

Construyendo puentes entre las ciencias naturales, las personas con discapacidad auditiva y los lenguajes.

María Chiara Maccaferro¹, Cecilia Martha Kligman², Martin Krevneris³ y Roberto Gabriel Pozner¹

¹ Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. ² Asociación de Profesionales de la Orientación de la República Argentina. ³ Gerente de Gestión Digital, empresa dedicada al desarrollo de soluciones tecnológicas. Buenos Aires, Argentina

ropozner@hotmail.com

[Versión para imprimir](#) 

Resumen

APORTE (Aplicación Orientada a las nuevas Tecnologías Educativas) es un nuevo programa diseñado para computadoras que se adaptara próximamente a celulares y está destinado a acercar conocimientos científicos a estudiantes sordos e hipoacúsicos de nivel medio o secundario.

APORTE nació en el seno del Departamento de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, a partir de observar el escaso acceso de personas con discapacidad auditiva a la educación superior, particularmente en el área de ciencias.

El marco de referencia de este desarrollo es el constructivismo histórico social del aprendizaje, basado en el uso de interrogantes, indagaciones, resolución de problemas, actividades de aplicación que permitan un aprendizaje significativo para los estudiantes.

En la elección de contenidos y diagramación participaron profesionales de la biología, informática, orientación vocacional, intérpretes de Lengua de Señas Argentina (LSA) y personas sordas, respetando su lema Nada sobre nosotras/os sin nosotras/os. Se consideraron aspectos motivacionales para los estudiantes que amplíen el mundo de conocimientos en una etapa vital en la cual se plantean elegir vocacionalmente sus ocupaciones de estudio/trabajo. Tanto el protagonismo de la LSA como la posibilidad de hacer un registro en video usando una WebCam permiten generar respuestas e inquietudes por parte de los estudiantes para ser compartidas con el resto de la comunidad educativa.

Se presenta como primera secuencia didáctica "El oído", pero se están desarrollando contenidos sobre los restantes sentidos y otro sobre ADN. El proyecto fue financiado por el programa PROCODAS del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT), lo cual permite que sea de uso libre y gratuito.

APORTE propone una modalidad de aula invertida, en la cual los contenidos se trabajan antes de la clase, para que luego en el aula se puedan realizar las actividades de mayor demanda cognitiva y metacognitiva, compartiendo lo trabajado fuera de la misma, además de resolver las dudas e inquietudes que hayan surgido. En congruencia con criterios de inclusión universal se incorpora la lengua escrita. Para facilitar la comprensión de nuevos términos, el vocabulario específico se detalla en un glosario en LSA.

Palabras clave: aplicación, tecnología, sordos, lengua de señas.

Building bridges between sciences, people with hearing impairment and languages.

Summary

APORTE is the Spanish acronym of an application orientated to the new educative technologies, new software designed for computers that will soon be adapted to cell phones and created to bring secondary students with hearing impairment closer to scientific knowledge.

APORTE was born in the Department of Biological Chemistry of Faculty of Science of the University of Buenos Aires, due to the little access to superior education of disabled people, particularly in Sciences.

The framework of this development was historical social constructionism of education, based in the use of inquiries, problem resolution and activities that allow students to accomplish a significant learning.

In the choice of contents and layout participated professionals from the field of Sciences, Technology, Psychopedagogy, vocational orientation and interpreters of Argentine Sign Language. Furthermore, people with hearing impairment also participated in this task, following their motto "Nothing about us without us". Several motivational aspects are considered to expand knowledge and help students find their vocation and choose their future occupation. The role of Argentine Sign Language and the use of the webcam allows students to express questions and answers that can be shared with the rest of the educational community.

The program presents "The ear" as the first didactic unit. Furthermore, contents of the other senses and another on DNA are in developing. The project is supported by the Ministry of Science, Technology and Productive Innovation (MinCyT) through a program called PROCODAS. This allows APORTE to be free use.

