin embargo, se equivoca a la hora de identificar la diadema, pues piensa que se trata de cabello. Asimismo tampoco percibe la existencia (ni la importancia) de la hornacina de la parte posterior.

En la segunda fase, la redundancia de información, por un lado, aclara la confusión de la diadema por cabello y, por otro, permite descubrir a la visitante la hornacina referida. Ambos detalles son muy relevantes porque, gracias a ellos, la visitante tiene la oportunidad de reconocer en la figura lo que bien podría ser una sacerdotisa de la época.

3.6.3.2. Catedral de Burgos

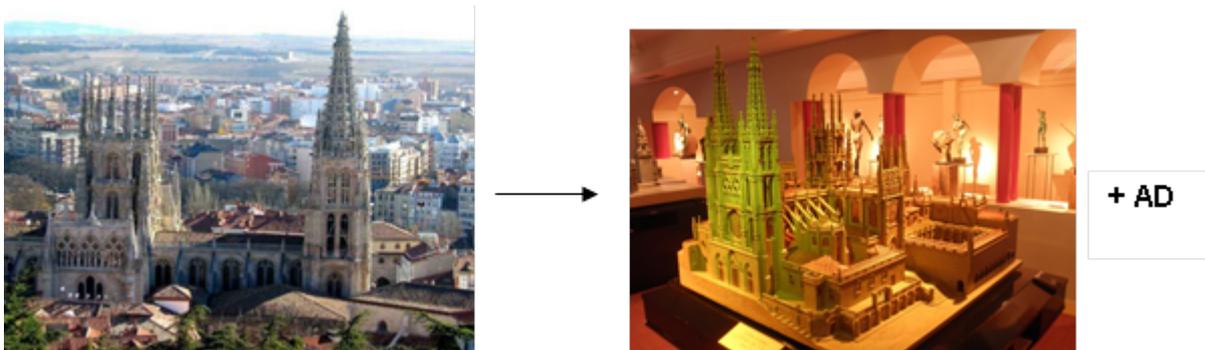


Fig. 67 Catedral de Burgos original (TO frente a la maqueta de la Catedral más su AD (TM)

Construida entre 1221 y 1261, esta catedral representa la evolución del estilo gótico. Comenzó siguiendo patrones del gótico francés en la estructura de sus naves y durante los siglos XV y XVI sufrió importantes modificaciones, como las agujas de la fachada principal, la capilla del Condestable y el cimborrio (elementos flamígeros de finales del siglo XV). Igualmente destacan las fachadas del Sarmental y la Coronería, del siglo XIII, y la portada de la Pellejería, del siglo XVI. En su interior alberga las tumbas del Cid Campeador y de su esposa doña Jimena. Esta Catedral fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1984 y es la única española que posee esta distinción.

En la primera fase de exploración, la visitante comienza a tocar la maqueta desde la fachada principal de la catedral y consigue localizar sus dos torres, así como la puerta de entrada. También reconoce la forma redondeada del rosetón e identifica con claridad el césped del suelo del claustro.

En primera instancia, la visitante piensa que podría tratarse de la Sagrada Familia de Barcelona, sin embargo, y, tras localizar dos letreros en Braille que indican la situación de la Puerta de la Pellejería y de la Capilla del Condestable, deduce que se trata de la Catedral de Burgos. Este descubrimiento le impresiona sobremanera, probablemente porque no imaginaba el gran tamaño del monumento.

En la segunda fase, el guía comienza facilitando la fecha de construcción del original y la escala a la que se ha hecho la maqueta. A partir de aquí, su explicación empieza por la fachada principal, compuesta por dos torres y numerosas ornamentaciones de flores y santos. Destaca el rosetón, característico del arte gótico, y el guía aprovecha para explicar la importancia de la luz en esta corriente artística, que dejaba pasar gran cantidad de luz al interior de la catedral a través de las vidrieras. También le explica la característica gótica de la elevación de la nave central mediante los arbotantes. Al explicar las agujas de las torres, las describe de manera muy acertada como “piedra hecha encaje”, que tuvieron que realizarse en pasta de madera

para conseguir recrearlas con claridad. A continuación exploran la nave central, el transepto y la cúpula central (cimborrio). Gracias a otro letrero en Braille localizan la Puerta del Sarmental con su escalinata y su rosetón, el claustro, con una columna central rodeada de césped y, en la parte posterior del templo, la girola y sus vidrieras. De nuevo recorren el brazo transversal y la nave central hasta llegar al cimborrio. Un segundo letrero señala la Puerta de la Coronaría y, por último, el guía indica la presencia de la teja árabe en los techos de la catedral.

En esta maqueta se hace imprescindible una redundancia entre canales, dadas las dimensiones de la misma y la enorme cantidad de elementos visuales representativos de este monumento. Durante la primera exploración observamos que la receptora se ve desbordada con la maqueta que tiene delante, y llega a localizar elementos básicos como las torres, puertas o ventanas. Sin embargo, se equivoca cuando la identifica con otra catedral: la Sagrada Familia. Mediante la explicación del guía consigue salir de su error. De hecho llega a exclamar que parece que haya viajado hasta Burgos a visitar la catedral.

Sin duda este fue uno de los objetos de la exposición que más emoción e interés despertó en la visitante.

El análisis por maquetas nos ha permitido comprobar la importancia del apoyo táctil a la hora de hacer accesible una exposición sobre monumentos arquitectónicos. Gracias a la percepción táctil, los detalles artísticos más profundos, como las agujas de la fachada de la catedral de Burgos, pueden ser mejor comprendidos y proporcionar así una idea más completa y real del edificio.

3.6.4. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo hemos querido alcanzar los objetivos propuestos en las primeras páginas, con el propósito de adentrarnos en la AD con apoyo táctil como un nuevo modelo de traducción y analizar la necesidad de la redundancia entre distintos modos semióticos, tal y como hemos demostrado en el apartado práctico.

Situamos este modelo de traducción intersemiótica visual-táctil dentro de la rama de la TAV accesible, dada la naturaleza multimodal de los textos con los que se trabaja, donde los TO son monumentos reales y los TM sus respectivas maquetas y AD.

La multimodalidad da paso a nuevas formas de concebir un proceso traductor, para así adaptarse mejor a las necesidades del receptor y cumplir con la función comunicativa de los textos, fin último de toda traducción. Esto requiere seguir realizando estudios que propongan nuevas metodologías de trabajo para adaptarnos a este nuevo tipo de encargos traductores.

Sin embargo, este tipo de traducción intersemiótica visual-táctil apenas ha sido investigada, o al menos son muy escasos los estudios que hemos encontrado, por lo que queda mucha labor por hacer. Un recurso que ayudaría a realizar esta labor sería la creación de una especie de “diccionario visual-táctil”, en el que determinadas texturas o materiales significasen aspectos visuales concretos. Se trata de una idea compleja como bien indican Díez Álvarez y Bellini i Cortés (2000: 22):

“En cuanto a la asignación de patrones a estímulos hápticos para identificar objetos, el proceso se complica, dado que la base de datos hápticos almacenada en la memoria es menor que la base de datos visuales. Existe un número muy elevado de objetos en nuestro entorno que podemos ver gracias a fotografías, programas de televisión... pero que difícilmente llegaremos a tocar.”

No obstante, como demuestran otras de las maquetas que conforman la exposición del Museo Tiflológico, existen materiales y texturas que proporcionan sensaciones fácilmente identificables, como la frialdad y la dureza del mármol o la robustez de la madera, que podrían formar en efecto un código táctil común a todos los museos accesibles.

BIBLIOGRAFÍA

—, (2002): “El acceso al patrimonio histórico de las personas ciegas y deficientes visuales”. Madrid: ONCE.

Bargalló, M. et al. (2001): “Dos lenguas en contacto: redundancia, lo explícito y lo implícito de la traducción” en Universitat Rovira i Virgil (Ed.), *Las lenguas de especialidad y su didáctica: actas del simposio Hispano-Austríaco*: 311-316.

Chaume Varela, F. (2004): “Cine y traducción”. Madrid: Cátedra.

Consuegra Cano, B. (1998): “Maquetas accesibles a las personas con discapacidad” en *Integración*, 28: 16-20.

Correa Silva, M. (2008): “Imagen táctil: una representación del mundo”. Universidad de Barcelona - Facultad de Bellas Artes.

Díaz Cintas, J. (2007): “Por una preparación de calidad en accesibilidad audiovisual” en *TRANS: Revista de Traductología*, 11: 45-59.

Díaz Cintas, J. (2007a): “Traducción audiovisual y accesibilidad. Subtitulación para sordos y audiodescripción para ciegos: nuevas modalidades de Traducción Audiovisual” en Jiménez Hurtado, C. (Ed.), *Traducción y accesibilidad*, Frankfurt am Main, Peter Lang: 9-23.

Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española: (en línea)
<http://www.rae.es/rae.html>.

Díez Álvarez, M. y Bellini I Cortés, E. (2000): “Aprender a ver, aprender a tocar” en *Integración*, 33: 20-25.

España. Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías. UNE 153020. Aenor (2005).

Jiménez, C., et al., (2010): “La traducción accesible en el espacio multimodal museográfico y su aplicación a la formación de traductores” en Alarcón Navío, E. (Ed.), *La traducción en contextos especializados: propuestas didácticas*, Granada: Comares: 317-328.

Klinkenberg, J. (2006): “Manual de semiótica general”, Bogotá: Universidad de Bogotá.

ONCE (1994): “Guía del museo Tiflológico. Un museo para ver y tocar”, Madrid: ONCE.

Smith, R. (2003), “Museums and verbal description”, Jyväskylä University.

Sperber, D. y Wilson, D. (2004): “Relevance: Communication and Cognition”, Oxford: Blackwell.

4. CULTURA ACCESIBLE: TEATROS

4.1. Teatro y discapacidad: búsqueda y aprendizajes

Fernando Melgosa, Mario Cartelle, Marta Pérez, Alberto Ferarios, Ramón Rodríguez, Daniel Narváez,
Grupo de investigación GICA,
Universidad de Burgos

Somos conscientes que lo que aquí exponemos implica ilusión, proyectos, compromiso, carencias, defectos, interrogantes... Todo abierto a nuevos planteamientos, revisiones, posibilidades de aquellos que son especialistas dentro del campo de la Pedagogía.

Arte, creatividad, teatro, terapia, expresión corporal, discapacidad...La definición de nuestro trabajo (pedagógico, terapéutico y artístico en mayor o menor medida) giró en torno a estos conceptos, relacionándolos o complementándolos.

Pudimos descubrir situaciones que nos permitieron tener una percepción más abierta e integradora sobre el mundo de la diversidad. Nuestra actitud ante las cosas está íntimamente relacionada con la percepción que tenemos de ellas, por lo tanto, podemos suponer que la percepción es educable, evolutiva y transformable. Entonces, si somos capaces de cambiar nuestra percepción también podemos cambiar nuestra actitud.

Si circunscribimos esta reflexión al arte y a la discapacidad es posible que se entienda mejor nuestra propuesta por el uso del arte escénico como mediador social y cultural: el arte dramático es imaginación y conocimiento emotivo del mundo. Esto implica partir de los sentimientos y avanzar en estrecha relación con ellos.

Comprender el arte significa, sobre todo, sentirlo y experimentarlo emotivamente. Cualquier obra artística (pintura, fotografía, música, danza, teatro) ha de ser capaz de llevar a introducirse en ella a quien la recibe, a que la haga propia, mientras le permite establecer nuevos criterios y valores emocionales, dándoles un nuevo significado.

Un dato muy importante es que las manifestaciones artísticas potencian la capacidad y la necesidad de expresarse, comunicarse y desarrollarse. Son medios que nos facilitan la creatividad de la persona en su búsqueda de la evolución, maduración y equilibrio. La creatividad al servicio del arte tiene un sentido, importancia y repercusión especiales en sectores socialmente desfavorecidos.

Para nosotros, la creación artística es una vía muy importante para una nueva percepción de las personas con discapacidad.

Mi contacto con jóvenes con Síndrome de Down se produjo en 1993. Fue en este año, cuando siendo miembro de la Compañía del Centro Dramático Nacional, se formalizó un convenio entre el Ministerio de Educación, la Dirección General de Centros y el Centro de Tecnología del Espectáculo para poner en marcha el proyecto de “Joven Escena”. Esta propuesta era un programa dirigido a aquellos jóvenes estudiantes de instituto que habían elegido el teatro como asignatura.

