

# Diccionario de Términos Informáticos en LSA con Señas Operativas propuesto por y para alumnos con Discapacidad Auditiva

Adriana Silvia Fachal, María José Abásolo, Cecilia Verónica Sanz

CÓMO REFERENCIAR ESTE ARTÍCULO<sup>1</sup>:

A. S. Fachal, M. J. Abásolo and C. V. Sanz, "Dictionary of Computer Terms in LSA With Operational Signs Proposed by and for Hearing-Impaired Students," in IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 16, no. 4, pp. 372-381, Nov. 2021, doi: 10.1109/RITA.2021.3136443.

**Title— Dictionary of Informatics Terms in LSA with Operational Signs proposed by and for Hearing Impaired Students**

**Abstract—** This article presents a collaborative project related to the creation of a dictionary with technical terms of Informatics area, created by and for students with hearing disabilities. The dictionary is bilingual with operational signs in Argentinian Sign Language (LSA) and Spanish. The project was carried out as part of a subject in the Systems Analysis Technique degree program, and a methodology designed for inclusive education was applied, allowing both hearing and deaf students to comply with the regular planning of the subject. Teachers, professional interpreters and members of the deaf community also participated.

As part of this work, a literature review was also carried out, which shows the still unmet need for a dictionary that includes technical terms. This review also provides information on formats and types of dictionaries currently available, which were considered in the creation of the dictionary proposed in this work. An evaluation was also carried out with the participating students through a survey. The results demonstrated the effectiveness of the work done, in terms of the integration of the students, the value they have given to the project and the use of the dictionary in the institution's courses.

**Index Terms—** dictionary, operative signs, hearing impairment, LSA, inclusive education, collaborative

## I. INTRODUCCIÓN

La inclusión y el trabajo atendiendo a la diversidad son temas relevantes de la agenda educativa actual [20]. Según [19] la educación de las personas con discapacidad requiere tanto de una atención especial como del uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje que puedan adaptarse a cada discapacidad en particular. Este trabajo se enfoca específicamente en la inclusión académica de alumnos con discapacidad auditiva en el aula, planteando como desafío que este grupo de estudiantes cumplan con el currículum ordinario de la asignatura, en el contexto de una carrera terciaria, y para esto se deben sortear las barreras de comunicación existentes.

Adriana Silvia Fachal, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Argentina (afachal@hotmail.com).

María José Abásolo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina (mjabasolo@yahoo.com.ar).

Cecilia Verónica Sanz, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina (ceciv.sanz@gmail.com).

Para alcanzar esta meta, se requiere compartir un mismo código comunicativo como es el uso de la Lengua de Señas (LS).

Según define [44] la LS es la lengua natural de las personas con discapacidad auditiva. Presenta diferencias con las lenguas orales, ya que la LS se realiza en el espacio tridimensional y, por lo tanto, se utiliza el canal de comunicación viso-gestual en lugar del audio-vocal [46]. La LS no es universal, sino que cada comunidad comparte su propia LS. Éstas varían entre sí en su gramática y vocabulario, pero tienen en común el uso de múltiples partes del cuerpo en paralelo del señante, el uso de ubicaciones en el espacio que rodea al señante, y la modificación de signos individuales para indicar sutilezas de significado. Las personas sordas adquieren esta lengua natural, en forma visual, mirando las señas y en contacto con otros miembros de la comunidad sorda. Existen diferentes factores por los que una persona sorda comienza a apropiarse de la LS, tales como el contexto familiar, sus experiencias educativas, nivel de pérdida de la audición, edad en que inició con la pérdida de audición, entre otros [28]. La LS se vuelve así, la lengua natural de estas personas, que cuenta con su propia gramática, sintaxis, vocabulario y es utilizada por una comunidad específica [32]. En otras palabras, se trata de un idioma propio de las personas sordas, que tiene su propia historia. Un LS no necesariamente tiene su origen en la lengua hablada en la región donde se gesta. Por ejemplo, la lengua de señas americana, tiene sus orígenes en la lengua de señas francesa [28].

El reconocimiento de la LS está basado en que se constituye como elemento comunicativo, referencial y social, y por esto, para la persona sorda es imprescindible adquirir plenamente lo que será su primera lengua natural completa, que a su vez será la lengua de enseñanza mediante la cual tendrá acceso a los mismos contenidos curriculares que las personas oyentes de su edad. Además, le facilitará el aprendizaje de la lengua predominante de su lugar de origen, en forma sistemática y con estrategias de segundas lenguas [37]. Es posible expresar que la LS constituye una de las formas a través de las cuales las personas con discapacidad auditiva se expresan, adquieren conocimientos, acceden a la cultura, se interesan en la vida social y actividades laborales.

Dada la tendencia a la comunicación escrita a través de las tecnologías digitales que atraviesan la vida en sociedad, considerar estas interfaces basadas en LS constituye un

aspecto relevante [28]. En la literatura se encuentran diferentes trabajos que se enfocan en la mejora de las interfaces para la accesibilidad de personas sordas, tal como se presenta en el mapeo sistemático abordado en [35]. Diferentes enfoques se vienen utilizando para traducir texto a lenguaje de señas y viceversa, tales como técnicas de procesamiento de lenguaje natural, de aprendizaje automático, y también el uso de avatares para la visualización de las señas. Todos estos son tópicos de trabajo actual [28] [35] [36].

En el escenario educativo, el hecho de reconocer las particularidades lingüísticas y culturales de las personas con discapacidad auditiva conduce a plantear propuestas de educación bilingüe – bicultural [10] [38]. Esta educación bilingüe se define como aquella que consiste en impartir la enseñanza en dos lenguas: LS y lengua oral (LO) [1]. Esto mismo se afirma en [11], [12] con el siguiente párrafo: “la educación bilingüe-bicultural consiste en un proyecto educativo en el que el proceso de enseñanza-aprendizaje se lleva a cabo en un entorno en el que coexisten dos o más lenguas como lenguas vehiculares y, en el caso de las personas con discapacidad auditiva, se refiere a la LS y las lenguas orales del entorno”. En [48] se menciona que la educación bilingüe se orienta, entre otras necesidades, a la creación de un ambiente lingüístico apropiado para las formas particulares de procesamiento cognitivo y comunicativo. Estos enfoques planteados tienen además grandes implicaciones educativas y sociales debido a que promueven el reconocimiento social de los usuarios de dicha lengua ante hablantes de otras lenguas, mostrando además que la LS puede ser estudiada como cualquier otra. Su estudio contribuye también a su divulgación y lo más importante se basa en que al tener mayor comprensión lingüística sobre ésta es posible mejorar los métodos de enseñanza, no solo para las personas con discapacidad auditiva sino también para familiares, amigos, intérpretes y en general toda persona interesada en aprenderla.

Existen diferentes herramientas pedagógico-didácticas que aportan en el escenario educativo, entre las que se mencionan aquellas orientadas a fortalecer la lectura y escritura, a la adquisición de vocabulario, la traducción de texto a lengua de señas o viceversa. Muchas de estas conforman el repertorio de aplicaciones disponibles hoy para móviles y la web. Es importante resaltar que más allá que hay personas sordas que tienen buenas habilidades en la lecto-escritura, hay estudios que mencionan un bajo nivel en este sentido, por lo que las interfaces de estas aplicaciones deben considerar esta situación [28] [35].

