

# Elaboración de Material Didáctico en Lengua de Signos para la Docencia Universitaria. Una propuesta metodológica.

J. Guillermo Viera-Santana<sup>1</sup>, Dionisio Rodríguez-Esparragón<sup>1</sup>, Juan C. Hernández-Haddad<sup>1</sup>, Manuel Medina-Molina<sup>1</sup>, Jesús Castillo-Ortiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Señales y Comunicaciones, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira. 35017 Las Palmas, España

<sup>2</sup> Dpto. de Ingeniería Eléctrica. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira. 35017 Las Palmas, España

<sup>1</sup>{joseguillermo.viera, dionisio.rodriguez, juancarlos.hernandez, manuel.medina}@ulpgc.es, <sup>2</sup>jesus.castillo@ulpgc.es

**Resumen.** Las personas que padecen discapacidad auditiva encuentran dificultades para el acceso a la información y la comunicación en los lugares públicos. De acuerdo con esta realidad se plantea la posibilidad de disponer de una herramienta alternativa de comunicación basado en la lengua de signos española (LSE), que contribuya a superar la barrera que encuentran los estudiantes que presentan esta discapacidad.

En la LEY 27/2007, se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas, determina los derechos de las personas a decidir libremente el medio de comunicación, a no ser discriminadas por ello, y establece distintos ámbitos de aplicación. En base a esta ley, se plantea el diseño de un sistema de comunicación basado en LSE que favorezca la integración e independencia de este colectivo en las aulas, contribuyendo así a la Accesibilidad Universal contemplada en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

**Palabras Clave:** Discapacidad auditiva, Lengua de signos, Enseñanza superior, Integración, Rotoscopia, Avatar.

## 1 Introducción

Dentro del colectivo de personas con discapacidad auditiva muchas de ellas utilizan como primer modo de comunicación, y en algunos casos como único, la lengua de signos. En este sentido, Fuertes y otros indican que el acceso a la enseñanza superior es “uno de los más complejos a los que se enfrenta el colectivo de Personas Sordas” [1]. Los mismos autores exponen que para la solución de este problema se requiere “la conjunción de la lengua castellana junto a la LSE”

Evidentemente se trata de un problema de integración y no de inteligencia. En su trayectoria hasta llegar a la universidad, muchos estudiantes que presentan esta discapacidad desde su nacimiento, han utilizado la LSE como lenguaje habitual de comu-

nicación. Sin embargo, a la hora de incorporarse a la enseñanza superior se encuentran con un modelo de comunicación basado en el lenguaje oral y escrito, utilizado para las personas sin discapacidad, que no se adapta a sus necesidades y conocimientos.

En el caso particular de las personas aquejadas de discapacidad auditiva, es necesario poner a su alcance todos los recursos disponibles para el acceso a la información, “al conocimiento y al aprendizaje autónomo, sin los que las tecnologías de la información y la comunicación, pudiendo ser una oportunidad, se convierten en una nueva barrera” [2]. Ejemplo de ello lo tenemos en los lugares públicos de amplia concurrencia (aeropuertos, estaciones de metro,...) donde los mensajes considerados de interés general para los usuarios no llegan a todos por igual. Para algunas personas que padecen discapacidad auditiva resulta difícil, y en muchos casos imposible, recibir esos mensajes. Esto nos hace pensar en el uso de las nuevas tecnologías con patrones de diseño universal, favoreciendo un verdadero marco de inclusión en la sociedad [3]. En este sentido, en los últimos años se han realizado numerosas mejoras para facilitar la comunicación y acceso a la información de las personas con discapacidad auditiva. Entre ellas destaca la instalación de bucles magnéticos en lugares públicos para proporcionar una información audible mucho más nítida a las personas que utilicen audífono o implante coclear. Sin embargo, con estas intervenciones no se solucionan por completo los problemas de comunicación que encuentran las personas que utilizan solo la lengua de signos como medio de comunicación.

Como es bien sabido, “no existe una lengua de signos universal” [4]. Cada país tiene su propia lengua de signos. Incluso dentro de cada comunidad española hay variantes de esta lengua. Debido a esta circunstancia, para la realización de la aplicación que se plantea, se ha escogido la lengua de signos española, declarada como lengua oficial en la Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas [5]. Dentro del territorio español existen pocas variaciones entre las lenguas de signos que se utilizan en las diferentes regiones, a excepción de Cataluña donde se aprecian variaciones significativas.