El montaje que representábamos en aquel momento en el Teatro María Guerrero de Madrid era Cuento de Invierno de William Shakespeare y, a través de él se proponía:

- Aprovechar el montaje de Cuento de Invierno como punto de encuentro entre profesionales del Teatro y de la Educación.
- Analizar y desmenuzar un proyecto completo de producción, en el que se ha dado tanta importancia al proceso como al resultado.
- Establecer pautas de trabajo común entre los distintos centros Docentes, para profundizar sobre el papel del profesor de Drama.

El proyecto ofrecía a los profesores de teatro, de los institutos implicados, un seminario en torno a la obra, el proceso de puesta en escena, realización técnica, asesoramiento y coordinación del trabajo teatral de los profesores en las aulas, sobre escenas de Cuento de Invierno. Este último punto fue clave, ya que los actores y el director íbamos a los distintos centros para trabajar con los alumnos sus propuestas escénicas de aquellas partes de la obra que ellos habían elegido. Después, y tras evaluar distintos aspectos, se seleccionaron cinco centros para que representaran sus trabajos en el propio escenario del María Guerrero con público.

En este contexto, conocí a Rodolfo Muñoz, profesor de teatro del I.E.S. Marqués de Santillana de Colmenar Viejo, centro que me fue asignado, a Paloma, Lucía, Julio, Carlos, Penélope, Mario,... y David, hermano de Paloma que tiene Síndrome de Down.

Hasta entonces mi conocimiento y relación con este tema era muy limitado. Era un espacio desconocido, en donde me creaba un sentimiento de inquietud e inseguridad debido a mi nula experiencia. Desconocía muchas cosas importantes que tenía que aprender de él y con él.

La experiencia fue tan gratificante, que cuando me propuso Rodolfo Muñoz poder seguir “echándoles un mano” en la enseñanza del arte escénico -si mi actividad profesional me lo permitía-, no lo dudé y pude colaborar con su grupo de teatro durante cuatro años.

Por otro lado, mi profesión me llevó a incorporar en la práctica educativa las diferentes técnicas aprendidas en este ámbito. Aposté por una propuesta pedagógica desde el abordaje del juego dramático, expresivo, creativo y corporal, es decir, desde el teatro.

Comunicación es Expresión, la Pedagogía de Expresión conlleva ayudar al joven con discapacidad a escucharse a sí mismo, a descubrir y utilizar sus capacidades de comunicación mientras recibe y se apropia de aquello que le llega del mundo exterior. Por lo tanto, ha de aprender a mirar, tocar, escuchar, comprender... y a partir de aquí ha de descubrir y reconocer las propias posibilidades de expresar y comunicarse con los demás: gestos, palabras, movimiento... Todo esto supone desarrollar un trabajo pedagógico desde una óptica global y creativa, que ayude y permita al joven a descubrir y utilizar al máximo la autonomía a lo largo de su proceso de aprendizaje.

En esta trayectoria, las técnicas teatrales daban soporte a nuestra labor docente y se hacían evidentes los enriquecedores y positivos resultados para David y sus compañeros.

Con cierta cautela, pero con indudable ilusión, asumimos el riesgo de dejar a un lado la seguridad del aula del instituto donde ensayábamos y aceptamos -al ser uno de los cinco institutos elegidos- presentar nuestra propuesta escénica en el escenario del Teatro María Guerrero y ante un público ajeno y normalmente desconocedor de las personas que conviven con esta discapacidad. Fue una propuesta teatral singular y para muchos inesperada, totalmente diferente a lo que se cabría esperar de un condicionante así. Técnicas psicocorporales, expresivas y artísticas; el hecho de asumir un texto de Shakespeare, dirigirse a un lugar determinado del escenario al tempo de otras quince personas, conseguir el gesto limpio y preciso, coordinar sus movimientos... Todas estas dificultades técnicas no le impidieron expresar, comunicar, interpretar, llegar a aquel lugar y sentir que el espectador había recibido su mensaje.

Al finalizar la actuación era evidente que el público había reconocido su trabajo, les había llegado algo diferente a su discapacidad. Le habían aceptado y valorado como al resto de los 67 jóvenes restantes que actuaron a lo largo de aquella tarde. El teatro ha sido algo más a lo largo de estos años y que ha contribuido a la formación de David como persona y, según su familia, a la ayuda de una mejor integración social.

¿Pero cómo lo planteamos? Teníamos un texto que seguir, unos compañeros-actores que conocían a David desde hacía unos años a través de Paloma, un entusiasmo y unas ganas desbordantes que David fuera también partícipe (Él no pertenecía al instituto). Arrancamos de una idea-sentimiento que se fue desarrollando durante el trabajo de investigación y de creación, hasta llegar a convertirse en una fuerza que transmitió a los espectadores una propuesta escénica.

Esa idea era importante. Logró que recayera la atención de un público ajeno a nuestros condicionantes a situarse emocionalmente en el escenario, contagiándose de la sensibilidad, la creatividad y la necesidad de expresar que David y las acciones transmitían.

Nuestra función se basó en acompañar ese proceso de búsqueda y creación artística: proponiendo y provocando la acción, canalizar todas las energías, participar, observar y dar forma a aquello para que se convirtiera en un producto escénico.

Éramos conscientes que la tenacidad, creatividad y motivación son las bases para que evolucione cualquier creación con gente joven hacia un trabajo artístico final; y nosotros teníamos de sobra, especialmente con David. Pero también, no se nos escapaba que contar con él, suponía no deber dejar al margen en ningún momento nuestra intervención –con el asesoramiento de sus padres y educadores- de todo lo que implicaba llevar a cabo una dinámica creadora con personas discapacitadas.

Su condición especial nos dio la oportunidad de acercarnos a aquellas escenas con una forma teatral con identidad propia. Su calidad de ser permitió al espectador descubrir una calidad de estar y de hacer sobre un escenario, sorprendiéndolos y gratificándolos emotivamente. Nuestro mensaje fue provocador en sí mismo para el público que estuvo presente, sólo por el mero hecho de que David estuviera en escena.

Desde esta misma óptica comprendemos que se generó también un efecto social o socializador cuando se estableció aquella relación empática entre lo que representaron David y sus compañeros y lo que el público recibió. Ese vínculo comunicativo hizo evolucionar una propuesta escénica en algo de más calado, su dimensión social.

Casi veinte años después los objetivos que nos planteamos conseguir con aquella experiencia como fueron: desarrollar y expresar la capacidad creativa y expresiva; potenciar la capacidad comunicativa y el compromiso; desarrollar la expresión corporal, lingüística y rítmico-musical; aumentar la autoestima y la propia creatividad; facilitar la integración social; favorecer la autonomía... creemos que siguen siendo fundamentales.

La teatralización y la ficción son instrumentos que ayudan a que la sociedad pueda cambiar su concepción sobre las personas con Síndrome de Down, desplazando sus dificultades y destacando sus potencialidades, capacidades, esfuerzos, éxitos, etc. Lo que conlleva un reconocimiento de estas personas como individuos de pleno derecho, para que se les brinde una igualdad de oportunidades, de participación y de integración en su comunidad.

A este respecto, el teatro, el cine o la televisión pueden ser vehículos de lucha a favor de la inclusión y normalización de estas personas; su práctica tiene un carácter formativo para este colectivo y debe contribuir a una vida lo más autónoma posible.

La experiencia relatada, nos demostró que el teatro, en concreto, les permite expresarse libremente, fomenta la comunicación y comprensión con el mundo, favorece su integración educativa, social, afectiva y cognitiva y, humildemente pensamos, que también mejoró su calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

Lluch, R. (1997): "Teatro y discapacidad visual: una etapa más hacia la normalización" en *Revista ADE*, nº 56.

Motos, M. y Tejedó, F. (1987): "Prácticas de dramatización", Madrid: Humanitas.

Sánchez Arjona, S. (2011): "Teatro y discapacidad intelectual" en *Revista digital: Innovación y experiencias educativas*, nº 40.

Shakespeare, W. (1992): "Cuento de Invierno" (Traducción Elsa Alfonso, adaptación Juan Pastor), Madrid: C.T.E.

Slade, P. (1989): "Expresión dramática infantil", Madrid: Santillana.

4.2. Evaluación y comparativa de diferentes herramientas accesibles y teatrales en una puesta en escena, para lograr la mayor integración de las personas con discapacidad sensorial

Elena SV Flys, Iraxte Quintana
Universidad Rey Juan Carlos de Madrid
Centro Español del Subtitulado y la Audiodescripción

4.2.1. INTRODUCCIÓN

Durante los meses de Enero a Abril de 2012, se ha desarrollado un taller de investigación de teatro accesible, para estudiar las diferentes herramientas escénicas y tecnológicas que permitan un teatro integrador para todos. Para lograr estos objetivos se ha puesto en escena un texto de Chéjov “La Boticaria”, realizando dos representaciones diferentes con distinto niveles de accesibilidad. En cada una de las representaciones se han utilizado diferentes métodos de integración desde la audiodescripción y la subtitulación hasta el olfato, el tacto, la introducción de un narrador o el touch tour. Estableciéndose estas 2 funciones:

- La obra de teatro con accesibilidad tecnológica tal y como se hace en estos momentos (audiodescripción, subtitulado, intérprete de lengua de signos y bucle magnético). Con la diferencia de haberse integrado un subtitulado enriquecido con tintes líricos y subjetivos en la descripción de la música y los efectos sonoros.
- La obra de teatro combinando herramientas escénicas (narrador en escena, dramaturgia de los diálogo, movimiento en escena, espacio sonoro amplificado) y sensoriales (olores y la visita táctil al espacio) con algunas tecnologías accesibles (bucle magnético y subtitulado).

Con el fin de valorar y analizar estas estrategias y las diferentes representaciones se realizaron 3 muestras abiertas a las cuales asistieron 100 personas, dentro de las cuales había personas con y sin discapacidad sensorial. En la primera parte del estudio (22 y 24 de Abril), los espectadores pudieron asistir a dos representaciones diferentes de la misma obra con el fin de comparar ambas y apreciar su integración e involucración en el espectáculo. En la segunda parte (13 de Mayo) solo acudieron a una representación; la correspondiente al escenario 2 anteriormente mencionado.

4.2.2. NOVEDAD Y RELEVANCIA: TRATAR DE TRABAJAR DESDE EL PROCESO CREATIVO Y PODER OBTENER UN FEEDBACK

Este proyecto puede considerarse novedoso y relevante, puesto que plantea la utilización de teorías sociológicas utilizadas para la reinserción de individuos oprimidos como modelo para

la creación artística. Partiendo del modelo participativo del empoderamiento de Freire, este proyecto trata de buscar la vía en que las personas con discapacidad sean las que opinen sobre sus necesidades y alternativas para que la accesibilidad a los teatros se inicie desde el proceso creativo. Por otro lado, este proyecto busca la posibilidad de abrir una ventana al modelo social de la discapacidad, planteando la posibilidad de que la sociedad del teatro sea la que cambie y no las personas que sufren esta marginación. Es decir, ¿cómo plantear el trabajo creativo de una puesta en escena teniendo en cuenta todos los posibles públicos? El objetivo, por tanto, es buscar la forma de integrar todos los recursos escénicos para favorecer la integración de los espectadores con y sin discapacidad. Cómo aplicar la creatividad a la normativa, para lograr un resultado accesible y de disfrute. Por ello se podrían destacar los siguientes puntos que hacen que este proyecto de investigación sea novedoso y relevante:

- El empoderamiento que se les da a las personas con discapacidad para participar del proceso creativo y poder aportar la información necesaria y desconocida para el creador teatral (director, productor, dramaturgo, etc.).
- Utilizar herramientas escénicas y sensoriales no sólo con una finalidad estética sino con un enfoque orientado al diseño para todos y por tanto a la accesibilidad e integración de todo el mundo.
- Establecer, a partir de esta experiencia, un nuevo código teatral para futuros profesionales que parte desde la escritura de la obra a la puesta en escena, teniendo en cuenta a todos los públicos. Comprobar que la utilización de herramientas escénicas y sensoriales también permite que la accesibilidad se pueda lograr de una manera efectiva y no costosa para compañías teatrales sin muchos recursos económicos.
- Innovar el análisis de la recepción del espectador a través del estudio de las temperaturas. Gracias a la medición de temperaturas se puede lograr una forma de interpretar la reacción de los espectadores frente a un espectáculo. Además esta medición respeta la privacidad del espectador sin tener que invadirlo.