Cuando se aborda la inclusión de personas con discapacidad auditiva en el ámbito de educación superior, se suelen integrar intérpretes profesionales que realizan la traducción de lo que el docente explica a lengua de señas, ya que las personas con discapacidad auditiva deben tener oportunidad de participar de las clases en su lengua natural. Esto asegura la apropiación de conceptos con mayor rapidez, y sin poner en riesgo aspectos semánticos. Estos estudiantes deben tener acceso a la misma información que el resto y para esto se debe considerar su lengua natural para la comunicación. Una barrera encontrada es que los intérpretes profesionales no cuentan con señas para los términos técnicos específicos de cada disciplina, y les resulta difícil explicar los conceptos, ya

que no son expertos en la disciplina. Por lo que la interpretación puede no ser la adecuada. En los casos en que deben interpretarse nuevos conceptos para los que todavía la comunidad sorda no ha establecido la seña correspondiente, el intérprete puede recurrir al alfabeto dactilológico. Es decir, en la LS existe la posibilidad de deletrear un término a través del alfabeto dactilológico que permite una representación manual de las letras que componen el alfabeto [28]. Como esta técnica consume demasiado tiempo la alternativa utilizada para salvar el obstáculo es usar señas operativas. Esto se debe a que el ritmo del estudiante y el intérprete lo imponen, ya que debe comunicarse un mensaje en LS en una llegada de microsegundos [8]. En otras palabras, se puede expresar que con el objetivo de no tener que recurrir al deletreo de un término técnico específico inexistente en esta lengua lo que se hace es explicar el concepto y, recién una vez que ha sido comprendido, la persona sorda creará una nueva seña operativa que será utilizada exclusivamente dentro del ámbito donde fue creada. Esto permite agilizar la comunicación, ya que los participantes siempre imponen un ritmo [8]. Esta situación se produce en forma permanente, ya que las lenguas se encuentran en movimiento constante. Con el fin de ejemplificar esto, es posible observar claramente este fenómeno como consecuencia de los avances tecnológicos en conceptos tales como: fax, internet, chat y correo electrónico e incluso sucedió con el término genética.

Entre las herramientas orientadas a la adquisición de vocabulario y comprensión de un área disciplinar específica, se encuentran los diccionarios de LS los cuales posibilitan que los alumnos sordos, sus docentes y la comunidad educativa en su conjunto enriquezcan sus competencias comunicacionales. La aparición de diccionarios supone un apoyo de gran consideración tanto para el aprendizaje como para el avance de la investigación lingüística de las LS. Un diccionario de términos de LS permite lograr tanto una estandarización de la lengua como una superación de barreras de comunicación, y puede posibilitar una participación más incluyente dentro del ámbito educativo y en otros ámbitos sociales. Un diccionario básico de LS contribuye al aprendizaje inicial de la lengua y genera condiciones para la superación de barreras de comunicación, pero además promueve su utilización para el acceso a los procesos curriculares y equiparación de oportunidades en el campo educativo de las comunidades sordas. Un diccionario de LS con señas operativas se consolida como una herramienta para que los alumnos sordos, sus docentes, intérpretes y la comunidad educativa en su conjunto pueda enriquecer sus competencias comunicacionales, y por lo tanto, su utilización supone un apoyo de gran consideración tanto para el aprendizaje como para el avance de la investigación lingüística de las LS. En resumen, los avances de la investigación lexicográfica han modificado la concepción limitada de que el diccionario se toma como un simple auxiliar para buscar un significado de vocabulario extraño; hoy en día se considera como eje integrador del trabajo concreto de aprendizaje de la lengua, áreas educativas y de percepción del mundo que nos rodea.

El análisis de las entradas léxicas del español frente a las unidades de la LS evidencia la falta de términos para vocabulario técnico profesional, en particular en la Lengua de Señas Argentina (LSA). Este trabajo se enfoca en la

presentación de una experiencia de creación de un diccionario LS orientado a la informática, de acceso libre, que surge de la participación activa y colaborativa de estudiantes sordos, en conjunto con sus compañeros oyentes y docentes del área, y con aportes de la comunidad sorda. Se concibe como un aporte original, ya que no se han encontrado en Argentina, emprendimientos similares. Se enfoca en presentar señas operativas que sean de utilidad para quienes estudian carreras relacionadas con la Informática, y en esto se distingue de otras propuestas, ya que su objetivo es abordar términos técnicos y conceptos relacionados a esta disciplina. Como parte de este trabajo, se realizó una primera evaluación que permite conocer la valoración de este aporte para la comunidad educativa.

La organización del resto del artículo es la siguiente: en la sección 2 se presenta una recopilación de herramientas existentes relacionadas con diccionarios de LS; la sección 3 lleva a cabo la descripción de la metodología de implementación utilizada para la creación de un diccionario LS de términos informáticos; la sección 4 describe el diccionario web desarrollado, enumerando cada uno de los recursos con los que cuenta; la sección 5 presenta la evaluación llevada a cabo, y los resultados obtenidos.; y finalmente, en la sección 6 se explicitan las conclusiones y las líneas de trabajo futuro.

## II. REVISIÓN DE ANTECEDENTES

Cuando se inicia un proyecto para la elaboración de cualquier diccionario, inicialmente, lo que se hace es una revisión de los antecedentes que ya existen en la comunidad para no repetir trabajos y mejorar la calidad o sus posibilidades, u ofrecer un producto diferente. Por esto se realizó una revisión y análisis de diferentes trabajos vinculados a lenguas de señas en Iberoamérica, principalmente, aunque se consideraron algunos artículos de otros países que resultaron de interés. Además, se realizó la revisión de literatura en la temática con el fin de conocer antecedentes de diccionarios de señas, aplicaciones complementarias, y traductores.

### A. Búsqueda

Para realizar la revisión se consideraron una serie de criterios de inclusión y exclusión de trabajos a considerar, que permitieron orientar la revisión. Los tipos de documentos cubrieron artículos en revistas, libros/capítulos de libros, tesis, capítulos de tesis o reportes de investigación publicados entre 1995 y 2020.

Los criterios generales de inclusión considerados fueron:

I1: Estudios que describen desarrollo de diccionarios de LS para diferentes idiomas.

I2: Estudios que describen diferentes tipos de presentaciones y/o formato para un diccionario de LS.

I3: Experiencias educativas que presentan como instrumento complementario el uso de un diccionario para una persona con discapacidad auditiva.

I4: Aplicaciones de diccionarios digitales de LS.

I5: Aplicaciones didácticas con ejercicios y juegos en LSA

I6: Aplicaciones con reconocimiento de voz que realizan traducción de voz a texto y viceversa.

Los criterios generales de exclusión considerados son:

E1: Aplicaciones de ayuda a dificultades del lenguaje y comunicación o para rehabilitación del habla y de la voz.

E2: Sistema de Comunicación Aumentativos, Ayudas técnicas para la comunicación aumentativa (tableros de comunicación).

E3: Aplicaciones educativas digitales para atender dificultades del lenguaje y de la comunicación.

E4: Aplicaciones educativas digitales para personas con discapacidad que no incluyan el uso de diccionario de LS.

E5: Diccionarios de Braille para personas con discapacidad visual

Las palabras claves utilizadas fueron: aplicaciones, discapacidad auditiva, diccionario, lengua señas, sordos; éstas fueron combinadas para armar las cadenas de búsqueda. A partir de esta búsqueda, y luego de un proceso de filtrado aplicando los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvieron un total de 42 artículos que fueron analizados.

### B. Análisis

Es posible definir una serie de criterios que pueden orientar la comparación entre diccionarios existentes. Los autores proponen considerar: el tipo de aplicación en caso de tratarse de un diccionario digital (web, de escritorio, móvil); su disponibilidad (se puede acceder libremente o no, se requiere alguna plataforma específica), su organización (categorías, temas), su usabilidad y accesibilidad, los contenidos, considerando si presenta términos generales o específicos a una disciplina, lenguaje de señas específico que aborda e idioma, si incluye o no una explicación del término además de la representación de la seña, el formato de representación de la seña (se utilizan imágenes y/o vídeos y el tipo de vídeo: si es de una persona o un avatar).

Los trabajos bajo estudio para la revisión de antecedentes, se presentan de la siguiente forma: en la Tabla I los diccionarios LS; en la Tabla II las aplicaciones vinculadas a la dactilología; en la Tabla III los traductores texto o voz a LS; en la Tabla IV traductores texto a voz y viceversa; y en la Tabla V otros recursos para el aprendizaje.