APORTE propose a modality of "inverted classroom" in which students search and incorporate knowledge regarding different topics before going to the class so that the classroom becomes a place to solve doubts that arise from that research and, more important, for activities that demand more cognitive and metacognitive efforts. Additionally, it becomes a place for students to share with each other what they have learnt outside the classroom. In order to follow universal inclusive criteria, written language is included. Also, to enhance the comprehension of new words, specific vocabulary is detailed in a sign language's glossary.

Keywords: application, technology, deaf, sign language.

Análisis de la Situación

La educación es un derecho para todas las personas con discapacidad (PCD) y todas las escuelas están obligadas a recibirlas. Las y los estudiantes que tienen bajos requerimientos de apoyo por su discapacidad concurren a las escuelas comunes y son evaluados por el equipo de orientación escolar o de la escuela especial, quienes determinan las mejores condiciones para su integración. En particular, dentro de la población de PCD integradas a las escuelas comunes, los alumnos sordos o hipoacúsicos representan el 6% del total.

La presencia de intérpretes de la Lengua de Señas Argentina (LSA), para el caso de los estudiantes sordos que manejan esa lengua, es la que les resulta más práctica para seguir la clase. Pero cabe mencionar que la LSA se enseña exclusivamente a los docentes que se forman en el profesorado para sordos e hipoacúsicos. Las personas sordas oralizadas necesitan de una pantalla con subtítulo, esta puede obtenerse mediante el uso de tabletas, del celular o de la notebook y estos recursos permiten seguir la clase con más comodidad a los sordos bilingües que utilizan tanto la LSA como el español. El aro magnético también es un recurso posible de instalarse en el aula y de utilidad para las personas sordas a las que se les ha implantado una prótesis auditiva. Todos estos recursos permiten una educación inclusiva, aunque no están generalizados en el ámbito educativo.

Tanto las herramientas inclusivas con las que contamos actualmente, como los programas en vigencia en todos los niveles educativos tienden a tratar la inclusión como un hecho cotidiano y nos comprometen

a intervenir mancomunadamente en proyectos que se enmarquen en el nuevo paradigma de inclusión universal que tiende a la igualdad de oportunidades para la educación.

Del anuario 2015 elaborado por el Sistema Nacional de Rehabilitación, entidad que cuantifica y caracteriza a las PCD que obtuvieron el Certificado Único de Discapacidad, pueden destacarse los siguientes índices:

- Entre las PCD auditiva que tienen entre 12 y 14 años el 38,9% se encuentra cursando el nivel secundario / EGB polimodal y las que tienen entre 14 y 17 años presentan un 63,3% cursando ese nivel y además el 2,8% ya lo ha completado.
- De las PCD auditiva que tienen entre 18 y 24 años, alcanzan un nivel terciario o universitario el 1,6% mientras que en el rango etario de 25 a 29 años el porcentaje asciende a 9,2%, aunque no se precisan datos respecto de las carreras de las que egresaron.

Observando dichas cifras y teniendo en cuenta que el porcentaje de personas de toda la población que alcanzan a completar la educación superior es de 6,3%, resulta notable que las PCD auditivas superen este valor en un 45%. Esto coloca a las PCD auditivas como un grupo muy potente en términos educativos y nos resulta sumamente atractivo poder sumar conocimientos referidos a las ciencias naturales para que ellos tengan la posibilidad de elegir carreras afines para su educación superior; ya que desde la observación directa y/o conocimiento empírico, no se conocen personas sordas o hipoacúsicas dedicadas al campo de las ciencias naturales.

Entonces, uno de los interrogantes que nos formulamos fue si los contenidos en el trayecto de la escuela secundaria pueden ser poco motivadores para aspirar a profesiones vinculadas con el área científica, y por otro lado también hemos observado que el contexto educativo de la Universidad puede presentar barreras invisibles al no disponer de algunos recursos para la inclusión de personas sordas o hipoacúsicas, como los intérpretes de LSA o dispositivos para la accesibilidad como se menciona anteriormente. Estos recursos facilitarían el desarrollo de las clases orales y por ende la inclusión de las PCD auditiva durante las clases teóricas, de resolución de problemas o trabajos prácticos de laboratorio y ello permitiría la concreción de su educación superior en ciencias y su posterior desempeño profesional.