4.2.3. LOS OBJETIVOS DE ESTE ESTUDIO Y DE ESTA COMUNICACIÓN

- Analizar el narrador y la dramaturgia de la obra como elementos sustitutos del Audesc.
- Analizar la percepción de las personas sin discapacidad visual de los elementos anteriores.
- Analizar los diferentes tipos de subtítulo utilizados en las representaciones.

En todos estos apartados se quiere estudiar la recepción de los espectadores con y sin discapacidad, no sólo a nivel cognitivo sino también emocional. Valorar si el narrador y la dramaturgia cumplen las mismas funciones que el Audesc o no y sus ventajas o desventajas.

Evaluar si es mejor un subtítulo enriquecido o no, analizando en ambos casos la comprensión y el disfrute del público.

4.2.4. HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN PARA LOS ESPECTADORES PREVIA A LA REPRESENTACIONES

Para lograr la mayor participación posible, se contactó con algunas de las asociaciones de personas con discapacidad sensorial como son la ONCE, Fundación ONCE, CLAVE, La CNSE, FIAPAS, etc. Además de enviar la información sobre el taller vía email, se facilitó una página web accesible donde se podían obtener todos los datos, objetivos y calendarios de representaciones. Por otro lado, al llegar a la sala Cuarta Pared los espectadores podían solicitar la información en diversos formatos: braille, Audesc, textos escritos de información, textos de información de subtítulo. También se dividió a las personas en pequeños grupos a los cuales se les asignó un guía, que no solo les llevaría a través de la visita guiada por el espacio escénico sino que les ayudaría con los cuestionarios. Por último, se contó con una intérprete de lengua de signos para las personas que lo necesitaran.

4.2.5. HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL ESTUDIO: ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS 1 Y 2

Anteriormente se han mencionado varias herramientas escénicas, sensoriales y tecnológicas que se han utilizado a lo largo de todo el proceso. A continuación se describirán brevemente algunas de ellas para enmarcar la experiencia teatral, con el fin de centrar esta comunicación en los objetos de estudio marcados en el epígrafe anterior.

Las herramientas utilizadas en el primer escenario fueron: un subtítulo enriquecido con notas líricas y subjetivas que aportaban información más detallista en los efectos sonoros, la música y elementos suprasegmentales, sobre los ambientes y estados de ánimo que estos aspectos transmitían. Para lanzar los subtítulos se utilizó la tecnología UC3MTitling de la Universidad Carlos III de Madrid, que permite la titulación en tiempo real de eventos y obras teatrales basadas en guion. Para llevar a cabo este subtítulo se utilizó el formato tradicional de subtítulo en colores y efectos entre paréntesis. Sin embargo, se utilizó un vocabulario adaptado al estilo de escritura del cuento de Chéjov en los efectos sonoros, la música y los elementos suprasegmentales. Además se trabajó estrechamente con el director de la obra para concretar con más especificación cuál era la intención que se trataba de transmitir.

Este es un ejemplo de cómo se abordaría el subtítulo enriquecido respecto al neutro tradicional.

Subtítulo neutro:

SONIDOS: (*Viento*)

SONIDOS: *(Pasos)*

Subtitulado enriquecido:

SONIDOS: *(El viento resuena con inquietud y abandono)*

SONIDOS: *(Crepitar de pasos en la nieve)*

El objetivo de enriquecer con lenguaje lírico los efectos sonoros, la música o los elementos suprasegmentales era el de integrar el subtitulado con la obra artística. De esta forma el disfrute del espectador que hiciera uso de los subtítulos sería más integral y la herramienta de subtitulado se convertiría en un elemento más de la dramaturgia. La intervención del director de la obra fue totalmente necesaria a la hora de analizar los aspectos suprasegmentales, ya que las intenciones insertas en los tonos de los actores, por su naturaleza subjetiva, pueden ser recibidas por el espectador de forma muy variada. La elaboración de este subtitulado además, ayudó al director a descubrir las diferentes sensaciones que transmitían los actores y con ese material trabajar con ellos para modificar y mejorar sus interpretaciones.

También se desarrolló un guion de audiodescripción que se transmitió a través de Audesc. Este guion se trabajó conjuntamente con el director y los actores. Puesto que no era una narración en directo, se estuvo ensayando con los actores para que incorporasen los tiempos del Audesc en su interpretación. El guion trataba de buscar la mayor neutralidad posible para así poder compararlo con el narrador.

Las herramientas utilizadas en el segundo escenario fueron: El touch tour, el narrador y la dramaturgia del guion, el olfato, el tratamiento del espacio sonoro, el trabajo sobre el movimiento y la interpretación de los actores, actores incorporando lengua de signos, las imágenes proyectadas, el subtitulado y el bucle magnético. En primer lugar se trabajó la facilitación del tacto a través de la visita guiada denominada touch tour. En esta visita los espectadores podían entrar en el espacio escénico y tocar todos los elementos de la escenografía y utilería. Un guía les llevaba de un espacio a otro describiéndoles los diferentes elementos así como introduciéndoles a los personajes y sus vestuarios. Las personas con discapacidad auditiva recibían un documento escrito con el guion del guía. En segundo lugar, al comenzar el recorrido en el espacio escénico, el público entraba en contacto con diferentes olores que ayudaban a la descripción de los diferentes espacios: por ejemplo olor a sinus para caracterizar la botica por dentro. El uso de los olores se hizo a lo largo de toda la representación permitiendo al espectador obtener detalles de lo que sucedía en escena y enriqueciendo su experiencia. En tercer lugar se elaboró un cuidadoso trabajo con el espacio sonoro, poniendo microfonía en distintos lugares de la escenografía para enriquecer y aumentar el sonido de todo lo que sucedía en escena. A su vez se utilizaron diferentes sonidos que permitían no sólo ambientar y situar la escena sino enriquecer la experiencia emotiva del

público (ambiente exterior de invierno o sonidos de latidos de corazón). También se trabajó cuidadosamente el movimiento escénico y gestual de los actores. El objetivo era sacar el mayor partido a estas dos herramientas para lograr no sólo un espectáculo visualmente atractivo, sino que además algunos de estos movimientos fueran sonoros y sirvieran para orientar a las personas con discapacidad visual. Una de las propuestas más arriesgadas fue la incorporación de gestos de LSE en los actores. A pesar de contar con el subtulado se quiso ver la posibilidad de que los actores aprendieran lengua de signos para determinados momentos de la obra. La selección de los momentos fue realizada por el director de escena quien clasificó los instantes con mayor carga emotiva para que el actor incorporase de una forma sutil la lengua de signos. Por otro lado, y con el fin de enriquecer la parte visual del espectáculo se utilizaron imágenes proyectadas que potenciaban la poesía de la obra y la parte emotiva. Finalmente la labor que más tiempo llevó y en la que se quiere centrar esta investigación, fue el trabajo sobre el texto y la introducción del narrador.

A la hora de seleccionar el guion teatral se estuvieron barajando dos posibilidades: escribir una obra o escoger una obra escrita. Finalmente, la opción que se tomó fue la de escoger un texto ya escrito. Esta decisión se tomó porque el objetivo de la propuesta no era el de crear una nueva obra teatral, sino ver qué herramientas escénicas y sensoriales pueden fomentar la accesibilidad. Por consiguiente, se creyó más conveniente trabajar como lo haría cualquier compañía teatral; con un texto ya escrito. Se escogió “La boticaria”, un cuento corto de Chéjov que apenas había sido montado en teatro. Anton Chéjov fue un conocido dramaturgo ruso del siglo XIX. Algunas de las principales características de su obra son: su capacidad de plasmar en sus obras la vida cotidiana de la sociedad, la creación de atmósferas y la enunciación de temas de gran envergadura sin que su capacidad emotiva sea explotada enteramente, generando una angustia contenida. Muchos de sus textos se refieren a la comunicación de la soledad o incluso a la comunicación de la incapacidad de comunicar. La creación de atmósferas fue una de las principales razones por las que se escogió este cuento, la propia descripción del autor facilitaba la información que podían necesitar las personas con discapacidad visual. Por otro lado, se buscaba una obra corta, de manera que si se representaba, los espectadores podían participar en dos funciones diferentes de la misma obra. Puesto que la emoción es fundamental, se buscó un texto que tuviera un final inesperado y que pudiera suponer un cambio en el estado anímico de los espectadores. Recordar que el objetivo de este estudio no sólo implicaba obtener un grado de comprensión sino también de emoción. El trabajo sobre el texto se hizo de una forma dinámica. Lo fundamental era distinguir entre los textos que se debían quitar y los textos que se ajustaban a los objetivos del estudio: la introducción de un narrador y el trabajo sobre los diálogos de los personajes.

Como se ha dicho en el apartado de los objetivos una de las intenciones del trabajo sobre el texto era ver la posibilidad de sustituir la audiodescripción por el narrador y el trabajo de dramaturgia. Es sabido que la AD es una herramienta utilizada para favorecer la accesibilidad

a las personas con discapacidad visual. Sin embargo, para poder recibir este sistema cada espectador ciego debe contar con un receptor de Audesc, que recibe la señal de un equipo y con una locutora o grabación que vaya aportando la información a lo largo de la obra. Por tanto, para poder facilitar este sistema, la compañía teatral debe: contratar a otra compañía especialista o comprar el equipo de Audesc y tener otro técnico que pueda ir poniendo las pistas, previamente grabadas, en el momento concreto. Todo ello implica grandes inversiones económicas, que muchas compañías no pueden permitirse. Como alternativa a la AD en el Centre for Learning Technologies de la Universidad Ryerson en Canadá, han elaborado varios proyectos donde se trabaja sobre el propio diálogo de los personajes, incluyendo en este mismo información beneficiosa para las personas con discapacidad visual. Uno de estos proyectos es: “Between Sea and Sky”, uno proyecto que llevaron a cabo con la compañía teatral Clay & Paper, donde la compañía introducía en su representación una visita guiada/touch tour multisensorial así como información descriptiva dentro de sus diálogos. Siguiendo los pasos de estos proyectos para lograr esa accesibilidad, no sólo para el espectador sino para las compañías teatrales que desean ser accesibles y que no tienen dinero para poder pagar el sistema de Audesc, se planteó hacer ese mismo trabajo de dramaturgia en “La Boticaria”. En primer lugar, se decidió utilizar el propio texto del autor y crear el personaje del Narrador, al que se le darían la mayor parte de los diálogos explicativos. Gracias al último proyecto de la Universidad Ryerson sobre este tema (“Horatio audio describes Shakespeare’s Hamlet: Blind and low-vision theatre goers evaluate an unconventional audio description strategy”), se vio el enriquecimiento que podía suponer para una persona con discapacidad visual, la utilización del texto del autor (mismo ritmo, cadencia y lenguaje) para dar la información necesaria de lo que sucede en escena y en los gestos de los personajes. De ahí, que se haya querido utilizar para crear el guion del narrador, el texto de Chéjov por encima de todo. Este personaje estaba presente durante toda la representación con diálogos como estos dos:

- A: “La pequeña ciudad de B. que componen dos o tres torcidas calles, duerme con sueño profundo. En el aire frío de invierno, inmóvil, reina el silencio. Ah!. Pronto amanecerá. Hace mucho que todo está sumido en el sueño. La única que no duerme es la joven esposa de Chernomordik, el boticario.”
- A: “El doctor de delgada figura, es moreno, muy despierto pero sus movimientos son torpes. A cada paso su guerrera le molesta más y el sudor brilla en su rostro. El otro es sonrosado, imberbe, de facciones femeninas, y flexible como una fusta inglesa. La boticaria enciende el brasero.”

Ambas citas muestran las características de la información que se daba. Por un lado se describe el espacio donde se desarrolla la escena, por el otro la apariencia física y de movimiento de los personajes así como la acción de los mismos (“enciende el brasero”). Los diálogos del narrador tenían la misma información que la que se aportaba en el Audesc, con la

diferencia que estos diálogos se hacían con el mismo texto de Chéjov o imitándolo y que los escuchaban todos los espectadores. Para evitar la confusión de los movimientos del narrador, se situó a este personaje en un mismo lugar de la escena durante prácticamente toda la representación.

Por otro lado se trabajó sobre el propio diálogo de los personajes tal y como hicieron en el proyecto “Between Sea & Sky”. Ejemplo de ello se puede ver en estas dos citas:

- BOTICARIA: “No consigo dormirme. Estoy ante la ventana, en camión, y mirando la calle, pero... En el pecho se me ha hecho un nudo que me sube hasta la garganta...”
- BOTICARIA: “¡Suélteme la mano!”

En ambas citas se puede ver cómo el propio personaje describe el lugar dónde está situado o sus acciones.