En la primera columna de cada tabla se indica el nombre del material y en la segunda columna se indica el país y la lengua de señas. La tercera columna indica el tipo de material y su distribución, con valores tales como: aplicación web, de escritorio, móvil, distribución en CD-DVD, material impreso físico o digital. Dentro del ámbito de la dactilología, en algunos casos se utiliza tecnología adicional como guante o brazo robótico y esto se menciona también. La cuarta columna indica el creador, y en la quinta columna se realiza una breve descripción del material.

### C. Resultados

Según lo expuesto en las tablas es posible analizar diversos aspectos en relación a los diccionarios y aplicaciones vinculadas a LS. En primer lugar, se puede mencionar que existen materiales de diferentes tipos y soportes: mayoritariamente aplicaciones tanto web como para móviles, algunas aplicaciones de escritorio, y también aplicaciones distribuidas en CD-DVD o a material impreso digital o en algunos casos físico. En el caso de las aplicaciones dactilológicas, algunas se basan en el uso de brazos robóticos, o guantes con sensores.

En cuanto a organización y presentación del contenido varios diccionarios presentan categorías o ejes temáticos [39] [42]. Algunos de los diccionarios digitales presentan facilidades de

búsqueda para un término específico, y al encontrarlo es posible visualizar su descripción y seña respectiva, sinónimos, sonido con locución de la

TABLA I  
DICCIONARIOS LS

Material	País/LS	Tipo	Creador	Descripción	Ref.
DISLE	España, Madrid LSE	C W M	Confederación Estatal de Personas Sordas (CNSE)	Diccionario de Lengua de Señas Española (LSE) - castellano con 5.500 señas. Permite ver fotos y vídeos de las señas; seleccionar señas favoritas; acceder a señas consultadas previamente y compartir la información obtenida	[1] [13] [18]
SIGNOS 97-98	España, LSE	C	Distribuido por Cubic Informatica S.L.	Diccionario bilingüe LSE en el que es posible desarrollar actividades de ejercitación y práctica. Dispone de 1.000 entradas léxicas aproximadamente y contiene información visual (imágenes, vídeo y texto escrito), además de informaciones adicionales como sinónimos, frases e información gramatical.	[1] [18] [33]
Diccionario LSA Español	Argentina LSA	O	Ministerio de Cultura y Educación de la Nación	Se trata de un diccionario de Lengua de Señas Argentina (LSA)-español para alumnos sordos de acuerdo a la reforma curricular que el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación ha emprendido. Cuenta con los nuevos Contenidos Básicos Comunes y se estructura en: Lengua, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, Tecnología, Educación Física, Educación Artística, Formación Ética y Ciudadana, Tiempo Libre	[2]
Mano a Mano	Argentina LSA	I	Liliana Mora - Alberto Elazar.Villasole s - Instituto	Vocabulario de LSA con sus especificaciones gramaticales de uso	[34]
LSA	Argentina LSA	I	Marcelo Daniel Biti (ASAM)	Vocabulario de LSA con especificaciones gramaticales de uso	[6]
Manos con Voz	México LSM	O	Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación	Diccionario de lengua de señas mexicana (LSM) conformado por 1113 palabras distribuidas en 15 temas. Cada palabra está representada con una o varias fotografías a color y una descripción escrita paso a paso que explica la realización de la seña.	[41]
Sueña Letras	Chile LSCh	E	Centro de Desarrollo de Tecnologías de Inclusión (CEDETI UC). Escuela de Psicología. Universidad Católica de Chile	Vídeo-Diccionarios de LS que contemplan las versiones chilena, mexicana, uruguaya, costarricense, española, argentina, colombiana, catalana, ecuatoriana y panameña, todas ellas descargables para favorecer el uso autónomo sin necesidad de tener conexión a Internet	[9]
Diccionario Básico de la Lengua de Señas Colombianas	Colombia LSC	O	INSOR - Instituto Nacional para Sordos <sup>5</sup>	Este diccionario se ha organizado por temas o campos semánticos con las áreas más importantes.	[30]
LSApp	Argentina LSA	M	Vanesa Barán con apoyo de ASO-Asociación Argentina de Sordos (validación de las señas)	Aplicación que permite ingresar palabras vía teclado o audio y traducirlas a LSA. Una vez que se ingresa un término, la seña correspondiente en LSA se muestra a través de un avatar. Cuenta con funcionalidades extras tales como: buscador de señas, juego de práctica de LSA y consejos para comunicarse de forma adecuada con personas con discapacidad auditiva.	[21]

Cantidad diccionarios LS: 9 (nueve)

W = Aplicación web, E = Aplicación escritorio, M = Aplicación móvil, C = CD-DVD, I = material impreso, O = material digital para imprimir

TABLA II  
ÁMBITO DE LA DACTILOLOGÍA

Material	País/LS	Tipo	Creador	Descripción	Ref.
Manos que hablan	Argentina LSA	W	Ministerio de Educación	Diccionario de Lengua de Señas Argentina (LSA) dispuesto por categorías y como información adicional brinda configuraciones y dactilológico del vocabulario seleccionado. Acceso a un traductor dactilológico en línea, y a los alfabetos de las lenguas de señas de diferentes países.	[31]
Dactilología ABC	España LSC (Lengua de Señas Catalana)	W	JCLIC	Iniciación en el aprendizaje de la Lengua de Señas Catalana. Se organizan en dos grandes grupos: Dactilología y vocabulario. El apartado de vocabulario incluye: los días de la semana, los colores, los meses del año y las emociones.	[45]
El guante que habla	España - Madrid LSE	E G	Univ. Rey Juan Carlos	Sistema de reconocimiento dactilológico que es capaz de traducir los gestos de la mano en palabra hablada y escrita en la pantalla de un ordenador. El sistema consta de un ordenador y de un guante con 23 sensores situados sobre las articulaciones de la mano. El software está concebido para la traducción al alfabeto dactilológico, pero las posibilidades están abiertas a que se convierta en un traductor de lengua de señas.	[45]
Robot Project AsIlan	Bélgica	R	Univ. de Antwerp	Robot que traduce a dactilológico y permite imprimir en 3D. Se pretende una versión final que sea un robot de dos brazos y una cara (para expresiones), ya que la LS además de señas se compone de componentes no manuales como son las expresiones faciales y miradas.	[40]

Cantidad aplicaciones vinculadas a la dactilología: 4(cuatro)

W = aplicación Web, E = aplicación Escritorio, R = brazo de Robot, G = Guante

TABLA III  
APLICACIONES QUE TRADUCEN TEXTO O VOZ A LS

Material	País/LS	Tipo	Creador	Descripción	Ref.
Hand Talk Traductor para Libras	Brasil/ Libras	M	Hand Talk	Aplicación que traduce una palabra o un texto y un avatar llamado Hugo lo traduce a Lengua de Señas Brasileña.	[26]
SiSi (Say It Sign It) (Lengua de Señas Americana)	Reino Unido/ BSL	W	Trabajando con UEA y el RNID, IBM ha desarrollado SiSi (Say It Sign It)	Aplicación que convierte de forma automática la palabra hablada a Lengua de Señas Británica que es ejecutada por un avatar. Se utiliza para traducir conferencias a lengua de señas en una pantalla.	[5] [23]
Traductor a Lengua de Señas Colombiana	Colombia/ LSC	W	Fundación Heath Ing. de sistemas Jorge Enrique Leal	Aplicación con un sistema de traducción de español a Lengua de Señas Colombiana elaborada para mejorar la comunicación entre las personas oyentes y personas con discapacidad auditiva. La traducción funciona a partir de un avatar animado en 3D. Cuenta con controles de animación para la velocidad y la reproducción. Sistema unidireccional, del oyente al sordo, que hace un análisis gramatical para encontrar una secuencia de imágenes en lengua de señas que corresponda a las palabras que previamente han sido digitadas.	[47] [15] [27]
Signslator	España / LSE	M	TBWA con la Asociación para la Normalización del Lenguaje de Signos.	Traductor de español a Lengua de Señas Española. Se utilizaron más de 12.000 palabras, grabándose con una intérprete.	[4] [3]
eSIGN Partners	Alemania, los Países Bajos y el Reino Unido / ASL	W	eSign project	Proporciona información gubernamental importante en Lengua de Señas Americana. Funciona enviando comandos desde un sitio web al software de animación instalado en la PC del usuario que incluye el uso de un avatar. Se pueden crear avatares personalizados.	[16]
Spread TheSign	Reino Unido	W	European Sign Language Center	Diccionario digital que permite acceder a la lengua de señas de 20 países diferentes (España, Brasil, Francia, entre otros). Al escribir una palabra o frase que se desea traducir aparece el vídeo de un profesional ejecutando la seña correspondiente.	[42]