En la actualidad, la mayor parte de los centros universitarios utilizan plataformas docentes virtuales como apoyo a la docencia presencial y que en algunos casos dan lugar al uso de sistemas de enseñanza a distancia “e-learning”. Estos sistemas pueden contribuir en parte como herramienta de apoyo al colectivo de discapacitados auditivos, en cualquiera de los niveles educativos en los que se encuentren. Ello es debido a que se puede obtener la información que reciben en clase y profundizar en ella con mayor detenimiento. Sin embargo, esta solución no resuelve por completo el problema que encuentran, tanto en el aula como en la plataforma virtual este colectivo, dado que ninguna de estas opciones ofrece una herramienta de apoyo basada en una lengua de signos. [1]

## **2 Finalidad Y Objetivos.**

La finalidad del estudio que se plantea consiste en la integración del alumnado con discapacidad auditiva significativa y que utiliza la LSE como medio de comunicación,

mediante la proyección de videos subtítulos en los que un avatar presenta la traducción de las exposiciones orales que realiza el profesorado, en lengua de signos.

La propuesta aquí planteada consiste en una intervención inclusiva, que se puede programar en cualquier nivel de aprendizaje, desde la educación primaria hasta en los estudios superiores universitarios. En este caso se focaliza en un centro universitario por el mayor conocimiento sobre el funcionamiento del mismo. Con ella, se trata de simultanear las exposiciones orales que imparten los profesores en el aula con videos en lengua de signos, en los que se expongan los mismos contenidos y además introduciendo la subtitulación con el texto correspondiente a la traducción a LSE, para abarcar un espectro más amplio de comunicación. Además, estos videos se alojarán en el campus virtual, junto al resto de la documentación de la asignatura. Con esta acción se pretende facilitar el acceso a la información a los estudiantes que presentan esta discapacidad, contribuyendo a la independencia e integración de estas personas en la sociedad, a la mejora de su calidad de vida y al cumplimiento de la “Accesibilidad Universal de las personas con discapacidad”.

Se trata de un proyecto piloto a realizar en una asignatura concreta. Para la puesta en marcha de esta intervención se escogerá un centro en el que haya alumnado que presente esta discapacidad y demande apoyo mediante LSE. El diseño requiere una acción coordinada entre el profesorado del centro y el Gabinete de Apoyo Psicopedagógico (GAP) de la ULPGC, quienes darán el soporte necesario para la preparación de los textos expuestos mediante subtitulación en los videos y se harán cargo de la traducción a LSE.

La grabación de las traducciones se realizará por separado para cada una de las sesiones de clase, posteriormente se realizará un montaje multimedia con la inserción de subtítulos y la conversión de la imagen real a un avatar. El uso de este personaje animado en dos dimensiones (2D) se justifica con el fin de prescindir de caras de personas reales y sortear la monotonía en las animaciones audiovisuales generadas. En este sentido se ha tenido en cuenta la valoración positiva que hacen miembros de la Asociación de Personas Sordas de Gran Canaria, al ser preguntados al respecto. El 84% de los encuestados se muestra a favor del uso de un avatar en 2D en vez de una persona física. [6]

A su vez, para cada clase se realizarán pequeños videos explicativos de cada apartado que se explique en clase. De esta forma tendremos múltiples videos de corta duración por cada tema de clase, a los que se podrá acceder mediante un entorno gráfico que permita organizarlos por tema y apartado al que está referido dentro de cada tema. La realización del entorno gráfico servirá para que los estudiantes puedan localizar y acceder de una forma rápida y ordenada al concepto que se desea reproducir en cada momento. Así mismo, el uso de videos de corta duración va encaminado a evitar distracción durante su visión o un excesivo cansancio a la hora de su visionado.

Por último, la inclusión de subtítulos viene motivada por la posibilidad que ofrece a todo el alumnado en general de utilizar este material multimedia para comprender la explicación de los contenidos que se están tratando, de modo que sea una herramienta útil para los discapacitados auditivos, pero también para el resto de estudiantes.