Los retos que se querían obtener con ambas herramientas eran, en primer lugar, tratar de dar la misma información que da la AD pero de una forma más poética y como parte de toda la obra. Por otra parte, introducir en ambos parámetros el punto de vista del director y no dar la información como algo externo al espectáculo; desarrollar la accesibilidad desde el primer momento del proceso creativo. En último lugar, se buscaba describir sin saturar ya que no sólo se trataba de hacer una representación para las personas con discapacidad visual sino para todo el mundo.

4.2.6. PROCESO DE TOMA DE DATOS

Se parte de la base que la información que se va a tratar es prácticamente cualitativa. No obstante, y para reforzar los resultados de la investigación, se ha optado por la triangulación metodológica. A través de esta metodología, se pueden combinar ambos enfoques manejando así diferentes fuentes de información cuantificables y no cuantificables. Esto ha permitido emplear diferentes técnicas de investigación social con el fin de encontrar respuestas que sólo se podían alcanzar a través de la experiencia directa del usuario. Las técnicas de investigación que se han empleado son:

- Grupos de discusión: Se han realizado 2 grupos de discusión tras las representaciones. En los grupos de discusión se ha contado con la participación de personas con y sin discapacidad sensorial. Uno de ellos contó con una intérprete de lengua de signos para la participación de las personas signantes.
- Cuestionarios: Tras cada representación se hacían cuestionarios. En la primera parte del estudio (22 y 24 de Abril) los asistentes acudieron a dos funciones distintas para así comparar sus experiencias. El primer día se comenzó con el primer pase y luego el segundo (elementos sensoriales), mientras que el segundo día se hizo a la inversa. A la

salida de cada uno de los pases se les hizo un cuestionario de preguntas cerradas. Los cuestionarios contaban con preguntas de satisfacción de la obra y herramientas utilizadas y preguntas de comprensión de la obra. Uno de los objetivos en el segundo tipo de preguntas era el analizar qué herramienta escénica, sensorial o tecnológica les había facilitado esa comprensión.

- Termografía: Durante todas las representaciones, se realizaron fotografías térmicas cada minuto. Estas fotografías permiten analizar el cambio de temperatura sufrido por cada una de las personas que han sido fotografiadas. También se fotografiaron los espacios cercanos a cada una de ellas a modo de referente de la temperatura ambiental. A través de estas fotografías se puede relacionar el cambio de temperatura con el estado emocional de las personas en cada una de las escenas, pudiendo sacar datos de si existe o no empatía emocional con la representación. Algunos de los estudios que sirven de referente para este son los realizados por Tom Chau, Brian Nhan (2010) "Classifying Affective States Using Thermal Infrared Imaging of the Human Face" o el de Rie Nakanishi y Kyoko Imai-Matsumura "Facial skin temperatura decreases in infants with joyful expression" (2007).

4.2.7. RESULTADOS PRELIMINARES

Una vez analizadas parte de las encuestas y de los grupos de discusión, se ha llegado a la conclusión de que la comprensión de la obra se da de igual manera en ambos pases. Esto quiere decir que ambos son igualmente accesibles y que las personas con discapacidad podían perfectamente seguir la representación sin problemas en los dos casos. Ahora bien, puesto que se ha dado la posibilidad de comparar ambas representaciones, se han podido observar varios puntos de vista. En primer lugar, los resultados varían mucho si se ha visto una representación u otra, antes o después. Por norma general, se ha tendido a preferir el primer pase recibido frente al segundo, independientemente de cuál fuera este. Estos resultados nos han llevado a la conclusión de que el primer pase, al ser la novedad, tiende a gustar más frente al segundo. Esto podría suceder ya que en el segundo pase los espectadores pueden comparar y por tanto dejan de "disfrutar" de la representación, siendo capaces de analizar racionalmente todos los elementos, puesto que ya conocen la historia. En cuanto a uno de los temas que ocupa esta comunicación ¿pueden el narrador y los diálogos descriptivos plantearse como una alternativa al Audesc? Si se analizase exclusivamente en nivel de comprensión de los espectadores se podría decir sin ninguna duda que sí, ya que los resultados de las encuestas muestran que las personas con discapacidad auditiva comprendieron ambas obras de igual manera. Sin embargo, si se analizan las respuestas de las personas con discapacidad visual, con respecto a la preferencia se pueden encontrar ventajas y desventajas.

En primer lugar se analizará el papel del narrador. A favor de la utilización del narrador frente al Audesc se pueden encontrar los siguientes argumentos:

- El narrador al ser un personaje más, interpreta y te introduce mejor en la escena.
- Su descripción, puesto que tiene más tiempo, permite un análisis mayor de la gestualidad del resto de los personajes.
- El ritmo de la obra es mucho mejor ya que va acompasado con el resto de los elementos y no como el Audesc que tiene que darse en periodos muy cortos de tiempo.
- Es más cálido y te permite estar con el resto de gente viendo la misma obra, siendo más integrador.
- Es más barato posibilitando que más compañías teatrales puedan ser accesibles.
- El narrador se compagina perfectamente con todos los elementos en escena, evitando así la neutralidad y el efecto externo del Audesc. De esta manera se enriquece la experiencia teatral.

Los argumentos en contra del narrador defienden que:

- Existe una saturación de información por parte del narrador, describiendo elementos que no son necesarios.
- Al formar parte de la obra tiende a dirigir los sentimientos frente al Audesc que sólo te aporta datos.
- Puede molestar al resto de espectadores que tienen la posibilidad de ver lo que sucede en escena.
- Al ser un actor más se necesita una audiodescripción de sus movimientos.
- Son dos recursos diferentes con objetivos diferentes. El Audesc interfiere menos.

En cuanto a los diálogos descriptivos, anteriormente se clasificaron dos tipos de diálogos descriptivos. En primer lugar se encontraban los diálogos donde el personaje hacía referencia a la situación/ubicación en la que estaba y a su estado anímico (diálogos de tipo A). En segundo lugar se hablaba de los diálogos donde el personaje mostraba lo que pasaba en la acción de la escena (diálogos de tipo B). En cuanto a los diálogos del tipo A, todos los espectadores coincidieron en que resultaban muy artificiales y difíciles de creer. Muchos de ellos llegaron incluso a opinar que estos diálogos les “habían sacado de la acción”. En cuanto al tipo B, nadie los percibió como diferentes sino como parte de la obra, resultando beneficiosos para los espectadores con discapacidad visual.

Otro elemento curioso y que es de destacar, fue el resultado de las encuestas y opiniones de las personas sin discapacidad frente a esta materia. El 90% de las personas sin discapacidad, frente a lo que pensaban las personas con discapacidad visual, prefirieron la representación

con narrador en vez de la representación sin él. Además, en ninguna de sus encuestas se señalaba que hubiera saturación de información. Prueba de ello a continuación se cita una de las opiniones que se dio en el grupo de discusión del 24 de Abril:

"También yo quería añadir una cosa porque el otro día lo estuvimos hablando (refiriéndose a los espectadores sin discapacidad visual que asistieron el 22 de Abril a ambas representaciones). Decían muchos que, claro que iba a ser muy excesivo un narrador para la gente que estaba viéndolo todo pero, lo que coincidíamos los cuatro que estábamos es que cuando tú estás percibiendo muchas cosas, no escuchas al narrador, ósea no te satura porque como tú ya tienes esa información no la tienes en cuenta...la oyes pero no la escuchas como si dijéramos. Entonces es que no... desde nuestro punto de vista no saturaba porque pues no te hacía pensar tanto, lo oías sin más."

A continuación se va a exponer un gráfico de las respuestas recogidas en ambos días sobre la siguiente pregunta: *La incorporación del narrador frente a no tenerlo o al Audesc ¿Cómo ha mejorado/empeorado tu experiencia teatral? EL narrador...*

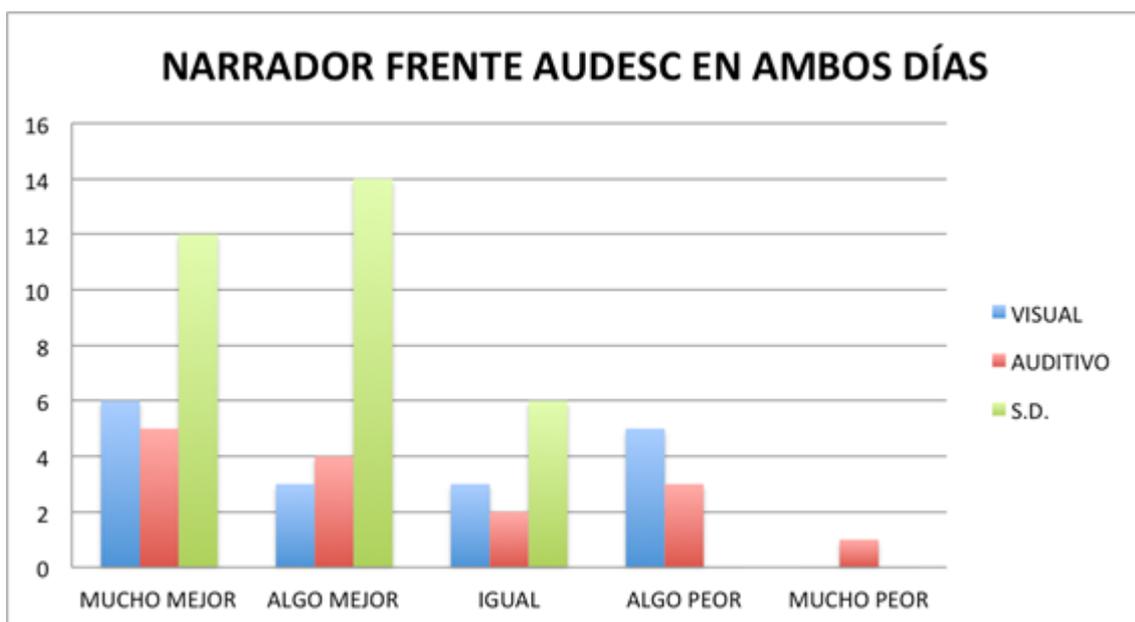


Fig. 68 Mejora de la experiencia teatral

Otro ejemplo de que la comprensión era igual y de que la accesibilidad se daba en ambos pases se puede observar en los resultados de las encuestas del 13 de Mayo, donde las personas asistieron únicamente a la representación con narrador, elementos sensoriales y tecnológicos pero sin Audesc. A dicha representación, abierta a todo el mundo y parte de la programación de la sala Cuarta Pared, asistieron 23 personas con y sin discapacidad. A la pregunta de: *¿Consideras que esta representación facilita la comprensión de la obra para*

poder incluso comentarla con otros asistentes? Todos los asistentes respondieron que Sí y las razones que dieron fueron las siguientes:



Fig. 69 Mejora en la facilidad de comprensión de la obra

Con respecto a los resultados obtenidos en materia de los subtítulos: Las personas sordas reconocen y aprecian el valor del subtítulo enriquecido y en ocasiones puede suponer un mejor disfrute de la obra. Es necesario tener en cuenta las emociones, sensaciones y ambientes que se crean con los efectos sonoros, la música y los elementos suprasegmentales y es positivo incluir estos aspectos en el subtítulo. Sin embargo, tras las encuestas, grupos de discusión y conversaciones con algunas personas sordas se llegó a la conclusión que hay ciertas connotaciones sonoras que las personas que carecen de audición no pueden apreciar y que expresarlas supone un obstáculo a la hora de seguir con fluidez el subtítulo de la obra. Además mucha información que se incluye en estos elementos les llega a las personas sordas a través de su sensibilidad en la percepción de la imagen con la cual pueden atrapar aspectos que resultan inadvertidos para personas con audición.

4.2.8. CONCLUSIONES: FALLOS Y MEJORAS

A pesar de que todavía no se han analizado todos los materiales recogidos, por ahora, se ha llegado a varias conclusiones. En primer lugar y valorando sólo el nivel de comprensión, ambas herramientas, el narrador y el subtítulo descriptivo, pueden ser utilizadas sin temor a perjudicar la accesibilidad de las personas con discapacidad sensorial. Sin embargo, el narrador y los diálogos descriptivos son unas herramientas que sólo pueden ser incorporadas desde el inicio del proceso creativo. Por consiguiente, no son fáciles de adaptar a una obra

que ya está en cartel y que quiere ser accesible. No obstante, pueden plantearse como alternativa para las compañías que no tengan presupuesto para contratar el Audesc. En caso de realizarse, es importante tener en cuenta varios aspectos: en ningún momento se debe doblar personajes; el narrador no encaja en cualquier obra teatral pero sí los diálogos descriptivos; y por último, el narrador debe permanecer en un mismo sitio durante la obra para evitar confusiones con respecto a sus movimientos.