Cantidad traductores texto o voz a LS: 6 (seis)  
W = Aplicación web, M = Aplicación móvil

TABLA IV  
TRADUCTOR DE TEXTO A VOZ Y VICEVERSA

Material	País/LS	Tipo	Creador	Descripción	Ref.
Háblalo	Argentina	M	Asteroid Tech.	Aplicación desarrollada para traducir texto a voz y viceversa, para facilitar la comunicación de sordos e hipoacúsicos, Parálisis Cerebral, ELA / TEA, entre otras dificultades que afecten a la comunicación.	[25]
Sordo Ayuda		M	Hexxce	Aplicación de ayuda para personas sordas que traduce voz a texto. Integra reconocimiento de voz y traduce a texto para que la persona sorda pueda leer y además facilita la comunicación oyente-sordo	[22]

Cantidad traductores texto a voz y viceversa: 2 (dos)  
M = Aplicación móvil

TABLA V  
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Material	País/LS	Tipo	Creador	Descripción	Ref.
PEQUEABECE DARIO	España LSE	E	Fundación sin Barreras de Comunicación	Software educativo destinado a los niños más pequeños, entre 3 y 6 años. Trabaja como refuerzo para la adquisición de un primer vocabulario mediante el apoyo de animaciones y la traducción lengua de señas y con agregado de lectura labial.	[1] [29]
A signar	España – Valencia LSE	E	Federación de Personas Sordas de la Comunidad Valenciana	Aplicación multimedia para el aprendizaje de la LS dividido en 6 bloques. Cuenta con material de apoyo para el aprendizaje de la LSE. A través de seis temas (familia, escuela, ocio, salud, personas, viajes y vacaciones). Presenta un vocabulario básico para cada uno de ellos con sus correspondientes señas y un conjunto de frases en tres niveles de dificultad. Orientado al aprendizaje de la estructura morfosintáctica de la LS	[18]
Software de lengua de señas colombianas	Colombia LSC	E	División de Investigación ITEC Telecom de Colombia	Herramientas como: Diccionario de LS, Traductor de LS, Deletreo (Dactilológico), Sinónimos y Herramientas Multimedia para Niños. Teniendo en cuenta que el aprendizaje de la lengua de señas exige movilidad corporal, manual y facial, se usan vídeos que permiten plasmar las características de la lengua.	[14]

Cantidad recursos para el aprendizaje: 3 (tres)  
E = Aplicación de escritorio

pronunciación, escritura y vídeo con ejemplo explicativo, estas opciones han sido recopiladas de los diccionarios revisados. Sin embargo, los términos incluidos en estos diccionarios no se refieren al área específica de Informática. En [42], se encontró una categoría específica del diccionario llamada Informática y Tecnología Moderna, con un subconjunto de palabras técnicas básicas, pero de índole más general, sin dar la especificidad requerida en una carrera de educación superior en informática.

Respecto de los traductores automáticos a LS permiten traducir un texto ingresado por teclado o a través de reconocimiento de voz a LS, en forma automática, obteniendo resultados tanto en representaciones de avatares señantes como en vídeos filmados por personas reales. En estos casos, se apunta a palabras ya incorporadas a la lengua de señas y no a señas operativas. Otras herramientas encontradas agregan recursos de aprendizaje multimedia que permiten a través de escenarios pintorescos, enseñar el vocabulario básico de lengua de señas o incluso oralización a través de la lectura de labios; suelen incluir también juegos didácticos como memotest, sopas de letras, entre otros.

En relación a los diversos formatos y representaciones para la visualización de las señas se encontraron alternativas como ilustrar en papel el dibujo de la seña correspondiente, marcando su movimiento mediante flechas. Esto se puede trasladar al formato de diccionario digital en archivos de texto. Además se observó el uso de fotografías de personas y vídeos filmados para los diccionarios y para los recursos orientados al aprendizaje. Si bien existen traductores automáticos a LS en los que usan los vídeos filmados por personas reales, la mayoría ha incorporado la tecnología del avatar virtual. Se trata de un avatar animado en 3D que se lo identifica con un nombre y actúa como traductor/a de palabras y/o frases. En relación al uso de avatares animados cabe mencionar el trabajo denominado TextoSign [35][39], que por medio de un avatar realiza la seña de la palabra buscada, y no ha sido incorporado en la tabla de diccionarios de LS, ya que no se encontró a partir de las cadenas de búsqueda utilizadas. Resulta de interés destacar que en la web oficial de [16] se afirma que el avatar señante puede ser mejor que el uso de vídeos de personas reales, ya que el mismo cuenta con la posibilidad de modificar pequeñas secciones de señado en forma fácil y rápida, por ejemplo, para poder actualizar un sitio web, sin tener que filmar la sección completa. Adicionalmente, afirma que es más rápido para descargar que los vídeos. Sin embargo, es una tecnología más compleja de integrar a las aplicaciones en términos de desarrollo y carecen en muchos casos de representación de gestos [28].

El diccionario de [42] resulta un ejemplo de interés, ya que incluye vídeos con señas realizadas por personas. Según [28], el uso de vídeos de actuaciones de personas reales en lengua de señas puede ser apropiado cuando hay un conjunto finito de frases o palabras que un sistema debe transmitir o mostrar (o cuando hay un único mensaje y que se conoce de antemano), pero resulta complejo como base para un sistema informático que deba automáticamente generar/ensamblar nuevas frases. Es por eso que el proyecto de diccionario que se propone en este trabajo aborda el uso de vídeos de actuaciones de personas, ya que se ajusta a tener un conjunto de conceptos y términos técnicos.

A partir de esta revisión se analiza que no se han encontrado diccionarios que aborden específicamente términos técnicos propios de la disciplina informática. Asimismo la revisión permitió conocer los formatos de los diccionarios existentes, estrategias de búsqueda y de presentación del contenido que se utilizan y los tipos de recursos que se integran. El diccionario que se propone en este trabajo será una aplicación web, disponible y abierta para ser accedida desde diferentes navegadores, se organiza en categorías, se espera que sea usable y accesible para personas sordas, y original en el sentido que se enfoca a términos específicos de la disciplina informática, para LSA. Para cada término se presenta su representación y su explicación con vídeos de intérpretes profesionales.

### III. CONTEXTO Y METODOLOGÍA

El presente trabajo se enmarca en el contexto de la materia “Práctica Profesional de Sistemas”, de tipo cuatrimestral, dictada en la carrera de nivel terciario Tecnicatura en Análisis de Sistemas de la Escuela Metropolitana de Altos Estudios

(EMAE). Se ha llevado a cabo con doce (12) estudiantes con edades entre 18 y 25 años, siete (7) son estudiantes con discapacidad auditiva y cinco (5) son oyentes. Cabe aclarar que esta asignatura se desarrolla de forma inclusiva, y que además se busca que los estudiantes desarrollen un proyecto como práctica profesional en el marco de materia, de acuerdo a sus intereses. A continuación se describen las etapas y aspectos metodológicos que se consideraron para llevar adelante un proyecto de creación de un diccionario con señas operativas en LSA relacionadas con terminología informática, con los estudiantes antes mencionados.