Es por ello que revisamos, discutimos y desestimamos algunos criterios que obstaculizan la tarea innovadora en la práctica educativa que atiende la educación especial y elaboramos un programa para computadoras al que denominamos APORTE (Aplicación Orientada a las nuevas Tecnologías Educativas) teniendo en cuenta que el desempeño educativo ocupacional está íntimamente ligado a variables socioeducativas y a las acciones para promover ocupaciones subjetivantes, menos rutinarias o repetitivas que puedan estimular vías satisfactorias de realización personal. Para alcanzar esta meta consideramos que las tareas motivacionales tienen una función importante, así como el conocimiento de contenidos educativos, porque ¿cómo se puede elegir aquello que no se conoce?

Incluir un dispositivo que facilite de un modo ameno, interactivo y dinámico promoviendo la autonomía por parte de los sujetos en la búsqueda de información y de intercambio, puede llegar a ser la apertura a nuevos horizontes ocupacionales para los sujetos mencionados. Además, tomamos en cuenta que poder facilitar la enseñanza del conocimiento científico, a diferencia de otras áreas, posee como una de sus características distintivas, una forma de construcción del pensamiento que parte desde la pregunta y la experimentación, las cuales, si se sistematizan y logran ser incorporadas al crecimiento intelectual de las PCD, como cualquier otro sujeto, pueden llegar a constituir una verdadera herramienta de transformación social.

Consideramos la accesibilidad universal como base para la inclusión social, particularmente en dos áreas vinculadas directamente con la Orientación Vocacional, Educativa y Profesional (OVEP) como son: la educación y el trabajo. La idea de accesibilidad universal forma parte del conjunto de los criterios

básicos transversales que en la actualidad orientan las políticas públicas y desde ellas el diseño pedagógico y didáctico de la planificación.

Objetivos

Poder acercar conceptos científicos a PCD con el fin de incentivar no solo la vocación por carreras relacionadas con la ciencia, sino además fomentar su pensamiento crítico, impulsando también el uso de la lectoescritura como medio de comunicación, sin restarle importancia a la LSA.

Población destinataria

El programa está destinado principalmente a alumnos de nivel secundario, sin dejar de observar su potencialidad para otros niveles o modalidades.

Dispositivo de intervención

La incorporación de nuevas tecnologías educativas nos impone pensar en nuevas estrategias de enseñanza y formas de uso adecuado para posibilitar mejores vínculos con el conocimiento desde estos nuevos canales de comunicación, que resulten sobre todo motivadores para los y las estudiantes. A medida que avanzamos en el estudio de diferentes teorías vinculadas a la lingüística, los cambios culturales y los desarrollos cognitivos observamos un mayor acercamiento entre la tecnología educativa y la didáctica. Paulatinamente el campo de la didáctica tecnológica se está conformando como un cuerpo de conocimientos en sí mismo que impulsa las nuevas prácticas de enseñanza. Tal como señaló Litwin, se necesita para ello la incorporación de trabajos empíricos y de su análisis a la luz de los debates teóricos y prácticas referidas a la tarea de enseñanza (Litwin, 1995). No mantenemos una mirada inocente respecto de este tema y sobre todo remarcamos las ventajas de su implementación en situaciones como las planteadas para diseñar este software, observando resultados beneficiosos para las y los estudiantes. Dice esta autora en una de sus obras más reconocidas “[...] *es fundamental reconocer que cuando las empleamos [las tecnologías], ellas nos marcan límites concretos, formas de uso más adecuadas, requieren tiempos y condicionan las experiencias que, para los diversos individuos, generan diferencias acordes al sentido con que las logran dotar. No son neutras ni pueden separar su carácter de herramienta y entorno de los fines con los que se las utiliza. Por otra parte, su ritmo de cambio es acelerado, y posibilitan nuevas funciones constantemente*”.

Justamente en esta cita reside la clave de la diferencia entre conocer lo que hace una herramienta y captar sus usos didácticos. Si nos quedamos en la herramienta puede ser que la funcionalidad que habíamos aprendido no sea la más útil en un momento siguiente, por lo que quedaría obsoleta.