En cuanto al uso del subtulado enriquecido se concluye que sí es positivo transmitir la información subjetiva de los elementos dramáticos en el subtulado. Sin embargo, se debe usar un lenguaje más generalizado y menos específico que no obstaculice la comprensión clara e inmediata de la información.

Por último, instamos a que se hagan más propuestas como esta donde se puedan probar estas herramientas, depurándolas y trabajando más con la parte artística de la creación de la obra. Gracias a este proyecto y a la opinión de todos los participantes se ha abierto una vía de comunicación entre los creadores teatrales y las personas con discapacidad sensorial.

BIBLIOGRAFÍA

Aragall, F. (2008): "Diseño para todos. Un conjunto de instrumentos", Madrid: DA.

Benito, F., et.al., (2005): "Manual para un entorno accesible", Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad.

Castells, M. (2005): "Globalización e identidad", Barcelona: Cuadernos del Mediterráneo 5: 11-20.

Chau, T. y Nhan, B. (2010): "Classifying Affective States Using Thermal Infrared Imaging of the Human Face", *IEEE*, 57: 979-987.

Cottin, M. y Faria, R. (2006): "El libro negro de los colores", Méjico: Tecolote

Ecourbano, conocimiento para ciudades más sostenibles, (en línea)
<http://www.ecourbano.es/>

ESPAÑA. LEY 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, (en línea)
<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>

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

- Hunt, P. (1966): "Stigma: The Experience of Disability", Londres: Geoffrey Chapman.
- Instituto nacional de estadística, (en línea) <http://www.ine.es/>
- López, M. (2008): "Modelos teóricos e investigación en el ámbito de la discapacidad. Hacia la incorporación de la experiencia personal", Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Nakanishi, R. y Imai-matsumura, K. (2007): "Facial skin temperatura decreases in infants with joyful expression", *Elservier*, 31: 137-144.
- Oliver, M. (1990): "The Politics of Disablement", London: McMillan.
- Oliver, M. (1996): "Understanding Disability", Londres: McMillan.
- Oliver, M. (1998): "¿Una sociología de la discapacidad o una sociología discapacitada?" *Discapacidad y sociedad*: 34-58.
- ONU: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. La Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, reunida en Nairobi del 20 de octubre al 30 de noviembre de 1970, en su 19 reunión
- Palacios, A. (2004): "La discapacidad frente al poder de la normalidad. Una aproximación desde tres modelos teóricos", Getafe: Universidad Carlos III de Madrid.
- Palacios, A. (2008). "El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la convención internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad", Madrid: CERMI.
- Reason & Bradbury. (2001): "Handbook of Action Research", London: Sage.
- Snoezelen, multy-sensory environments, (en línea) <http://www.snoezeleninfo.com/history.asp>
- Udo, J.P., et al., (2010): "Horatio audio describes Shakespeare's Hamlet: Blind and low-vision theatre-goers evaluate an unconventional audio description strategy". *British Journal of Visual Impairment*, 28:139-156.
- Udo, J.P., y Fels, DI. (2010): "Enhancing the entertainment experience of blind and low-vision theatregoers through touch tours", *Disability & Society*.
- Utray, F. (2007): "Accesibilidad a la TDT en España para personas con discapacidad sensorial", Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad.
- Wagner, R. (1852): "Advertencia para la representación de El Holandés Errante (traducción Angel – Fernando Mayo)", Zurich: Daimon.

Wagner, R. (1904): "Mis ideas. Carta a Federico Villot". Barcelona: Biblioteca Selecta de Barcelona.

Wagner, R. (1989): "Mi vida", Madrid: Turner.

Wagner, R. (1995): "Ópera y Drama", Londres: Bison Book.

Wagner, R. (2000): "La obra de arte del futuro", Valencia: Universidad de Valencia.

4.3. Accesibilidad a las nuevas tecnologías para personas con discapacidad en bibliotecas públicas

Imma Alemany, Antonio Peralta, Guillem Martí,
Fundació Desenvolupament Comunitari

4.3.1. ACCESIBILIDAD A LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD. NUESTRO ENFOQUE

La promoción de la accesibilidad a las nuevas tecnologías para las personas con discapacidad es actualmente un objetivo, un cometido, casi una “fórmula” repetida por doquier entre entidades, administraciones, empresas, asociaciones y colectivos. Bajo la multiplicidad de objetivos y buenas intenciones, hay un reto importante e ineludible. La falta de perspectiva histórica puede dificultar una evaluación certera de los cambios que las nuevas tecnologías conllevan en nuestra sociedad, pero hoy muy pocos se atreven a negar que estamos viviendo transformaciones muy profundas y duraderas gracias a la introducción, extensión y socialización de nuevos medios e instrumentos en el ámbito de la información, la comunicación y el aprendizaje. La sociedad de la información y la comunicación nos deslumbra con sus promesas de una vida más fácil, versátil, veloz, favorecedora de los intercambios, los conocimientos, y en general, de una mayor calidad de vida. Este deslumbramiento tiene un riesgo inherente: generar sombras, puntos oscuros, que pueden pasar desapercibidos si no se presta la debida atención. Uno de las “sombras” de mayor riesgo es la posibilidad de que un conjunto nada despreciable de la población quede excluida de la nueva sociedad de la información y la comunicación, o que tenga especiales dificultades para subirse al tren de las transformaciones que se suceden a una velocidad vertiginosa.

Es imprescindible y urgente insistir en cuál es la verdadera problemática y las profundas implicaciones de esta potencial exclusión de ciertos colectivos. El problema principal no es el acceso al capital material que conlleva la sociedad de la información y la comunicación. Lo que no debe perderse de vista es que las nuevas tecnologías nos permiten hacer de forma más eficiente, cómoda, versátil y divertida, cosas que la humanidad hace siglos y siglos que hace: cosas como comunicarse con los demás, aprender nuevos conocimientos, recibir y dar información, trabajar o buscar cómo y dónde trabajar, jugar, escribir, etc.; cosas esenciales para la vida humana y su desarrollo, indispensables para la vida en comunidad, incluso al margen del contexto cultural, tecnológico y material en el que se dé esta vida humana en común. La exclusión de ciertos colectivos de esta nueva dimensión de la sociedad, pues, va mucho más allá de la cuestión del acceso o el uso de determinados dispositivos, herramientas, objetos, etc. Se trata de un problema multidimensional de exclusión social, de restricción a la comunicación, de obstáculo a las relaciones sociales, a las posibilidades de intercambio y

colaboración, de desarrollo de las propias capacidades. Es, en definitiva, un riesgo de deterioro de la calidad de vida y de pérdida de autonomía y autodeterminación sobre la propia vida, habida cuenta de que cada vez más la autonomía de los individuos está directamente relacionada con la riqueza y variedad de sus relaciones sociales.

Ante el reto de accesibilizar la sociedad de las nuevas tecnologías, hay algunos principios que se nos aparecen como ineludibles:

Una perspectiva amplia y transversal de la accesibilidad: hablamos de accesibilidad teniendo en mente preferentemente a las personas con discapacidad, pero desde la perspectiva de la diversidad funcional, la cual, a nuestro parecer, obliga a una amplitud de miras que incluya el insondable abanico de modos diversos de “funcionar”, tratar y relacionarse con el entorno, ya se deba a factores funcionales, culturales o sociales.

Una perspectiva centrada en el diseño para todos: es decir, en el desarrollo de productos y actividades que ya desde su misma concepción atiendan a la diversidad funcional de la población beneficiaria. Porque a estas alturas ya no debería ser necesario recordar que la discriminación de ciertos colectivos del ámbito de las nuevas tecnologías no se debe a sus menores capacidades sino a la estrechez y uniformización de los esquemas de uso que imponen muchos productos teóricamente dirigidos a la población en general.

Un enfoque inclusivo: únicamente podremos hablar de acceso a la sociedad de la información y la comunicación, y no únicamente a las nuevas tecnologías, si el uso y disfrute de éstas por parte de las personas con discapacidad se lleva a cabo en los mismos espacios, actividades y condiciones que el resto de la población.

Una perspectiva de diálogo social: entendiendo que la promoción de la accesibilidad no consiste únicamente en ofrecer espacios, actividades y productos accesibles, sino también y en la misma medida, promover el diálogo social en dos sentidos: mediante la participación de las propias personas con discapacidad, que no sólo son receptoras sino generadoras y desarrolladoras de los procesos de accesibilidad; y mediante la sensibilización de la población en general, implicada directamente en los procesos de accesibilidad en tanto que éstos favorecen una sociedad globalmente más inclusiva, justa y participativa.

4.3.2. MARCO NORMATIVO EN LA ACCESIBILIDAD TIC

El 13 de diciembre de 2006 se aprobó la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. España firmó y ratificó esta Convención y su Protocolo Facultativo el 3 de mayo de 2008. Este nuevo instrumento supone importantes consecuencias para las personas con discapacidad, y entre las principales se destaca la “visibilidad” de este grupo ciudadano dentro del sistema de protección de derechos humanos de Naciones Unidas, la

asunción irreversible del fenómeno de la discapacidad como una cuestión de derechos humanos, y el contar con una herramienta jurídica vinculante a la hora de hacer valer los derechos de estas personas. Esta normativa, de obligado cumplimiento para los Estados que la han ratificado, establece en su articulado distintas medidas para garantizar la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad, entre otras la obligación del diseño universal en la accesibilidad de sistemas y tecnologías de la información, la eliminación de barreras y el acceso, en igualdad de condiciones, a los medios de comunicación. Esta prolija normativa se encuentra, sobre todo, en el art. 5 (Derecho de igualdad y no discriminación), art. 9 (Derecho de accesibilidad) y art. 21 (Libertad de expresión y de opinión y acceso a la información). Más recientemente, el 19 de octubre de 2011, el Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de la ONU aprobó las observaciones Finales para España tras el período de examen al que sometió al Gobierno en virtud del art. 35 de la Convención. Entre estas observaciones, y con relación al art. 9 de accesibilidad, redacta la siguiente recomendación:

“27. El Comité toma nota de que la Ley Nº 26/2011 introduce modificaciones que acortarán los plazos para cumplir los requisitos de accesibilidad a las instalaciones y los servicios públicos, así como en lo que se refiere a los bienes y servicios a disposición del público. Sin embargo, sigue preocupado por el poco cumplimiento de esos requisitos, particularmente en los niveles regional y local, en el sector privado y en relación con las instalaciones y los servicios existentes.”

Por otro lado, el CERMI reclama, en su Informe España 2011. Derechos Humanos y Discapacidad, que las CCAA adapten la legislación a la Convención de la ONU (página 17). Dicho proceso adaptativo se efectúa, por ejemplo, en la Comunidad Autónoma de Catalunya, y lo realiza nuestra Fundación para el COCARMÍ.

La Convención intensifica el impulso europeo en materia de accesibilidad TIC, especialmente a partir de la Declaración de Riga de 2006, que señalaba un ambicioso calendario hasta el 2010 para reducir a la mitad la brecha digital en la Unión Europea, para las personas con discapacidad y otros colectivos excluidos de la accesibilidad. El año 2008, la Comisión Europea emitió una Comunicación titulada “Hacia una sociedad de la información accesible”, en el que anuncia la creación de un grupo especial de alto nivel sobre accesibilidad electrónica. En ella, se prioriza la accesibilidad electrónica y las TIC al servicio de las personas mayores y las personas con discapacidad a través de los programas de investigación de la Unión Europea.

La LIONDAU marca, en España, el hito normativo para garantizar el acceso de la ciudadanía a los servicios de la sociedad de la información y a los medios de comunicación. A partir de la LIONDAU, diversos Reales Decreto han desarrollado la regulación de las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación en diversos ámbitos, Entre estos, destacamos los siguientes:

- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- 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.

Nos encontramos, por tanto, en un momento histórico de cambio profundo en la normativa, la práctica y la innovación en la accesibilidad de las personas con discapacidad a las nuevas tecnologías. Las bibliotecas públicas, como un símbolo del acceso a la cultura, la información y la comunicación, son solo una parte integrante de este cambio de mentalidad y de enfoque en las políticas públicas españolas y europeas.