A continuación se describen las etapas siguientes: sesiones iniciales, desarrollo y seguimiento, y evaluación.

#### A. Sesiones iniciales

Basado en las etapas específicas definidas en la planificación curricular ordinaria de la materia, durante esta fase se realizaron sesiones con los estudiantes para encontrar un proyecto de interés para ellos y afín a los contenidos de la materia. También se convocaron y se realizaron encuentros con otras personas interesadas en aportar por ejemplo otros estudiantes de la comunidad sorda.

#### B. Definición conjunta del proyecto

Para la definición de un proyecto de interés para los estudiantes se llevó a cabo una indagación de necesidades específicas de la comunidad sorda. Así se definió el proyecto del diccionario informático en LSA, con términos específicos vinculados a esta disciplina. Se buscó abordar vocabulario técnico que no se encuentra estandarizado y posibilita el aprendizaje dentro de esta área a las personas con discapacidad auditiva. El diccionario tiene utilidad en particular dentro de la asignatura, y además para la comunidad sorda, en general, constituyendo un nuevo aporte para la misma. Además se vincula con los ejes temáticos de la materia, ya que se trabaja en la programación de una aplicación web con uso de base de datos.

Se propone entonces como proyecto concreto el desarrollo de un portal web que tenga la funcionalidad de diccionario con vocabulario técnico correspondiente al área de informática. El portal presentará diferentes términos técnicos clasificados en categorías, escritos en español y su seña en LSA en vídeo (como se ha encontrado en varios antecedentes revisados), junto con una explicación del término también en ambos idiomas (español - LSA).

#### C. Desarrollo y seguimiento del proyecto

Para el abordaje del proyecto con los estudiantes con discapacidad auditiva se utiliza el modelo de intermediación M-Free que incluye las siguientes etapas: las competencias digitales iniciales de los participantes, explicitar las competencias deseadas, el software y las actividades a desarrollar para alcanzarlas, la evaluación del desarrollo y los ajustes que se proponen. En [17] puede consultarse detalles del desarrollo del modelo M-Free.

Para la elaboración del diccionario quedó conformado un equipo multidisciplinario donde los actores involucrados son los estudiantes de la asignatura, docentes, intérpretes profesionales y otros miembros de la comunidad sorda (figura 1). El rol de los estudiantes de la asignatura estuvo



Fig. 1. Equipo Multidisciplinario y Roles

vinculado con el diseño y desarrollo de la aplicación, uno de los estudiantes sordos también participó en la filmación de los vídeos. Además, otros miembros de la comunidad sorda, estudiantes de la institución pero no de la asignatura, aportaron sus conocimientos de usuarios nativos de su lengua para un proceso de verificación de datos relevantes necesarios para la validación de una seña. Cabe destacar que este equipo no sólo suma experiencias y conocimientos en el transcurso del avance del proyecto sino que forma parte del proceso de evaluación para este proyecto. Es de importancia esta colaboración y la sinergia entre todos los participantes en la concreción de este tipo de proyectos. La construcción de un diccionario de señas operativas debe ser abordada desde la multidisciplinariedad, convocando a expertos en los temas técnicos (en este caso los docentes), intérpretes, y personas de la comunidad sorda, con sus conocimientos e historia como usuarios de la lengua de señas, y también a personas técnicas en informática para el desarrollo del diccionario si es digital (este rol en este caso lo realizaron los estudiantes).

#### D. Evaluación del proyecto

Se realiza una evaluación de la percepción de la experiencia educativa por parte de los estudiantes a través de dos instrumentos: una encuesta online y una entrevista individual con cada participante a través de una herramienta de videoconferencia. Además, los estudiantes sordos realizaron una valoración del uso del diccionario a través de la encuesta y la entrevista. Cabe aclarar que resta llevar adelante una evaluación de usabilidad utilizando un instrumento estandarizado con otros estudiantes sordos, que no hayan sido parte del proyecto. Para esta evaluación se utilizará el cuestionario SUS (*System Usability Scale*) [7]. Al momento la evaluación ha sido realizada por los propios participantes del proyecto, en función de reflexionar sobre el producto logrado y sus posibilidades.

## IV. DICCIONARIO INFOMÁTICO LSA

### A. Presentación de la propuesta

El objetivo que se propuso para el proyecto fue el de implementar un portal web denominado “LSA Informática” que sirva como diccionario de vocabulario técnico correspondiente al área de informática. Se considera para éste el aporte de nuevas señas operativas básicas de la especialidad para poder ser utilizadas por la comunidad sorda dentro de este ámbito específico. La razón de este diccionario está basada en la necesidad de que los docentes, intérpretes y

estudiantes de la institución tengan acceso y que les permita tanto aprender nuevas señas como estandarizar el uso de las mismas para lograr su incorporación habitual en diferentes situaciones comunicativas y de aprendizaje. La motivación responde a que no se han encontrado diccionarios de LSA específicos para señas operativas de informática, en LSA y con disponibilidad en la web.

Para la elaboración de cualquier diccionario, según [30], hay que tener en cuenta una serie de puntos que son fundamentales tanto para la organización del trabajo como para su estructura. Un aspecto fundamental es reconocer a quién va dirigido el diccionario y las necesidades de ese grupo humano. De acuerdo a esto, se plantearon los siguientes objetivos para llevar adelante el proyecto:

- 1) Identificar el contenido léxico a incorporar en el diccionario a partir del vocabulario técnico básico de informática necesario dentro la Institución: una de las principales actividades se centra en la selección de las señas a incluir según las diferentes asignaturas de la carrera,
- 2) Describir en lengua de señas el significado de la seña propuesta: los participantes de la comunidad sorda deben alcanzar la comprensión correcta del significado del término en estudio a través de la explicación del docente en español y su fiel interpretación por el intérprete profesional,
- 3) Analizar el vocabulario en función de los accesos posibles al diccionario: de acuerdo al uso del término en diferentes contextos verificar la dinámica de acceso y correcta descripción del término
- 4) Elaborar y difundir el diccionario: llevar a cabo la implementación de la aplicación con la incorporación de las señas y difundir.

A esto se agrega la consideración de los recursos humanos y técnicos, ya que esto impacta en la presentación del diccionario, su extensión y plazos de entrega del trabajo en el marco del cronograma de la asignatura.

Se ha considerado un diccionario en versión digital, ya que de esta manera es posible poner vídeos con personas reales y las señas en movimiento, con un determinado espacio y con la inclusión de los rasgos no manuales de la expresión facial que con su valor lingüístico aportan sentido a la seña. Estas características representativas a través del medio digital brindan la posibilidad a una persona con discapacidad auditiva de comprender una seña en su totalidad y le permite sortear la actividad de tener que recomponer por medio de su imaginación las partes faltantes como sucede en una seña dibujada en una hoja de papel. Además, al trabajar con un conjunto de palabras de un área específica resulta adecuado trabajar con vídeos de personas y no se ha visto la necesidad de integrar avatares. Como se dijo, se trata de un aporte original para los estudiantes de estas carreras y usuarios de LSA.

### B. Creación Colaborativa

La creación de nuevas señas es un proceso natural y permanente, ya que se encuentra en movimiento constante, aunque es de importancia reconocer que corresponde a la comunidad sorda incorporar las señas operativas al caudal de vocabulario o crear una específica para un concepto [8]. Las señas operativas reducen su uso y existencia exclusivamente al ámbito donde fueron creadas, ya que sirven como se ha

mencionado para la estandarización de la comunicación dentro del contexto donde fueron implementadas. El proceso consiste en comenzar por explicar en forma muy detallada el concepto del término a la comunidad sorda participante y una vez que confirman haber comprendido fehacientemente la definición, se proponen señas que faciliten la comprensión del término a partir del significado del mismo [24].

Para definir las señas operativas de términos informáticos en la institución, se llevó a cabo una etapa de propuestas de señas para cada término seguida de una votación sobre opciones propuestas.