### 3 Metodología.

La realización de este proyecto se estructura en diferentes fases que guardan una interrelación directa y secuencial entre ellas: Elección del Centro y asignatura, coordinación del equipo docente con el GAP, elaboración de un guion con la preparación de la clase, traducción a lengua de signos, diseño del personaje y conversión de los videos a animación en 2D y la realización de un entorno gráfico interactivo para la llamada y presentación de las animaciones.

En la figura 1 se muestra la secuenciación por fases del trabajo propuesto para el desarrollo de este proyecto.



Fig. 1. Fases para la elaboración del proyecto.

#### 3.1 Elección del Centro y asignatura.

El primer paso para la puesta en práctica del proyecto será la elección de un Centro docente en el que haya alumnos que presenten discapacidad auditiva y soliciten apoyo mediante traducción a LSE.

Una vez escogido el Centro, el siguiente paso será la elección de la asignatura en la que se va a realizar la intervención. Se propone una asignatura Básica de Rama a la que asistan estos estudiantes y dando prioridad al área de ciencias. El hecho de escoger una asignatura Básica de Rama es debido a que estas asignaturas se imparten en varias titulaciones de la misma rama con contenidos idénticos o muy similares, con lo que podría beneficiar a un número mayor de alumnos, mientras que la predilección por el área de ciencias se justifica por tener un alto contenido en desarrollo matemático y menor cantidad de texto que una asignatura de otro área, lo que reduce y simplifica la traducción a LSE y la elaboración del producto multimedia final. En base a estos argumentos se escoge para la puesta en práctica de este proyecto piloto la asignatura de “Cálculo”, que cumple con las premisas establecidas.

#### 3.2 Coordinación del equipo docente con el GAP.

Este es un proyecto multidisciplinar que abarca al centro, equipo docente de la asignatura, al GAP de la universidad y al encargado de la realización del montaje audiovisual. Debido a ello se requiere una coordinación entre las partes y una programación clara y concisa con la definición de los cometidos de cada cual y un calendario de actuaciones que permita obtener el producto final con la calidad programada y en las fechas estipuladas.

### **3.3 Elaboración de un guion con la preparación de la clase.**

Esta labor llevará un trabajo previo de selección y preparación de los textos para su posterior traducción a la lengua de signos. Dado que en la asignatura escogida se trabaja bastante en pizarra y hay muchas expresiones que se repiten, se debe hacer un trabajo previo de campo en el que se recopilen aquellas frases más comunes y repetitivas. Esto supondrán un ahorro significativo en las tareas posteriores. La siguiente acción, consistirá en la realización de un guion con los textos a grabar. Esta labor de preparación del material a grabar correrá a cargo del equipo docente, experto en la materia, quien seleccionará los textos que se traducirán a LSE y se incluirán como subtítulos en el video final. En esencia, en esta fase se analizará y sintetizará el metalenguaje de la disciplina utilizada como piloto.

### **3.4 Traducción a lengua de signos.**

Tras la elaboración del guion de cada una de las clases y selección de los textos, el siguiente paso en la ejecución de este proyecto multimedia consistirá en la traducción de dichos textos a LSE. Para realizar esta fase del trabajo es necesario contar con un intérprete de LSE. Esta labor se le encomendará al GAP, quien mediante su gabinete de traducción se encargará de la traducción del material seleccionado. Para evitar confusiones en las siguientes fases del proyecto, se deberá grabar cada una de las clases (traducción de clase) en videos separados e independientes, clasificándolos con la numeración e identificación de cada tema.

### **3.5 Diseño del personaje y conversión de los videos a animación en 2D.**

Actualmente existen muchos programas para crear animaciones vectoriales muy sencillos de manejar, ofreciendo todo tipo de herramientas desde las más básicas a otras que precisan una mayor pericia para su uso, algunos requieren el pago de licencias, mientras que existen otros son totalmente gratuitos, aunque éstos generalmente no disponen de las mismas prestaciones. Dependiendo del nivel de la animación que se quiera conseguir, se deberá elegir el que más se adapte a las exigencias del producto final.

En esta fase se deberá realizar un análisis sobre las principales herramientas disponibles actualmente en el sector de la animación por ordenador, tanto a nivel profesional como amateur. Sería conveniente realizar una valoración de los programas de animación vectorial más comunes entre los que se pueden diferenciar dos tipos, los gratuitos de código abierto, como el Ajax Animator, KToon, Pencil, Synfig, etc, y los de pago, como el Adobe Flash, Adobe AfterEffects, Anime Studio o Toon Boom entre otros.

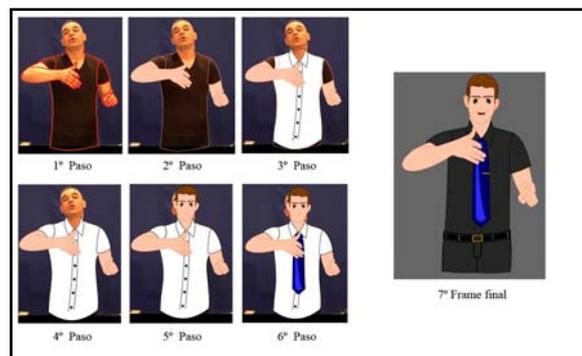
En este sentido, y con el fin de facilitar la elección se propone el uso del software específico para animación conocido como Adobe Flash CS5, que es una aplicación en forma de estudio que trabaja sobre "fotogramas" y está destinado a la producción y

entrega de contenido interactivo. El mismo lo hemos utilizado en proyectos similares al que se relaciona, obteniendo un alto nivel de satisfacción.

Utiliza tanto gráficos vectoriales como imágenes ráster (imagen matricial o bit-map), sonido, código de programa, flujo de vídeo y audio bidireccional. Adicionalmente, este programa incorpora la técnica de animación denominada rotoscopia. La ventaja de su utilización radica en que permite sustituir las caras de las personas, que pueden ser más o menos atractivas, por un personaje animado.

El uso de la rotoscopia en este proyecto sería muy apropiado para la obtención de las animaciones vectoriales. Con estas animaciones y la incorporación algunos de los elementos de la escena como un escenario, fondo de pantalla, etc., se obtendrían los vídeos finales en LSE, en los que el intérprete pasa a ser un personaje animado.

En la figura 1, se muestra un proceso de rotoscopiado, mediante el cual se realiza la conversión de un fotograma de un video en una animación en 2D.



**Fig. 2.** Cambios producidos en un solo frame, a lo largo del proceso de la animación.

La animación consta de una sucesión de imágenes, que mostradas a una determinada velocidad, producen la sensación de movimiento. Adobe Flash brinda algunas comodidades a la hora de animar elementos debido a su función de animación interpolada. Los cambios producidos en los objetos se realizan de manera sencilla y eficaz mediante el establecimiento de fotogramas clave. Estos marcan los puntos iniciales y finales de la animación. Adobe Flash genera automáticamente el contenido de los fotogramas intermedios modificando los parámetros necesarios como puede ser la posición, el tamaño, la rotación o incluso la forma de un objeto [7].

En el desarrollo de los videos se deberán cuidar aspectos formales como los colores de fondos de escena, del personaje, la velocidad de los gestos, la inclusión de subtítulos o simbología, con el objetivo de captar la atención de los usuarios.

### **3.6 Realización de un entorno gráfico interactivo para la llamada y presentación de las animaciones.**

Como se ha comentado anteriormente, se pretende obtener videos en LSE de corta duración, lo que dará lugar a un número elevado de ellos. Debido a esto y con el fin

de facilitar la identificación y llamada de los mismos de una forma ágil y ordenada, se propone la creación de una aplicación multimedia que facilite a los usuarios el acceso y selección de los videos. Se trata de diseñar un entorno sencillo, con aplicaciones interactivas que permitan interactuar a los usuarios con los elementos mostrados en pantalla, como carpetas con el número y nombre del tema. Dentro de cada carpeta se colocarán botones de llamada a los videos creados para ese tema en concreto. Al seleccionar cada uno de estos botones, a los que se les dará el nombre del concepto que representa, se iniciará el video correspondiente. A su vez en los videos se deberán colocar los correspondientes botones de inicio, adelante, pausa, y final. Estas órdenes se introducirán mediante periféricos que permiten controlar dichas interfaces para obtener la información solicitada. Para el desarrollo y programación de estas aplicaciones se propone el software “ActionScript 3.0”, que es el lenguaje de programación nativo de Flash.

Sin menoscabo de lo comentado anteriormente, sería conveniente, una vez realizada la primera versión del entorno gráfico, solicitar opiniones y sugerencias de expertos en la comunicación en LSE, como puede ser el GAP de la universidad. De esta forma obtendríamos un producto adaptado a las necesidades reales que demanda la población a la que va dirigido el proyecto y sus posibilidades de éxito serán mayores.

Un detalle técnico a tener en cuenta para el funcionamiento correcto de esta aplicación es que los videos en LSE deben almacenarse en el mismo soporte en el que se encuentre la aplicación multimedia, para obtener mayor rapidez en la llamada y reproducción de los videos.

En las figuras 2 y 3 se muestra una primera aproximación de la propuesta realizada para este proyecto.



Fig. 3. Página principal del entorno gráfico.



Fig. 4. Pantalla para la selección de videos.

## 4 CONCLUSIONES.

La realización y puesta en práctica de este proyecto se facilitaría el acceso a la información que se proporciona en el aula a los alumnos que padecen discapacidad auditiva. Además, con el mismo se daría cumplimiento a la legalidad vigente en materia de discapacidad, en relación a “los derechos de las personas a decidir libremente el medio de comunicación y a no ser discriminadas por ello”.

Por otro lado, aportaría un material didáctico en LSE a disposición del alumnado que así lo demande en esta universidad y que podrá ser compartido con cualquier otra universidad española, siempre que las asignaturas escogidas para la traducción sean asignaturas básicas de rama, dado que el sistema de educación superior actual por el que se rige el territorio español se acoge al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), en el que se requiere uniformidad en las materias básicas. Su uso a nivel interuniversitario supondría que este proyecto tenga incidencia a nivel nacional con el consiguiente ahorro de costes y rápida amortización.

Una vez puesto en práctica y valorado este proyecto, podría hacerse extensible al resto de asignaturas básicas del Grado e incluso extenderse a otras titulaciones, sobre todo en aquellas asignaturas en las que el temario no sea susceptible de cambios significativos a medio y largo plazo.

El material docente que se genere podrá colocarse en el campus virtual, a disposición de los estudiantes, de modo que podrán acceder al mismo en cualquier momento, ya sea durante el transcurso de la clase o con posterioridad en las horas de trabajo personal. Así mismo, permite la opción de utilizar múltiples dispositivos multimedia para la descarga y visionado: ordenadores fijos o portátiles, tablet, smarphone, etc.

Este proyecto puede hacerse extensible a otros niveles de educación en los que se requiera docencia en LSE. Incluso puede resultar de utilidad para asociaciones de Personas Sordas, para la realización de cursos on-line en LSE sobre temas demandados por sus asociados.

En la búsqueda de información para la realización de este artículo se ha encontrado una gran cantidad de videos didácticos de apoyo a la docencia, pero en ninguno de los casos han sido videos didácticos en lengua de signos española.

## Referencias.

1. Fuertes, J. L.; González, Á. L.; Mariscal, G.; & Ruiz, C.: Herramientas de Apoyo a la Educación de Personas Sordas en la Universidad Española. *Enseñanza*, 430(45), 01. (2005).
2. Jáudenes, C.: Accesibilidad de las personas sordas a la comunicación, a la información y al conocimiento. *Accesibilidad a los medios audiovisuales para personas con discapacidad*, 43-51. (2007).
3. Parra, D. J. L.; Infante, G. R.: Tecnología de la Información y Comunicación aplicada al alumnado con discapacidad: un acercamiento docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, ISSN, 1681-2653. (2009).
4. Ortiz, I. D. L. R. R.: Comunicar a través del silencio: las posibilidades de la lengua de signos española (Vol. 5). Universidad de Sevilla. (2005).
5. BOE, 24 de octubre de 2007, Ley 27/2007, de 23 de octubre.
6. Viera-Santana, J.G.; Hernández-Haddad, J.C.; Rodríguez-Esparragón, D.; Castillo-Ortiz, J.: INTERACTIVE APPLICATION IN SPANISH SIGN LANGUAGE FOR A PUBLIC TRANSPORT ENVIRONMENT. *11th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2014)*. (2014).
7. Corsado, S.: Flash MX animación (Los principios de la animación tradicional adaptados a Flash). Ed. Anaya Multimedia, (2003).