4.3.3. ACCESIBILIDAD A LAS TIC EN BIBLIOTECAS PÚBLICAS. LA EXPERIENCIA PILOTO DE LA BIBLIOTECA XAVIER AMORÓS DE REUS

El proyecto de accesibilidad a las nuevas tecnologías en la Biblioteca Central de la ciudad de Reus se ha lleva a cabo como una primera actuación piloto en el marco del Convenio de colaboración para la accesibilidad a las nuevas tecnologías para personas con discapacidad firmado el pasado Septiembre de 2011 entre la Fundación Vodafone España y Fundació Desenvolupament Comunitari. De acuerdo con lo establecido en dicho convenio y con los principios, valores y objetivos de ambas entidades, el proyecto realizado ha consistido en una actuación de accesibilidad a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en un enclave público y normalizado de la ciudad de Reus dirigido a población con diversidad funcional. Por medio de este proyecto se ha puesto a disposición de las personas con discapacidad los materiales y los recursos técnicos necesarios para favorecer su acceso a estaciones informáticas con conexión a Internet y software, situadas en un equipamiento de libre acceso para el público en general, y donde poder realizar distintas tareas de formación, socialización, información, integración laboral, etc. El objetivo a cumplimentar ha sido ofrecer una oferta pública de equipamiento informático accesible bajo los criterios de la igualdad de oportunidades y la normalización del colectivo de personas con discapacidad.

El equipamiento escogido, previa presentación de la propuesta a Fundación Vodafone, ha sido la Biblioteca Central de Reus “Xavier Amorós”, por cumplir con las condiciones básicas requeridas para llevar a cabo el proyecto, a saber:

- Ser un equipamiento público y normalizado, de acceso libre para la ciudadanía, de forma que el acceso de las personas con discapacidad se dé en un marco de socialización con el resto de la población.

- Ser un equipamiento con unas condiciones iniciales de accesibilidad adecuadas para el proyecto (no obstante, el proyecto preveía la realización de actuaciones de mejora en cuanto a la accesibilidad comunicativa).

El proyecto realizado ha permitido:

- Mejorar el entorno de la Biblioteca desde el punto de vista comunicativo con la instalación de ciertos dispositivos para personas con discapacidad auditiva y visual.
- Equipar una estación informática con varios dispositivos avanzados de accesibilidad para todo tipo de personas con diversidad funcional.
- Formar y sensibilizar al personal de atención al público de la Biblioteca en el ámbito de la accesibilidad y en el uso de las tecnologías y recursos instalados.
- Informar y difundir entre la población beneficiaria, y en general, entre la ciudadanía, los recursos de accesibilidad disponibles.

Tal como también se proponía desde un inicio, el proyecto se ha desarrollado con el apoyo técnico de la Fundació Desenvolupament Comunitari hasta el momento en que se han establecido las medidas de accesibilidad y su gestión ha podido ser asumida por los responsables de la Biblioteca Central de Reus; esto es: cuando las medidas de accesibilidad han sido correctamente instaladas y comprobadas; cuando el personal de la Biblioteca ha sido formado en la materia; cuando se ha llevado a cabo una actuación de difusión y comunicación del proyecto; y cuando se ha llevado a cabo una coordinación y acuerdo con los responsables de la Biblioteca y del Ayuntamiento de Reus que garantice la continuidad del proyecto. En cuanto a este último punto, el traspaso de las medidas de accesibilidad, y su mantenimiento y promoción en el futuro, están amparados en el convenio de colaboración firmado entre el Ayuntamiento de Reus y la Fundació Desenvolupament Comunitari.



Fig. 70 Puesto de trabajo

4.3.3.1. Objetivos

1. Favorecer la accesibilidad de las personas con discapacidad a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Se han tenido en cuenta especialmente los siguientes dos aspectos:
 - a. Los recursos de accesibilidad implementados van dirigidos a una población muy amplia de personas con diversidad funcional, tanto por las tipologías de discapacidad cubiertas como por el grado de personalización que permiten muchos de los dispositivos instalados.
 - b. Las herramientas de accesibilidad instaladas están dirigidas prioritariamente a favorecer el acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
2. Promover la igualdad de oportunidades y la normalización en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Se ha llevado a cabo el proyecto en un entorno público, normalizado, abierto a toda la población y situado en un lugar accesible y bien comunicado. También por lo que se refiere a la formación y sensibilización llevada a cabo para el personal de la Biblioteca que tiene que atender a la población en general y a las personas con discapacidad en particular.
3. Avanzar en la supresión de las barreras físicas, comunicativas y “digitales” en los equipamientos públicos y normalizados de libre acceso para la ciudadanía. La Biblioteca pública central de Reus está en disposición de ofrecer un puesto informático y de acceso a Internet dotado de herramientas y programas para paliar barreras físicas, comunicativas y cognitivas. El proyecto también ha permitido optimizar la accesibilidad global del equipamiento.

4. Sensibilizar a la población en torno a la accesibilidad y la igualdad de oportunidades, y formar a los profesionales para una correcta atención de las personas con discapacidad. Se han realizado acciones de formación y sensibilización, por las cuales se han transmitido competencias para la atención de las personas con diversidad funcional y para el conocimiento y uso de las tecnologías accesibles. Las actuaciones de difusión y la presencia de los propios recursos de accesibilidad en el entorno tienen un impacto importante en la concienciación de la población general en relación a la inclusión y normalización de los colectivos con discapacidad.

En general, todos los objetivos se han cumplido pero tienen un recorrido de largo alcance cuyas repercusiones deberán evaluarse por medio del seguimiento que lleven a cabo los organismos gestores.

Por parte de Fundació Desenvolupament Comunitari se han puesto los elementos necesarios para garantizar la continuidad del proyecto y el aprovechamiento de los recursos de accesibilidad disponibles.



Fig. 71 Actos accesibles.

4.3.3.2. Actuaciones realizadas

Elección del emplazamiento:

Se llevaron a cabo los contactos pertinentes con los responsables del Ayuntamiento de Reus y las visitas a los espacios susceptibles de acoger el proyecto. Por parte del Ayuntamiento de Reus, se estableció contacto con el área de Servicios Sociales, de la que depende el Programa

Transversal municipal sobre discapacidad, y con los responsables de la Biblioteca Central de Reus, dependiente del área de Cultura.

De la mano de la técnica del Programa Transversal de Discapacidad y del Responsable del Servicio de Bibliotecas y Archivos, se hicieron dos visitas a la Biblioteca Central, para evaluar el espacio, las condiciones de accesibilidad existentes y las potencialidades de cara al proyecto.

Estudio de necesidades y propuestas para la mejora de la accesibilidad de biblioteca:

La Fundació DC, una vez estudiado el espacio, los diferentes servicios que ofrece la biblioteca, su ubicación en la ciudad, la población a la que atiende, el número potencial de usuarios con discapacidad, etc. llevó a cabo la redacción de la propuesta de proyecto de accesibilidad en la Biblioteca de Reus.

Paralelamente, también se llevaron a cabo las gestiones para redactar y firmar el Convenio marco de colaboración entre Fundación Vodafone España y Fundació Desenvolupament Comunitari para el desarrollo de proyectos de accesibilidad a las nuevas tecnologías.

Durante este periodo se desarrollaron actuaciones en dos sentidos en paralelo. Por un lado, se inició el diseño y desarrollo de las medidas de accesibilidad a implementar. Por lo que atañe a las medidas de accesibilidad al ordenador para personas con discapacidad visual, se contactó con ONCE-CIDAT. Las medidas de acceso al ordenador para personas con discapacidad funcional fueron desarrolladas y proporcionadas por BJ Adaptaciones. El bucle magnético de sobremesa fue proporcionado por el Instituto Auditivo Salesa. Otras medidas de accesibilidad comunicativa (plano, folletos, señalización) fueron desarrollados por Fundació Desenvolupament Comunitari.

Por otro lado, se redactaron, primero el convenio de colaboración entre la Fundación Vodafone y Fundación Desenvolupament Comunitari que enmarca esta experiencia piloto y sucesivas experiencias y en segundo lugar el del Ayuntamiento de Reus y Fundació Desenvolupament Comunitari para garantizar la consolidación y continuidad del proyecto.

Formación de los profesionales:

Se han llevado a cabo dos módulos de formación para los profesionales de la biblioteca y otros profesionales municipales.

Esta formación ha tendido como objetivo dar unos conocimientos mínimos sobre discapacidad, dotar de herramientas personales para una buena atención a este colectivo y proponer unos conocimientos mínimos sobre el uso y la utilidad de las nuevas tecnologías.

También se preparó el módulo de formación para el personal de la Biblioteca, se establecieron las fechas para la formación y la convocatoria del personal beneficiario.

Se realizó la primera sesión de formación en el conocimiento y uso de las tecnologías accesibles.

Puesta en marcha del punto TIC y difusión:

Se llevó a cabo la instalación de los dispositivos de acceso al ordenador, tanto para personas con discapacidad visual como física e intelectual. Se supervisó y validó la instalación, tanto por personal de la Fundació Desenvolupament Comunitari, como por técnicos de BJ Adaptaciones y ONCE-CIDAT.

Pese a tener el equipamiento inaugurado, la Fundació Desenvolupament Comunitari ha seguido haciendo difusión de los recursos accesibles y del proyecto. El Ayuntamiento de Reus, según recoge también el convenio de colaboración, deberá encargarse asimismo de difundir el recurso y promover su uso y extensión.



Fig. 72 Acto en el ayuntamiento de Reus.

Durante los meses de febrero y marzo se ha llevado a cabo un seguimiento del impacto del proyecto entre la población beneficiaria, computando el uso de los recursos accesibles disponibles, así como las repercusiones en los medios de comunicación.

En el momento de la presentación de este documento, están todavía en curso algunas medidas de difusión del proyecto, dirigidas sobre todo a fomentar el uso de los recursos de accesibilidad disponibles: se ha publicado en dos revistas digitales un artículo sobre el proyecto, y se están llevando a cabo más acciones de difusión en la web, twitter y facebook de la FDC, así como en los medios de comunicación del Ayuntamiento de Reus.

4.3.3.3. Resumen de las medidas de accesibilidad implementadas

Tabla 5 Medidas de accesibilidad al ordenador implementadas.

Medida de accesibilidad al ordenador	Beneficiarios/as
Línea Braille Alva Satellite 750	Personas ciegas
Software lector de pantalla "Jaws"	Personas ciegas
Software ampliador de pantalla "ZoomText"	Personas con discapacidad visual
Joystick de mentón B-Joy	Personas con discapacidad física (esp. Personas con tetraplegia)
Ratón "Track-ball"	Personas con discapacidad física (esp. Personas con problemas motóricos en los brazos)
Commutador "Jelly Bean"	Personas con discapacidad física o intelectual
Software "The Grid"	Personas con discapacidad física (esp. Personas con dificultades comunicativas)
Teclado "Big Keys"	Personas con discapacidad física o intelectual o visual.
Micro-teclado	Personas con discapacidad física (esp. Personas con problemas motóricos en los brazos)
Software "Catch Me"	Personas con discapacidad intelectual
Mesa regulable en altura y profundidad	Personas con discapacidad física

Tabla 6 Otras medidas de accesibilidad implementadas.

Otras medidas de accesibilidad	Beneficiarios/as
Folletos informativos en grandes caracteres y	Personas ciegas o con discapacidad visual

Braille	
Plano orientativo en relieve y Braille	Personas ciegas o con discapacidad visual
Bucle magnético de sobremesa	Personas con discapacidad auditiva
Señalización en Braille de espacios	Personas ciegas.
Formación en competencias de accesibilidad	Personal de atención al público de la Biblioteca Central de Reus (un total de 9 personas asistieron a la formación)



Fig. 73 Panel accesible de la biblioteca central Xavier Amorós de Reus.