En cualquier lengua oral, existen componentes fonológicos o fonemas, por el contrario, en la LS existen tres componentes: una configuración manual o posición que toma la mano para indicar una seña, el lugar espacial que ocupa ese movimiento, la dirección y orientación [43]. Estos son los elementos que hacen que adquieran el valor lingüístico necesario para la comprensión de una seña o palabra. Tanto para realizar la propuesta de señas como para evaluar cada seña propuesta para el diccionario se pidió contemplar las tres componentes y además representar el significado del concepto explicado de la forma más clara y precisa posible.

Los siete estudiantes con discapacidad auditiva, como participantes activos de la comunidad sorda dentro del proyecto debían proponer al menos una seña, y se pedía tener en promedio cuatro señas propuestas para cada término como mínimo. Dentro de un grupo de whatsapp organizado en la asignatura, se fueron proponiendo los términos y un tiempo definido para subir opciones de señas posibles. La cantidad de términos se consolidó de acuerdo a los tiempos para llevar adelante el proyecto en el marco de la asignatura. En colaboración al proyecto, un alumno con discapacidad auditiva se propuso para participar de la actividad de filmación tomando un rol activo de ejecutar las señas y ser filmado. Se ha dado la oportunidad a los estudiantes de filmar estos vídeos de las señas operativas en el aula, y para ello se configuró un espacio físico con fondo de pared blanca y con los recursos digitales necesarios. Como ejemplo, la figura 2 presenta las propuestas de diferentes señas para un mismo término.



Fig. 2. Opciones de señas propuestas para la palabra WhatsApp

Aproximadamente veinte alumnos sordos de la institución educativa participaron de la votación a través del grupo de Whatsapp, incluyendo los siete que cursaban la materia y se contó con la colaboración de un profesor sordo de la Asociación de Sordomudos de Ayuda Mutua (ASAM) para la validación final de la seña. La seña más votada para cada

término es la que finalmente fue filmada e incorporada dentro del proyecto.

Además el diseño y desarrollo de la base de datos y aplicación web fue realizada por un alumno.

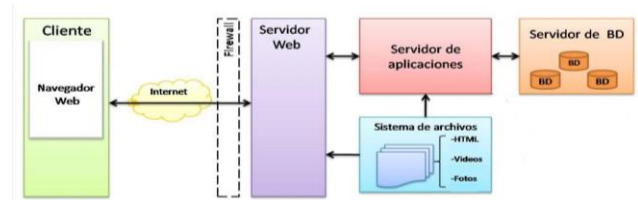
De esta manera, el proyecto se realizó en colaboración de todos sus participantes, desde las propuestas de las señas, su votación, la filmación de la seña para armar los vídeos, y el diseño y creación del diccionario en la web.

### C. Términos Informáticos y Señas Propuestas

Para la creación del diccionario, se planificó una organización y presentación de los términos informáticos clasificados en nueve ejes temáticos (Tabla VI). Algunos términos representan acciones que se relacionan con la categoría propuesta. Los términos fueron propuestos por los propios estudiantes en función de sus dificultades y en conjunto con la docente.

### D. Arquitectura de la Aplicación Web

El diccionario es una aplicación web. En el esquema representado en la figura 3 se muestran los componentes y las interfaces necesarias para soportar esta aplicación.



El proyecto se fue desarrollando en las sucesivas clases con el acompañamiento del docente y un intérprete para ir trabajando los temas que corresponden, y en articulación con los otros actores descritos en la sección III.

### E. Descripción Funcional del Diccionario Web “LSA Informática”

El diccionario creado presenta el vocabulario a través de categorías, cada una de ellas con sus términos y correspondientes señas en LSA además de una frase complementaria explicativa del término tanto en LSA como en español. En la Fig. 4 se pueden observar el menú principal y algunas de sus categorías. En la Fig. 5 se pueden observar las imágenes de algunas señas operativas de informática.

El objetivo es continuar incorporando nuevas señas operativas, para esto en el diccionario se destinó la opción de iniciar sesión para que personas sordas interesadas puedan ingresar y colaborar. Para ello, a través del menú de contacto, se pueden enviar propuestas de nuevas señas operativas para determinados conceptos. Se avanzará en trabajos futuros sobre este punto permitiendo publicar posibilidades de señas para un determinado término y permitir luego su votación por parte de la comunidad sorda y los especialistas técnicos, para analizar su publicación en el diccionario.

TABLA VI  
ORGANIZACIÓN SEMÁNTICA Y TÉRMINOS DEL DICcionario

Categoría	Términos
Informática General	Hardware; Software; Sistema Operativo; Usuario; Interfaz Gráfica; Contraseña; Ejecutar; Aplicación; Multimedia; Malware; Virus; Antivirus
Componentes PC	Gabinete; Periféricos De Entrada; Teclado; Mouse; Escáner; Webcam; Joystick; Lápiz Óptico; Teclado Midi; Dispositivos De Entrada De Voz; Lectores De Código De Barras; Periféricos De Salida Monitor; Impresoras; Parlantes
Dispositivos Almacenamiento	Discos Duros; Discos Ópticos; Pen Drive; Flash Cards; Unidades De Zip
Medidas de Almacenamiento	Bit; Byte; Kb (Kilobyte); Megabyte (Mb); Gigabyte (Gb); Terabyte (Tb)
Almacenamiento	Formatear; Unidad; Carpeta; Archivo; Guardar Archivo; Abrir Archivo; Eliminar Archivo / Borrar Archivo; Copiar Archivo; Pegar Archivo; Cortar Archivo; Papelera De Reciclaje
Windows	Iconos; Ventanas; Botón Maximizar; Botón Minimizar; Botón Restaurar; Botón Cerrar; Menus; Menu Contextual
Internet	Internet; Red De Redes; Cliente; Servidor; Servidor Local; Navegar; Navegador Web; Página De Inicio; World Wide Web / Www / W3; Hosting; Protocolo De Comunicación; Sitio Web; Dirección Ip – Ip Address (Internet Protocol Address); Dominio - Dns (Sistema De Nombre De Dominio); Cuenta De Correo Electronico; Correo Electronico - E-mail; Bajar – Descargar; Hipervínculo; Buscadores; Chat; Teleconferencia; Redes Sociales
Redes Sociales	Facebook; Twitter; LinkedIn; Instagram; Youtube
Mensajería	Mensaje De Texto; Whatsapp; IMO; Skype

Fig. 3. Arquitectura de la Aplicación Web con Soporte de Base de Datos

Se trata de una aplicación cliente-servidor con uso de una base de datos que permite integrar contenidos dinámicos.



Fig. 4. Menú del diccionario LSA Informática y categorías del vocabulario



Fig. 5. Señas Operativas del Área de Informática

El diccionario creado está publicado en el servidor institucional<sup>1</sup> como difusión de nuevo vocabulario de esta lengua dentro de la institución, contribuyendo con esto a la motivación para su uso y para la creación de nuevos términos para otras áreas y asignaturas.

<sup>1</sup> LSA INFORMATICA: <http://www.innovardigital.com.ar/LSA/>



## V. EVALUACIÓN Y RESULTADOS

Se llevó a cabo una evaluación de la percepción de la experiencia educativa por parte de los estudiantes a través de dos instrumentos: una encuesta online y una entrevista individual con cada participante a través de una herramienta de videoconferencia. Además, los estudiantes sordos realizaron una valoración del uso del diccionario. Esta evaluación se continuará para analizar la usabilidad del diccionario con los alumnos sordos de toda la institución.

### A. Evaluación de la experiencia de enseñanza inclusiva

Como parte de este proyecto cada uno de los 12 alumnos participantes ha completado una encuesta final on-line de opinión sobre su participación y percepción de trabajo dentro del aula en el marco de los avances en este proyecto colaborativo. También se realizó con cada uno la entrevista final por videoconferencia.