Las personas sordas o hipoacúsicas sin otras condiciones limitantes a nivel cognitivo o físico no presentan mayores dificultades para operar una computadora estándar o un dispositivo móvil. Por ello se diseñó APORTE, un software en entorno Windows que permite con pocos clicks acceder al contenido de las secuencias didácticas. Es muy intuitiva y posee un instructivo (siempre escrito en castellano e interpretado en LSA) donde se explica su funcionamiento, así como también la manera de compartir las producciones en LSA realizadas por los alumnos. La estructura del programa consiste en un menú con las opciones de recorrer el contenido, o compartirlo.

Para el primer caso, recorriendo el contenido, se disponen de una secuencia de diapositivas con la pantalla dividida en 4 cuadrantes: uno con el contenido en forma de texto estático con o sin imágenes o un video; otra con la interpretación en LSA de ese mismo contenido; otra con links a contenidos web adicionales para las diapositivas que tengan referencias externas y otra con la vista previa de la cámara web (en caso que se cuente con ella) para poder incorporar comentarios o devolución sobre cada diapositiva (figura 1 arriba).

Para el segundo caso, compartiendo el contenido que se fue creando, la secuencia es la misma, pero se invierten las secciones del contenido con la de la cámara web, dando "acción" a esta última con lo que el

estudiante ha comentado durante su trabajo con el programa. En todos los casos, se ha dado mayor preponderancia a la sección LSA, como se puede ver en la figura 1.