Fig. 74 Soluciones de accesibilidad

Biblioteca Central Xavier Amorós de Reus

ACCESSIBILITAT A LES NOVES TECNOLOGIES PER A PERSONES AMB DIVERSITAT FUNCIONAL
ACCÉS ADAPTAT / ALTERNATIU A L'ORDINADOR

Material disponible per a persones amb necessitats especials:

ACTIVITATS DE CAUSA-EFECTE

- COMUTADORS GROC I VERMELL
- RATOLÍ AMB ROTONS ADAPTATS (PER A COMUTADORS)
- CABLE USB AMB 2 ENTRADES (PER COMUTADORS)

ALTERNATIVES AL RATOLÍ

- RATOLÍ TIPUS TRACKBALL
- RATOLÍ TIPUS JOYSTICK (Accionat amb el mentó)
- RATOLÍ DE CARA

ALTERNATIVES AL TECLAT

- TECLATS DE DIFERENTS TAMANYS
- COBERTORS DE DIFERENTS MIDES (PER FACILITAR LA PULSACIÓ DE TECLÉS)

ACCESSIBILITAT PER A PERSONES AMB DISCAPACITAT VISUAL

- ZOOM TEXT (AMPLIADOR DE PANTALLA)
- EXPLORADOR JAWS (LECTOR DE PANTALLA)
- LÍNIA BRAILLE

SUPORTS

- BRAC ARTICULAT (PER A SUBJECTAR SAFATES, COMUTADORS...)
- SAFATES I SUPORTS ANTIL·LISCANTS

Amb el suport de: Ajuntament de Reus, Fundació Vodafone España

Accessibilitat a càrrec de: Institut de Recerca i Desenvolupament Comunitari

Col·laboren: TIC2012, CIDAT

Fig. 75 Panel informativo de accesibilidad

4.3.4. PERSPECTIVAS DE CONTINUIDAD

Bajo los mismos principios y perspectiva de trabajo expuesta hasta aquí, en estos momentos se está trabajando en la definición de nuevos proyectos de accesibilidad TIC en equipamientos públicos normalizados. Estos proyectos se inspiran en la experiencia piloto de Reus, con la intención de continuar y extender sus éxitos pero también de corregir todo aquello que puede ser mejorado. En particular, está en fase de definición y estudio un proyecto para implementar medidas de accesibilidad TIC en cinco bibliotecas de la red pública de la ciudad de Barcelona.

4.4. Teatro accesible: una experiencia de ocio compartido para todos

Javier Jiménez
Aptent Be Accessible

Este capítulo presenta los trabajos realizados y los resultados obtenidos durante la temporada 2011-2012 del proyecto Teatro Accesible. El proyecto arrancó en diciembre de 2011 y, hasta agosto de 2012, se han adaptado un total de 17 obras de teatros en 57 funciones accesibles en los teatros Bellas Artes y La Latina de Madrid, el teatro Guimerá de Tenerife y en el Festival Internacional de Teatro Clásico de Mérida. Asimismo, en este primer año del proyecto han sido un total de 382 usuarios quienes han disfrutado directamente alguno de los distintos servicios de accesibilidad que se ofrecen en cada sesión (subtitulado, audiodescripción, bucle magnético y sonido amplificado).

4.4.1. INTRODUCCIÓN

La legislación y las normativas vigentes en España se centran principalmente en la supresión de barreras arquitectónicas. Sin embargo, las acciones planteadas para facilitar la accesibilidad tanto a la comunicación como a la información han sido tradicionalmente modestas.

Durante el verano de 2011 se presentó la “Estrategia para el acceso a la cultura de personas con discapacidad” por parte del Ministerio de Cultura y del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Con dicha estrategia se pretende ofrecer en unas condiciones plenas de accesibilidad los espacios, acciones y servicios culturales gestionados por el Ministerio de Cultura y Patrimonio Nacional.

Respecto al teatro, la Estrategia defiende las representaciones de teatro accesibles, bien subtituladas o sobretituladas, audiodescritas y con disponibilidad de bucle magnético, en un 10%, como mínimo, de las sesiones de todas aquellas producciones y representaciones de los Teatros Nacionales dependientes del Instituto Nacional de las Artes Escénicas y la Música (INAEM) y de las obras y festivales que perciban subvención del Ministerio de Cultura. Además, a partir de la temporada 2012-13 y salvo imposibilidad técnica, todas las producciones y representaciones de los Teatros Nacionales dependientes del INAEM, tanto en representaciones en sus salas propias como en giras por otras sedes teatrales han de contar, al menos, con una representación accesible para personas sordas mediante subtitulado o sobretitulado.

Una vez proporcionado el marco legislativo y normativo sobre el que recae la accesibilidad sensorial, en los siguientes epígrafes se presenta el conjunto de factores que permite obtener

una instantánea sobre el estado de actual de la misma en un escenario como el teatro. El análisis de estos factores revela la poca o nula posibilidad de acceso que han tenido las personas con discapacidad sensorial al teatro durante los últimos años. El proyecto Teatro Accesible surge para mitigar las barreras de accesibilidad sensorial en el entorno teatral.

4.4.1.1. El colectivo de personas con discapacidad sensorial

Los datos publicados en la Encuesta sobre Discapacidades, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD) realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2008 establecen que la comunidad de personas con discapacidad sensorial en España asciende aproximadamente a dos millones de personas: 1.064.000 personas con algún tipo de discapacidad auditiva y 979.000 con discapacidad visual.

Según datos de dicha encuesta, tan sólo el 2,28% de las personas con discapacidad auditiva y el 1,75% de las personas con discapacidad visual gastan su tiempo libre en la asistencia a eventos deportivos y/o culturales. Dentro del colectivo de personas con discapacidad sensorial, un amplio porcentaje de los encuestados manifiesta su deseo de dedicar el tiempo libre a actividades culturales. Sin embargo, la inexistencia de una oferta de ocio accesible les impide la posibilidad de realizarlo. Por este motivo, desde el movimiento asociativo se reclama constantemente la existencia de una accesibilidad a estos entornos.

4.4.1.2. El teatro

El teatro es uno de los ámbitos culturales más importantes en la actualidad. Como dato, la Red Española de Teatros, Auditorios, Circuitos y Festivales cuenta con 5.508 recintos en toda España. En tales espacios se representaron durante el último año un total de 69.849 funciones. Estos datos, traducidos en público asistente, representan 17.961.336 de espectadores; de los cuales, el 44% se concentra en Madrid, donde el teatro tiene más afluencia y presencia. En los últimos años, estos datos se han visto condicionados por un crecimiento continuo de la industria del 4%.

4.4.1.3. Iniciativas previas

La "ONCE", en septiembre de 1993, comenzó un programa de investigación y desarrollo de audiodescripciones, que culminó con la publicación de la norma UNE 153020, titulada: "Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías" en la que participaron diferentes organizaciones tanto públicas como privadas. Durante este período la ONCE ha organizado una gran cantidad de funciones de teatro con su sistema registrado AUDESC en el que personas con discapacidad visual podían disfrutar de la audiodescripción en el teatro.

Durante los últimos años, se han desarrollado algunas iniciativas adicionales para dotar de accesibilidad diferentes espacios escénicos. Así, en el marco de actuación del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESyA) cabe destacar las siguientes:

- Subtitulado y audiodescripción de la obra “Tiempos Lugares Violentos” en el Teatro del Mercado de Zaragoza (una sesión).
- Subtitulado de la obra “Woyzeck” en el Teatro María Guerrero de Madrid durante los meses de Abril y Mayo de 2011 (tres sesiones).
- Subtitulado y audiodescripción de las obras “Hamlet” y “La Celestina” en la edición 34 del Festival Internacional de Teatro Clásico de Almagro (cuatro sesiones en total).
- Subtitulado y audiodescripción (en colaboración con la ONCE) de las obras “Sherlock Holmes y el caso de la risa perdida” y “Burundanga” en el Teatro Maravillas en el mes de Diciembre de 2011.
- Subtitulado de las obras “En la luna” y “Los sueños de mi prima Aurelia” en el Teatro de La Abadía de Madrid en los meses de Diciembre de 2011 y Enero de 2012 (dos sesiones en total).
- Subtitulado de las obras “Fingido y Verdadero”, “En la vida todo es verdad y todo es mentira”, “La prueba de las promesas” y “El atolondrado” en la edición número 35 del Festival Internacional de Teatro Clásico de Almagro (ocho sesiones en total).
- Subtitulado y audiodescripción del musical “Orquesta de señoritas” en el Teatro Amaya de Madrid en el mes de Septiembre de 2012 (una sesión en total).

Otras iniciativas a destacar son las siguientes:

- “Escena Accesible”, iniciativa llevada a cabo por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en colaboración con la ONCE que dotó de accesibilidad sensorial la obra “Yo, el heredero”, representada en el Teatro Pérez Galdós de Las Palmas en Diciembre de 2011.
- Adaptación para personas con discapacidad visual de la obras “La Bête”, “La caída de los dioses” y “La violación de Lucrecia” en el Teatro Nacional de Cataluña, el Teatre Grec y el Teatre Lliure, respectivamente.

Si bien todas estas iniciativas demuestran la viabilidad de la accesibilidad sensorial en el teatro, todas ellas son de carácter puntual y no ofrecen una programación teatral accesible de forma regular.

4.4.2. EL PROYECTO

Teatro Accesible es una iniciativa que surge de la colaboración entre Fundación Vodafone España, la Asociación “Psiquiatría y Vida” (Centro de Rehabilitación Laboral “Nueva Vida”) y la empresa Aptent, Be Accessible!

Teatro Accesible tiene sus fundamentos en el acercamiento del teatro a las personas con discapacidad sensorial a través del subtulado, la audiodescripción y los sistemas de inducción magnética. Asimismo, es un proyecto pionero cuyos objetivos se enmarcan en dos vertientes diferenciadas:

- En el desarrollo del proyecto se busca la creación de una oferta estable de teatro accesible para personas con discapacidad sensorial. Convertir el teatro en un espacio accesible significa dar pleno acceso a un colectivo que hasta ahora no podía disfrutar del mismo con total libertad. Adicionalmente, el coste del servicio para los usuarios finales es cero. Este hecho favorece el acceso al teatro del colectivo de personas con discapacidad sensorial.
- Es una vía de inclusión y capacitación laboral para personas con discapacidad o enfermedad mental. El desarrollo de su actividad conlleva la formación en accesibilidad y el empleo de personas con discapacidad o enfermedad mental que están vinculadas con la Asociación Psiquiatría y Vida y el Centro de Rehabilitación Laboral "Nueva Vida".

4.4.2.1. Participantes

Tal y como se ha presentado anteriormente, Teatro Accesible es un proyecto que involucra a diferentes entidades con misiones complementarias dentro del propio proyecto:

- Fundación Vodafone España: La ejecución del proyecto se ha llevado a cabo mediante el patrocinio de Fundación Vodafone España. Su principal objetivo es ofrecer a las personas con discapacidad o enfermedad mental una nueva vía de inserción laboral mediante la formación especializada en la accesibilidad sensorial.
- Asociación “Psiquiatría y Vida”: La Asociación Psiquiatría y Vida (Centro de Rehabilitación Laboral Nueva Vida) pone a disposición del proyecto su experiencia en la lucha por adoptar las medidas posibles para contribuir a la mejora de la calidad de vida de las personas aquejadas de enfermedades mentales graves y duraderas. Entre sus diversos fines se encuentra la integración social y laboral de este colectivo.
- Aptent, Be Accessible!: La empresa Aptent es una spin-off de la Universidad Carlos III de Madrid surgida en el seno de investigación del CESyA. La filosofía de Aptent reside en hacer accesibles escenarios como la educación, el ocio, Internet o la comunicación entre personas para todas aquellas personas con algún tipo de discapacidad sensorial.

4.4.2.2. Soluciones

Las soluciones que se ofrecen para realizar la adaptación de una obra de teatro son las siguientes:

- **Subtitulado adaptado:** Las personas con discapacidad auditiva pueden apoyarse en esta solución para seguir el argumento de la obra. De forma adicional a la transcripción de los diálogos, el subtitulado adaptado ofrece la identificación de los personajes mediante colores o etiquetas e información sobre sonidos y entonaciones de los diálogos.
- **Audiodescripción:** La audiodescripción es un sistema de apoyo a la comunicación que consiste en un conjunto de técnicas que permiten a las personas con discapacidad visual comprender lo más perfectamente posible el desarrollo de la trama de una obra de teatro. Su objetivo es proporcionar información sobre la situación espacial, los gestos, actitudes, vestuario de los personajes, etc.
- **Bucle magnético individual:** Los usuarios de prótesis auditivas, bien audífono o implante coclear, pueden escuchar el sonido de la obra de teatro de una forma nítida mediante la utilización de un bucle magnético individual conectado a un receptor FM.
- **Sonido de sala amplificado:** El funcionamiento de esta solución es similar a la anterior; no obstante, utiliza unos auriculares en lugar de un bucle magnético. De esta forma, los usuarios con problemas de audición que no disponen de audífono también pueden escuchar el sonido de la obra de teatro.
- **Programas de mano en Braille:** El Braille es un mecanismo que permite acercar los programas de mano de las obras de teatro a las personas ciegas.
- **Interpretación de lengua de signos:** La lengua de signos permite a las personas sordas signantes utilizar su lengua natural para acceder al contenido de la obra de teatro.

La creación de la accesibilidad de una obra de teatro es un proceso que involucra a varias personas con habilidades de diferentes disciplinas. Asimismo, se hacen necesarios tanto el libreto como la grabación en vídeo de la obra. Con objeto de optimizar este proceso, se ha desarrollado una herramienta software que permite agilizar dicho proceso. De esta forma, la I+D+i se convierte en un pilar fundamental del proyecto.

4.4.3. RESULTADOS

A continuación se detallan los resultados obtenidos tras la evaluación de los servicios de accesibilidad por parte de los usuarios. Dicha evaluación se ha realizado mediante cuestionarios de satisfacción entregados a los usuarios al finalizar cada sesión de teatro accesible. Mediante el feedback ofrecido por los usuarios es posible, por un lado, evaluar la calidad actual del servicio de accesibilidad y por otro, estudiar posibles mejoras sobre el

mismo. Adicionalmente, se puede obtener un perfil de los usuarios que se benefician de las ayudas.

La evaluación se ha realizado mediante una escala numérica comprendida entre 1 y 10 puntos; así, a mayor puntuación, mejor valoración. Los resultados presentados a continuación comprenden la evaluación de los siguientes factores:

- Valoración general de los servicios de subtítulo, audiodescripción, bucle magnético y sonido de sala amplificado.
- Para el servicio de subtítulo se ha evaluado la colocación de la pantalla, el tamaño y el coloreado del texto y velocidad de presentación.
- Para el servicio de audiodescripción se ha evaluado tanto la calidad del guion como la calidad, volumen y sincronización de la voz de las locuciones.
- Finalmente para los servicios de bucle magnético y sonido de sala amplificado se ha evaluado la calidad de los sistemas y el volumen de la señal recibida.

A lo largo de los siguientes epígrafes se presentan los resultados más relevantes obtenidos durante la Temporada 2011/2012 y el Festival Internacional de Teatro Clásico de Mérida de 2012.

4.4.3.1. Temporada 2011-2012

Desde el inicio del proyecto en Diciembre en 2011 se han proporcionado servicios de accesibilidad a un total de 296 usuarios contabilizados y atendidos por el personal de sala en los puestos de información. Durante la Temporada 2011-2012 se ha realizado la adaptación de un total de 11 obras de teatro representadas en un total de 49 funciones accesibles de teatro. La media de usuarios con discapacidad asistentes es de 6 personas por función.

En la figura 68 se muestra un resumen los perfiles de usuario que han hecho uso de los servicios durante la temporada. Como datos adicionales, la edad media de los usuarios se sitúa en 42,56 años y la frecuencia de asistencia al teatro en 1,56 veces al mes.

Un dato relevante ha sido el incremento constante de usuarios a las sesiones accesibles. La mayoría de los usuarios han sido personas individuales que no forman parte de ningún colectivo asociativo. Asimismo, han valorado positivamente el hecho de poder asistir al teatro con amigos y familiares sin estar sujetos a las sesiones concertadas por las asociaciones.

Aproximadamente el 65% de los usuarios han sido mujeres. Por otro lado, el 63% de los usuarios presentaban discapacidad auditiva en algún grado frente al 31% con discapacidad visual. A continuación se ofrece una tabla que detalla los resultados obtenidos. En primer lugar, se muestran los resultados globales de la valoración de los servicios prestados y después, se detallan los resultados para cada uno de los servicios.

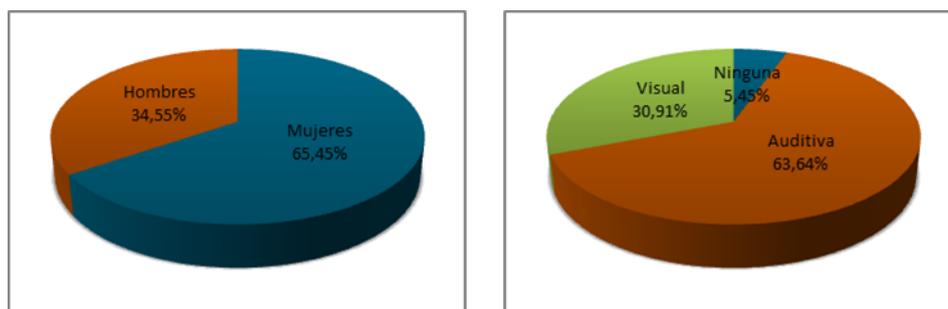


Fig. 76 Distribución de usuarios por sexos y tipo de discapacidad

Tabla 7 Valoración de los servicios para la Temporada 2011-2012.

VALORACIÓN GLOBAL	
Subtitulado	7,7
Audiodescripción	8,69
Bucle magnético	7,78
Sonido de sala amplificado	9,17
SUBTITULADO	
Colocación de la pantalla	6,69
Tamaño del texto	8,04
Coloreado del texto	7,23
Velocidad de presentación	8,04
AUDIODESCRIPCIÓN	
Calidad del guion	8,45
Calidad de la voz	8,33
Volumen de la voz	8,57
Sincronización de la voz	7,74
BUCLE MAGNÉTICO	
Calidad del sistema	8,06
Volumen	7,50
SONIDO DE SALA	
Calidad del sistema	8,06
Volumen	7,50

4.4.3.2. Festival Internacional de teatro clásico de Mérida 2012

Durante la edición 58 del Festival Internacional de Teatro Clásico de Mérida, realizado en los meses de Julio y Agosto de 2012, se han adaptado 6 obras de teatro repartidas en 8 funciones accesibles. La cifra general de asistentes al festival se sitúa en torno a 50.000 espectadores, superando la asistencia del año anterior. A lo largo de las ocho funciones accesibles realizadas se ha contabilizado un total de 86 usuarios de servicios. La media de usuarios por función fue de 11 usuarios por función. En este escenario, la edad media de los usuarios asciende hasta los 47,76 años.

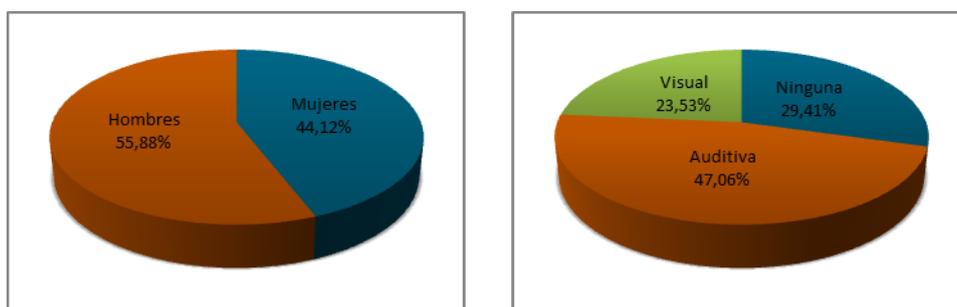


Fig. 77 Distribución de usuarios por sexos y tipo de discapacidad.

En la figura 69 se presentan los perfiles de usuario que han utilizado los servicios de Teatro Accesible en el festival.

Durante el festival, se detectó una mayor presencia de hombres que solicitaban los servicios (55,9%). Hubo también mayor afluencia de usuarios con discapacidad auditiva (47%) que visual (23,5%). Es destacable el hecho de que un notable 29% de personas sin discapacidad solicitaran alguno de los servicios por diferentes motivos. Experimentar y conocer alguno de estos servicios desconocidos para ellos, como por ejemplo la audiodescripción, fue el argumento más presentado.

Tal y como recoge la tabla 6, el servicio mejor valorado es el bucle magnético con una puntuación de diez puntos. No obstante, el resto de servicios también obtienen una excelente puntuación. Un resultado que llama la atención es la valoración del subtulado: se ha alcanzado una valoración de 9,4 puntos. Este dato tiene cierta relevancia dadas las características especiales del Teatro Romano de Mérida.

Tabla 8 Valoración de los servicios para el festival de teatro de Mérida.

VALORACIÓN GLOBAL	
Subtitulado	9,40
Audiodescripción	9,87

Bucle magnético	10
Sonido de sala amplificado	9,52
SUBTITULADO	
Colocación de la pantalla	9,52
Tamaño del texto	9,40
Coloreado del texto	9,29
Velocidad de presentación	8,81
AUDIODESCRIPCIÓN	
Calidad del guion	8,50
Calidad de la voz	8,82
Volumen de la voz	8,29
Sincronización de la voz	8,68
BUCLE MAGNÉTICO	
Calidad del sistema	9,69
Volumen	9,69
SONIDO DE SALA	
Calidad del sistema	8,95
Volumen	8,79

4.4.4. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Después de menos de un año de proyecto (diciembre 2011 – agosto 2012), se ha constatado que existe una demanda real de ocio inclusivo por parte del colectivo de personas con discapacidad sensorial. Durante este tiempo, se ha comprobado que existe un cierto interés por parte de los usuarios para asistir a las sesiones accesibles programadas

En la temporada 2011-2012 fueron partícipes de la iniciativa los teatros Bellas Artes y La Latina, gestionados por la productora Pentación Espectáculos. Y el Teatro Guimerá de Tenerife de manera puntual recibiendo una obra en gira. Además, durante el verano de 2012, la edición 58 Festival Internacional de Teatro Clásico de Mérida se sumó también a la iniciativa. De esta forma y por primera vez, el festival se convertía en accesible para personas con discapacidad sensorial en todas las obras de su programación.

Actualmente se encuentra en marcha la temporada 2012-2013 en la que se ha programado la realización de 59 funciones accesibles de 22 obras de teatro diferentes. Una novedad en esta segunda temporada es que el proyecto Teatro Accesible llega a nuevas ciudades como Barcelona y Valencia. En esta temporada se han incorporado a la iniciativa el Teatre Goya Codorniu en Barcelona, el Teatre Rialto en Valencia y los teatros María Guerrero y Valle-Inclán, pertenecientes al Centro Dramático Nacional de Madrid. Estos son los nuevos espacios

que apuestan por el modelo de ocio compartido que propone el proyecto Teatro Accesible apoyado por la Fundación Vodafone España. Además, se prevé la continuación de los Teatro La Latina y Bellas Artes de Madrid, completando el proyecto en esta temporada.

BIBLIOGRAFÍA

ABC, “El 35 Festival de Almagro ofrecerá cuatro obras accesibles”, (en línea) <http://www.abc.es/20120703/ciudad-real/abcp-festival-almagro-ofrecera-cuatro-20120703.html>

BARCELONA ACCESIBLE, “Agenda de espectáculos accesibles”, (en línea) http://w3.bcn.cat/accessible/0,4022,290652867_291374213_2,00.html

CESyA, “Funciones accesibles en el Festival de Almagro”, (en línea) http://www.cesya.es/es/actualidad/noticias/noticias_julio11/02?stl=LC

CESyA, “Teatro accesible en Zaragoza”, (en línea) http://www.cesya.es/es/actualidad/noticias/noticias_octubre10/04

El mundo, “Teatro Accesible también en Navidades”, (en línea) <http://www.elmundo.es/elmundo/2011/12/29/solidaridad/1325149549.html>

Instituto nacional de estadística (2008): “Encuesta sobre Discapacidades, Autonomía personal y situaciones de Dependencia 2008”, (en línea) <http://www.ine.es>

LA VANGUARDIA, “Teatro de la Abadía acogerá el martes una obra de Lorca adaptada para discapacitados auditivos o visuales”, (en línea), <http://www.lavanguardia.com/local/madrid/20120123/54245749575/teatro-de-la-abadia-acogera-el-martes-una-obra-de-lorca-adaptada-para-discapacitados-auditivos-o.html>

Ministerio de cultura, ministerio de sanidad, política social e igualdad (2011): “Estrategia integral española de Cultura para Todos. Accesibilidad a la cultura para las personas con discapacidad”, (en línea) http://www.msssi.gob.es/ssi/discapacidad/docs/estrategia_cultura_para_todos.pdf

Real patronato sobre discapacidad, “Teatro Accesible para personas sordas”, (en línea) <http://www.rpd.es/noticias/teatroAccesible.html>

RTVC, “El Galdós ofrece sus primeras obras de teatro accesibles para ciegos y sordos”, (en línea) <http://www.rtv.es/noticias/el-gald%C3%B3s-ofrece-sus-primeras-obras-de-teatro-accesibles-para-ciegos-y-sordos-80172.aspx>

SID, "El musical orquesta de señoritas, accesible para personas con discapacidad sensorial", (en línea) <http://sid.usal.es/noticias/discapacidad/45147/1-1/el-musical-orquesta-de-senoritas-accesible-para-personas-con-discapacidad-sensorial.aspx>