Los estudiantes han expuesto que han alcanzado el cumplimiento de los objetivos propuestos logrando de esta manera un nuevo aporte a la comunidad sorda. Los estudiantes sordos destacaron la posibilidad de trabajar en igualdad de oportunidades con el resto de los compañeros.

Además los estudiantes manifestaron que el uso de herramientas TIC que se requerían para el desarrollo de su proyecto les han resultado un beneficio dentro de su ámbito laboral, contando de esta manera con logros de utilidad, en igualdad de condiciones con sus pares, a lo largo del trabajo. Durante la entrevista, todos indicaron un alto grado de satisfacción y haber podido adquirir nuevas competencias informáticas en las áreas específicas de programación y bases de datos.

Respecto al trabajo de inclusión en el aula, los estudiantes sordos expresaron sentirse incorporados e integrados, recibiendo colaboración de sus compañeros oyentes. En cuanto a las adaptaciones pedagógicas ofrecidas, tales como el uso de LSA, manifestaron que les ha permitido utilizar los mismos programas que el resto de las personas; además de haber podido recibir el mismo entrenamiento que el resto de sus compañeros, y valoraron así la igualdad de oportunidades. A su vez, la comunidad oyente revela que su desempeño se desarrolló de forma normal y la planificación ordinaria de la materia no se ha visto afectada. Además, se generó un nuevo ambiente de colaboración e intercambio resultando de una gran motivación el contar con la posibilidad de compartir con personas con capacidades diferentes.

### B. Evaluación del uso del diccionario

Se trabajó específicamente en la evaluación del uso del diccionario con los siete estudiantes con discapacidad auditiva de la materia a través de una encuesta. Éstos valoraron positivamente la posibilidad de contar con estos nuevos conceptos y contenidos de aprendizaje relacionados con informática. Además consideraron importante que cada término incluya tanto su seña en LSA y la explicación de su significado también en LSA.

En relación a los datos que ofrece el diccionario, los alumnos manifestaron encontrar el vocabulario técnico básico necesario. Sin embargo, podría ampliarse incluyendo vocabulario específico a determinadas áreas de la especialidad, por ejemplo, propios de la programación.

En relación a la facilidad para encontrar la información que se busca, los alumnos respondieron positivamente aludiendo la existencia de una rápida visualización de las categorías existentes por sus imágenes

En relación a la fiabilidad del diccionario, los alumnos manifestaron considerar fiable el diccionario debido a que fue trabajado con personas sordas (intérpretes profesionales y alumnos) y docentes del área de informática.

## VI. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este artículo se presentó el trabajo realizado como parte de un proyecto aúlico que integra estudiantes con discapacidad auditiva y alumnos oyentes, de una carrera informática de nivel terciario. Se llevó adelante la implementación de un diccionario técnico de informática en LSA con señas operativas para personas con discapacidad auditiva. El trabajo realizado deja un antecedente de un abordaje colaborativo y educativo, con un aporte concreto a la comunidad sorda. El proyecto ha dado lugar a la inclusión, a la participación activa de los estudiantes, a realizar una experiencia de aprendizaje basado en proyecto y abre las puertas para ser replicado por otras instituciones. Las etapas de realización del proyecto, los actores y el trabajo desde la multidisciplinariedad pueden ser disparadores para que otras instituciones puedan tomar esto como punto de partida.

En relación al uso del diccionario, todos los participantes encontraron oportunidades en el diccionario respecto al aprendizaje de nuevos conceptos. Actualmente está siendo utilizado en otras asignaturas de la misma institución. Resta aún realizar una evaluación de usabilidad del diccionario. Además, quedan otros desafíos pendientes tales como su difusión, y la posibilidad de introducir mecanismos para la votación de una determinada seña para un nuevo concepto, de manera de hacer crecer el diccionario a partir de la participación activa de la comunidad de interés.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el III LIDI-CIC de la Facultad de Informática de la UNLP, a través de su proyecto 11/F023 y el proyecto PGTF INT19K08 *TDTi\*ABC - Digital Terrestrial Television applied to the improvement of people from developing countries*

### REFERENCIAS

- [1] Aguilar Martínez et al. (2012). Discapacidad Auditiva. Andalucía, España; Tecnographic, S.L. Recuperado de: <https://triniblog.files.wordpress.com/2012/02/7-discapacidad-auditiva.pdf>.
- [2] Alicedo G. (1997). Diccionario de lengua de señas Argentina Español. Repositorio Institucional Ministerio de Cultura y Educación. Argentina. Recuperado de: <http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/handle/123456789/92481>
- [3] Alicia De la Puente (26 de Junio de 2014). Signslator, el primer traductor de signos (Video). El Huffington. Recuperado de: [https://www.huffingtonpost.es/2014/06/28/signslator-traductor\\_n\\_5507181.html](https://www.huffingtonpost.es/2014/06/28/signslator-traductor_n_5507181.html)
- [4] Atresmedia Corporación de Medios de Comunicación, S.A. (12 de Agosto de 2013) . Un ingeniero crea un traductor de lenguaje de señas para sordos. Antena 3 Noticias. Recuperado de: [https://www.antena3.com/noticias/tecnologia/ingeniero-crea-traductor-lenguaje-senas-sordos\\_201308125754425e6584a8ec215c72ff.html](https://www.antena3.com/noticias/tecnologia/ingeniero-crea-traductor-lenguaje-senas-sordos_201308125754425e6584a8ec215c72ff.html)
- [5] Award Winning Research (s/f). Recuperado de: [http://www.sys-consulting.co.uk/web/Project\\_SISI.html](http://www.sys-consulting.co.uk/web/Project_SISI.html)
- [6] Bitti M.D. (1999). Lengua de señas Argentinas tomo 1-2. Buenos Aires. Taller ASAM.