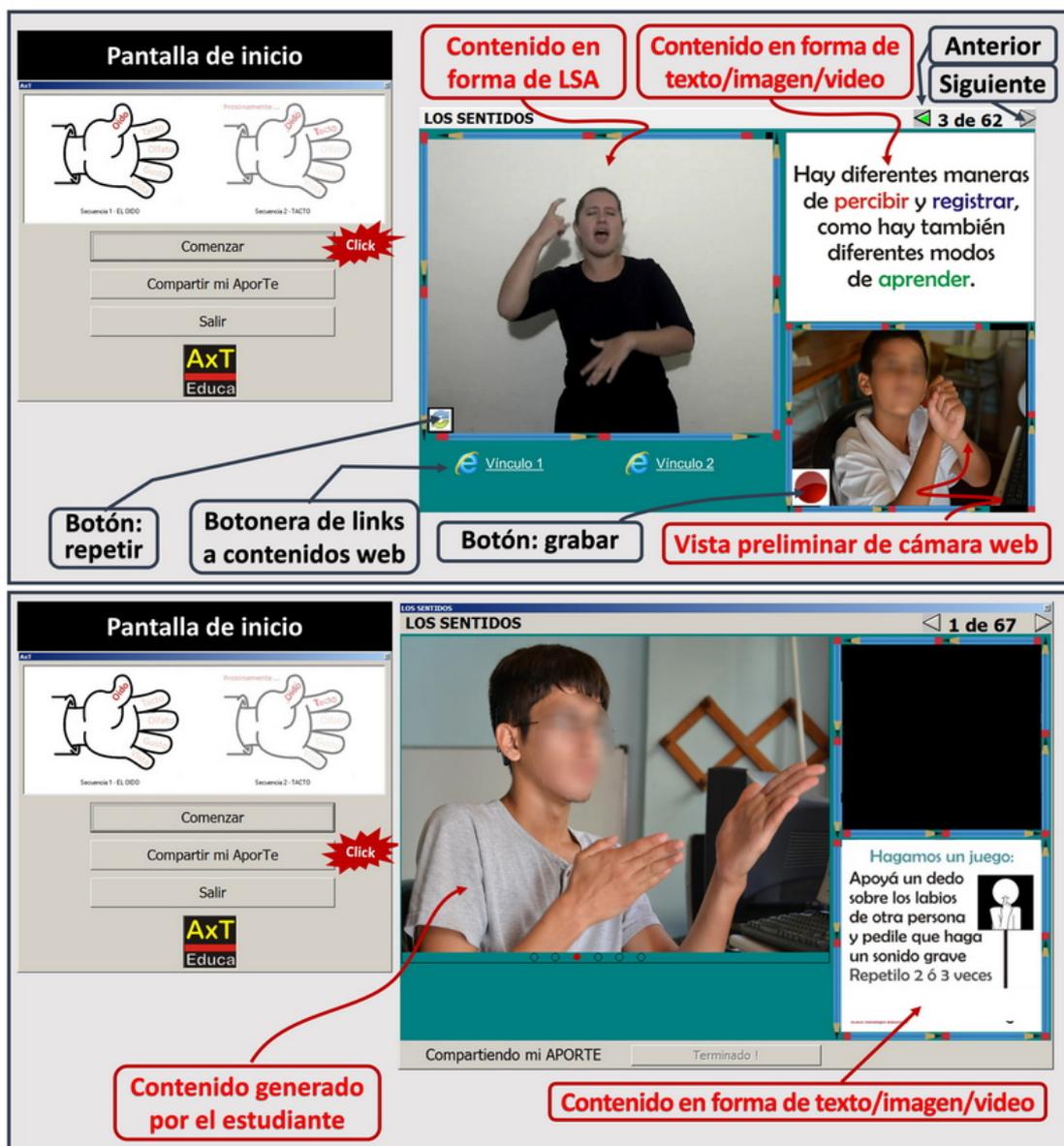


Figura 1: Arriba se puede observar la pantalla de inicio (izquierda) que luego de hacer clic en “comenzar” da inicio al contenido (derecha). Abajo se muestra la pantalla de inicio (izquierda) que luego de hacer clic en “compartir mi AporTe” se reproduce ordenadamente todos los videos en LENGUA DE SEÑAS ARGENTINA que los estudiantes han producido en respuesta a las propuestas del recorrido didáctico.

Para ejemplificar el uso del software, desarrollamos uno de los sentidos, el oído, como primer contenido. Este se inicia con una introducción teórica, planteando las diferencias entre percibir y registrar. Se presentan una variedad de preguntas. ¿Cómo nos conectamos con el mundo que nos rodea? Otras relacionadas al tema “el oído” específicamente. Rápidamente se propone realizar un experimento que permite percibir el sonido con otro sentido, la vista. Esto fue incluido intencionalmente, ya que en general las PCD auditiva suelen utilizar otros sentidos para percibir los sonidos. El experimento plantea pedir ayuda de otra persona o en su defecto se le ofrece al estudiante la posibilidad de hacerlo por sí mismo con la ayuda de un parlante conectado a cualquier equipo de música. Se propone un juego para experimentar lo que es una vibración y la transformación de las ondas sonoras en información sensorial.

El concepto de sonido y formas de las ondas sonoras se ponen en juego a partir de preguntas guiadas en ese sentido. Luego se retoma la descripción teórica del oído, se presentan los oídos externo, medio e interno con sus funciones específicas dentro de la secuencia de procesamiento del sonido y se propone armar una lámina del oído jugando con un rompecabezas. También se estimula la navegación en la web

para buscar información de manera independiente. Se les solicita su participación en la descripción de “¿Cómo se dan cuenta de que algo tiene sonido?”.

El programa desarrolla el concepto de “vibración” y muestra situaciones concretas para ejemplificar. Además, se les pregunta si la única manera de oír es utilizando el oído e inmediatamente se plantea que “si entendemos que oír significa que nuestro cuerpo se dé cuenta que algo está sonando, la respuesta es definitivamente no”.

En congruencia con criterios de inclusión universal, y teniendo en cuenta que la manera universal de comunicación de la ciencia es la lengua oral y escrita, esta última se incorpora a través de oraciones o párrafos en una de las pantallas y el vocabulario específico se detalla en un glosario en LSA que aparece luego de clicar sobre algunas palabras especialmente complejas, de tal modo que vean facilitada la comprensión de nuevos términos.

El lema Nada sobre nosotras/os sin nosotras/os es una de las características distintivas de APORTE. Por un lado, el protagonismo de la LSA dentro de la interfaz gráfica y la comunicación de los estudiantes a través de las búsquedas y del “compartir información” entre sus compañeros al permitir hacer un registro en video a cada instante usando una webcam, facilitando la generación de respuestas e inquietudes en LSA por parte de los estudiantes. Por otro, la participación de dos intérpretes de LSA durante el desarrollo del software en trabajo colaborativo: Alicia Sinigaglia y Cecilia Mealla, junto con una PCD auditiva Florencia Laurence, para construir el contenido en esa lengua y más aún, siendo la propia PCD quien realizó el contenido en LSA que se puede ver en el programa.

Evaluación de Resultados e Impacto curricular

Al evaluar los alcances de la experiencia, el equipo docente de la institución y sus directivos señalaron que los beneficios obtenidos fueron las mejoras en la instalación de las computadoras, disponiendo de un nuevo espacio de trabajo a partir de esta experiencia, laboratorio instalado con parte de los fondos del proyecto. Es decir que ganaron un nuevo espacio áulico. Esto también motivó a las docentes a officiar de guías hacia el interés de los alumnos por vincularse con las computadoras en la búsqueda de recursos lúdicos como el que se presentó en este programa y los estimuló a superar instancias en el armado de rompecabezas o en realizar diseños gráficos desde la pantalla.

La aspiración de un mayor alcance la pensamos como posibilidad de incluir itinerarios pedagógicos variados con espacios y formatos para enseñar y aprender. Estos recorridos pueden organizarse a partir de nuevas formas de agrupamiento tanto de los estudiantes como de las asignaturas y a través de espacios no exclusivamente áulicos, como resulta la clase por fuera de la escuela, en un tránsito que promueve mayor autonomía de los jóvenes y sin prescindir de la guía orientadora de los y las docentes.

No se alcanzó a evaluar el uso del recurso tecnológico en su interface dinámica, salvo el uso de youtube o el registro con la webcam, situación que les agradó.

Se observaron dificultades en el lenguaje en general tanto para la clase tradicional como la de uso del software, especialmente en el tema de vocabulario, tanto para la representación de términos en LSA que no se encuentran en esta lengua como para utilizar palabras de la lengua lectoescrita. El argumento para explicar esta dificultad ha sido hasta el momento que el lenguaje utilizado era muy “adulto” y por lo tanto resultaba inaccesible para estos estudiantes. De lo cual se puede hacer por un lado algunas mejoras en el trabajo de producción de contenidos en LSA y también da cuenta respecto del trato hacia los estudiantes sordos o hipoacúsicos en algunas instituciones escolares que suelen ser tomados como niños más pequeños. Los comentarios del mismo equipo docente hacen referencia a la baja estimulación que reciben estos alumnos en sus casas respecto al lenguaje y que el aprendizaje de la lectura es de tipo global, por contexto. Más aún, en algunos hogares ninguno de los familiares utiliza la LSA como segunda lengua o tal vez como un lenguaje de supervivencia comunicacional.

Finalmente, presentamos una imagen de uno de los estudiantes trabajando con APORTE en la nueva aula de informática.



Figura 2: Uno de los estudiantes está trabajando con APORTE.

Referencias:

<https://www.unicef.org/ecuador/UNICEF-ObservacionesGeneralesDelComiteDeLosDerechosDelNino-WEB.pdf>

Freire P (1973) Pedagogía del oprimido. *México: Siglo XXI.*

Freire P (1980) La educación como práctica de la libertad. *México: Siglo XXI.*

Freire P (1996) Pedagogía de la esperanza. 2ª Ed. *México: Siglo XXI.*

Litwin E (1995). Tecnologías educativas. Política, historias y propuestas. *Buenos Aires: Paidós*

Rascovan S (2005) Orientación Vocacional. Una perspectiva crítica. *Buenos Aires: Paidós*

Seda J (2012) "Autonomía universitaria y discapacidad" en Amelia Dell'Anno et al, ed. Debates y perspectivas en torno a la discapacidad en América Latina compilado por María Alfonsina Angelino y María Eugenia Almeida. 1a Ed. *Paraná: Universidad Nacional de Entre Ríos. Facultad de Trabajo Social, E-Book.*



ISSN 1666-7948

www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar

Revista Química Viva

Número 1, año 17, Abril 2018

quimicaviva@qb.fcen.uba.ar