- [7] Brooke, J. SUS: A Retrospective. *Journal of Usability Studies*. 8. 29-40. (2013).
- [8] Burad, V. (2008). Ética y procedimiento profesional para intérpretes de lengua de señas. - 1a ed. - Mendoza : Univ. Nacional de Cuyo. Recuperado de: [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/4633/eticaburad.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/4633/eticaburad.pdf)
- [9] Centro UC - Tecnologías de Inclusión CEDETI (2020). Recuperado de: <http://www.cedeti.cl/tecnologias-inclusivas/software-educativo/suenaletras/>
- [10] Confederación Argentina de Sordos – CAS (2017). Lengua de señas. Recuperado de: <http://cas.org.ar/servicios/faq-preguntas-mas-frecuentes/lengua-de-senas/>
- [11] Confederación Estatal de Personas Sordas CNSE (2013). Recuperado de: <http://www.cnse.es/index.php>
- [12] Confederación Estatal de Personas Sordas - CNSE (2016). Somos Personas Sordas. *Faro del Silencio*. Julio, Agosto, Septiembre 2016. Volumen (256), p.3.
- [13] Disle - Diccionario de Lengua de Signos Española (s/f). Descarga en: <https://fundacioncnse-dilse.org/index.php>
- [14] División de Investigación ITEC–TELECOM (1998). Software Lengua de Señas Colombianas. Colombia. Recuperado de: <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/tise99/html/software/lenguassenas/index.html>
- [15] Emol.com (2013). Ingeniero desarrolla un traductor en línea de lenguaje de señas para sordos. Recuperado de: <https://www.emol.com/noticias/tecnologia/2013/08/12/614197/ingeniero-desarrolla-un-traductor-en-linea-de-lenguaje-de-senas-para-sordos.html>
- [16] eSign Partners (2003-2004). Essential Sign Language Information on Government Net-works, Recuperado de: <http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/esign/overview.html>
- [17] Fachal A.S., Abásolo M.J., Sanz C.V. (2020) Experiences in the Use of ICT and Digital Ramps for Students in Tertiary Education with Visual or Hearing Impairment. In: Pesado P., Arroyo M. (eds) *Computer Science – CACIC 2019*. CACIC 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1184. Springer, Cham.
- [18] Ferrer Manchón, A. M. (2002). Las tecnologías de ayuda en la respuesta educativa del niño con discapacidad auditiva. Recuperado de <https://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/2002/32002.pdf>
- [19] Flórez Aristizábal L., Cano S., Collazos C.A., Solano A., Slegers K. (2017). Collaborative learning as educational strategy for deaf children: a systematic literature review. *Interacción '17: Actas de la XVIII Conferencia Internacional sobre Interacción Hombre Computadora Septiembre de 2017* Artículo No. : 38 Páginas 1–8 <https://doi.org/10.1145/3123818.3123830>
- [20] González-González, C. S., García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Mena, J. (2018). Educando para la igualdad en la universidad: experiencias de innovación docente en la enseñanza de la informática. In C. Manresa-Yee & R. Mas (Eds.), *Actas Interacción 2018 - XIX Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador* (Palma de Mallorca, España, 12-14 Septiembre 2018) (pp. 91-98).
- [21] Google Play (2020). LSApp. Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lsapp&hl=es\\_AR](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lsapp&hl=es_AR)
- [22] Google Play (2020). Hexxce. Recuperado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yeho.tuvoz>
- [23] Grupo Capacitech (2007). Sisi (Say it Sign it) [Mensaje en un Blog]. Tecnología y Superación. Recuperado de: [http://capacitechbsas.blogspot.com/2007/10/sisi-say-it-sign-it\\_13.html](http://capacitechbsas.blogspot.com/2007/10/sisi-say-it-sign-it_13.html)
- [24] Guzmán, Gabriela; Torre, María del Carmen; Pellegrini, Beatriz; Sisti, Ana María; Suraci, Andrea (2015) "Lengua de señas argentina: una propuesta de diccionario digital". En: *Revista RUEDES*, Año 4, No. 6, p. 111-123. Dirección URL del artículo: <https://bdigital.uncu.edu.ar/6909>. Fecha de consulta del artículo: 21/10/20.
- [25] Hablalo 2020.(2020). Recuperado de: <https://hablalo.app/>
- [26] Hand Talk - Accessibility in Libras (2019). Recuperado de: <https://handtalk.me/br>
- [27] Hetah (s/f). Traductor Lengua Señas Colombiana (LSC). Recuperado de: <http://hetah.net/>
- [28] Huenerfauth, M., & Hanson, V. (2009). Sign language in the interface: access for deaf signers. *Universal Access Handbook*. NJ: Erlbaum, 38.
- [29] Iglesias, M. T; Fernández, S.(2004). Aplicaciones educativas de las nuevas tecnologías a las dificultades del lenguaje y de la comunicación. Eductec. Barcelona. Recuperado de: <http://www.lmi.ub.es/edutec2004/pdf/113.pdf>
- [30] Instituto Nacional para Sordos - INSOR (2011). Diccionario Básico de la Lengua de Señas Colombianas. Colombia. Recuperado de: [http://www.insor.gov.co/descargar/diccionario\\_basico\\_completo.pdf](http://www.insor.gov.co/descargar/diccionario_basico_completo.pdf)
- [31] Manos Que Hablan (2020). Diccionario. Recuperado de: <http://manosquehablan.com.ar/diccionario/>
- [32] Massone M.I. (2012). Lengua de Señas. Cada comunidad desarrolló la propia por necesidad. Recuperado de: <http://www.conicet.gov.ar/lenguas-de-senas-cada-comunidad-desarrollo-la-propia-por-necesidad/>.
- [33] Monfort M., Juárez Sánchez A., Martínez Sanjose J., Barker N., Bernejo S., Gascón R., Mazagatos L., Onrubia E, Sánchez O. (2006). Sordera y Nuevas Tecnologías en la rehabilitación del niño sordo. España. Recuperado de: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/391-monografico-sordera-y-nuevas-tecnologias?start=5>
- [34] Mora. L. Elazar. A (2001). “Mano a Mano. Vocabulario de la LSA con especificaciones gramaticales de su uso”. Editorial Villasoles. Argentina
- [35] Naranjo-Zeledón, L.; Peral, J.; Ferrández, A.; Chacón-Rivas, M. A Systematic Mapping of Translation-Enabling Technologies for Sign Languages. *Electronics* 2019, 8, 1047. <https://doi.org/10.3390/electronics8091047>
- [36] Naranjo-Zeledón, L., Chacón-Rivas, M., Peral, J., & Ferrández, A. (2020). Phonological Proximity in Costa Rican Sign Language. *Electronics*, 9(8), 1302.
- [37] Orri de Castorino, R. (2007). La lengua de señas: Su importancia en la educación del sordo. Buenos Aires, Argentina: Magisterio del Río de la Plata.
- [38] Ramírez P., Castañeda M. (2003). Educación Bilingüe para Sordos. Bogotá, D.E., Colombia: Ministerio De Educación Nacional Instituto Nacional Para Sordos Insor
- [39] Raya. textoSIGN (2012). Una Útil Herramienta de Conversión de Texto a Lengua de Signos Española para Android. Available online: <https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/textosign-una-util-herramienta-de-conversion-de-texto-a-lengua-de-signos-espanola-para-android> (accessed on 2021).
- [40] Rodríguez García E. (19 de Agosto de 2017). Un brazo robótico para traducir al lenguaje de signos. Recuperado de: [https://www.elespanol.com/omicron/tecnologia/20170819/brazo-robotico-traducir-lenguaje-signos/240226634\\_0.html](https://www.elespanol.com/omicron/tecnologia/20170819/brazo-robotico-traducir-lenguaje-signos/240226634_0.html)
- [41] Serafín de Fleischmann M.E., González Pérez R. (2011). Manos con voz. Diccionario de Lengua de Señas Mexicana. México. Recuperado de: [https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/manos\\_con\\_voz\\_-\\_ricardo\\_bucio\\_mujica.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/manos_con_voz_-_ricardo_bucio_mujica.pdf)
- [42] Spread the sign (2018). Recuperado de: <https://www.spreadthesign.com/es.ar/search/>
- [43] Stokoe W. C., Casterline D., Croneberg C.. (1965). A dictionary of American Sign Language on linguistic principles. Silver Spring, Md: Linstok Press
- [44] Tovar, L.A. (2001). La importancia del Estudio de las Lenguas de Señas. *Lenguaje* N° 28 (Noviembre de 2001). Biblioteca Digital Universidad del Valle
- [45] Universidad de Valencia (2014). Recuperado de: <https://www.uv.es/bellohc/logopedia/NRTLLogo7.wiki?4>
- [46] Veinberg, S. (2002). Perspectiva Socioantropológica de la Sordera (Tesis de Grado). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- [47] WebHealt. Instituto Nacional Real para Personas Sordas - RNID (2018). Recuperado de: <https://webhealth.co.uk/support-groups/rnid-royal-national-institute-for-the-deaf/>.
- [48] Zappalá D., Köppel A., Suchodolski M. (s.f). Inclusión de TIC en escuelas para alumnos sordos e hipoacúsicos. Serie de estrategias pedagógicas. Implementación del Programa Conectar Igualdad: Córdoba, Argentina.

**Fachal Adriana** Magíster en Ingeniería del Software, Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), Argentina. Cursa Doctorado En Ciencias Informáticas, UNLP, Argentina (e-mail: [afachal@hotmail.com](mailto:afachal@hotmail.com))

**Abásolo María José** Doctora en Informática (2002, Departamento de Ciencias Matemáticas e Informática de la Universidad de las Islas Baleares). Investigadora de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Profesor Asociado de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. Investigadora miembro del III-LIDI. Directora de la Especialización en Computación Gráfica, Imágenes y Visión por Computadora de la UNLP.

**Sanz Cecilia V.** Doctora en Ciencias de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Profesor Titular de la Facultad de Informática de la UNLP. Investigadora miembro del III LIDI - CIC. Directora de la Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación. Directora del CIyTT. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata.