

## Sc@ut DS: Sistema de Ayuda a la Comunicación y al Aprendizaje

J. L. González Sánchez<sup>\*1</sup>, M. Cabrera Cuevas<sup>\*2</sup>

Grupo GEDES. Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Granada.  
c/ Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n. 18071 Granada, España.

Los sistemas de comunicación aumentativo y alternativo son una gran ayuda para el desarrollo de la comunicación. En este trabajo se presenta una nueva versión del comunicador para niños autistas Sc@ut, llamada Sc@ut DS, que aporta nuevas posibilidades en la comunicación y en el aprendizaje de nuevos conceptos. El dispositivo utilizado (Nintendo DS) aporta un entorno más adecuado para los niños por su robustez y autonomía, así como su capacidad multimedia.

**Keywords** Sistemas de comunicación; modelos de interacción; educación especial; software multimedia; videojuegos educativos; autismo.

### 1. Sc@ut, sistema comunicativo aumentativo y alternativo

La atención a personas con necesidades especiales y en particular con discapacidad comunicativa es un área en crecimiento en la sociedad, centrándonos en el esfuerzo tecnológico en crear herramientas para la rehabilitación e integración de las personas con dificultades de comunicación independientemente de los problemas que lo generen (paraplejía, parálisis cerebral, autismo, etc.).

Centrándonos en el autismo, la National Autistic Society (NAS, 2000) caracteriza a las personas con autismo si manifiestan los siguientes problemas [1]:

- Dificultad para establecer relaciones sociales.
- Dificultad para la comunicación verbal y no verbal.
- Dificultades en el desarrollo del juego y de la imaginación.
- Dificultad para asociar un significado a un símbolo y para reconocer objetos del mundo real en un dibujo.
- Rechazo a los cambios de entorno.

Pero hay que hacer hincapié en que cada niño autista manifiesta estos síntomas en diferentes formas y grados.

Los sistemas de comunicación aumentativos y alternativos (AAC) constituyen un conjunto de ayudas técnicas para la comunicación [2], ya sean tableros, plantillas de actividades, lenguajes de signos específicos, pictogramas, plantillas de símbolos [3] y los comunicadores (plantillas automatizadas).

Con el objetivo de ayudar al niño autista en la comunicación, nuestro grupo ha desarrollado un sistema de comunicación aumentativo y alternativo llamado Sc@ut [4][5]. Este comunicador tiene como objetivos unificar en un modelo el conocimiento de los tutores del niño, los medios que se utilizan para la comunicación, de forma que su uso sea lo más sencillo posible para los niños, se pueda adaptar a sus necesidades y sea fácilmente transportable.

<sup>\*1</sup> Corresponding author: e-mail: link@correo.ugr.es, Phone: +34 958 242 809

<sup>\*2</sup> Corresponding author: e-mail: mcabrera@ugr.es, Phone: +34 958 242 809

Sc@ut (Fig. 1) emplea tecnología hipertexto adaptativa y usa el lenguaje natural para ayudar a que los niños autistas se comuniquen con las personas de su entorno. Se representa el conocimiento con pictogramas que se adaptan a cada niño y situación, siguiendo una plantilla que refleja el modelo del conocimiento del niño. De esta manera se potencia el concepto de asociación entre pictograma y objeto en el mundo real dentro de escenarios o dominios de conocimiento prefijados por el tutor a partir de redes semánticas.



**Fig. 1** Comunicador Sc@ut desarrollado en dispositivos PDA

## 2. Sc@ut DS

### 2.1 Presentación y Objetivos

La actividad diaria de los niños con el comunicador Sc@ut nos ha permitido observar ciertas limitaciones en la plataforma PDA. Es un dispositivo delicado para los niños sobretodo por la pantalla táctil, tiene problemas de autonomía (aproximadamente 3 horas de uso) y restricciones en la representación de elementos multimedia. Pero quizás una de las limitaciones más criticadas por los docentes es la pérdida de información almacenada cuando el dispositivo se queda sin batería, lo que les obliga a reinstalar el software. Esto no tiene fácil solución debido a la inexperiencia de algunos padres con dispositivos de esta naturaleza. Finalmente se ha observado que para los más pequeños es un dispositivo poco atractivo lo que produce en algunos casos rechazo a su uso.

Por este motivo se ha estudiado los dispositivos existentes en el mercado en busca de otros dispositivos móviles de un coste inferior y que subsanen las limitaciones de una PDA. Dadas las características que se deseaban para el dispositivo, la videoconsola Nintendo DS™ cubre nuestras expectativas dado que nos aporta: mayor calidad multimedia al ser un dispositivo de ocio; dos pantallas, una de ellas táctil para una mayor realimentación al usuario de la representación de las acciones a realizar; comunicación WI-FI con un menor coste y mayor autonomía (entre 7 y 12 horas). Por ello decidimos utilizar esta plataforma para diseñar una nueva versión del comunicador.

Uno de los problemas que han detectado los docentes cuando utilizan Sc@ut es el período de aprendizaje del niño en el uso del comunicador, siendo éste más elevado con los niños de menor edad. Por este motivo hemos desarrollado una nueva versión, no una conversión del comunicador PDA para centrarnos más en una herramienta que permita al niño aprender de forma amena y eficaz las bases del uso del comunicador, como si estuviera jugando, para reducir notablemente el período de adaptación y aprendizaje, evitando o reduciendo el rechazo ante un nuevo sistema o entorno desconocido para el niño.

Siguiendo los objetivos expuestos, se presenta Sc@ut DS (Dual Screen) como un sistema de Ayuda a la Comunicación y el Aprendizaje. Sc@ut DS aprovecha la pantalla no táctil para mostrar la construcción gramatical que se está desarrollando por parte del niño o animaciones que ilustran el símbolo o signo del icono representado, mientras que en la táctil se muestran los pictogramas que el niño puede

elegir. De esta manera se potencia el aprendizaje mediante métodos asociativos entre el concepto pictográfico y el símbolo utilizado en la comunicación.

## 2.2 Descripción del lenguaje orientado al aprendizaje comunicativo

Dado que es una herramienta de aprendizaje para el desarrollo de la comunicación, se establece una gramática simple, basada en la construcción de sujeto + verbo + complemento sin que esto limite su capacidad expresiva. Así pues al niño se le induce a comunicarse siguiendo una sintaxis correcta, con la finalidad de que aprenda las bases de las reglas gramaticales para la comunicación verbal.

A continuación se muestra un ejemplo de la sintaxis empleada para el lenguaje y la comunicación dentro del sistema siguiendo la notación BNF.

Sentencia = Sujeto Acción  
 Sujeto = "yo"  
 Acción = [Negación] Calificador Verbo  
 Negación = "no"  
 Calificador = "quiero"  
 Verbo = "comer" ComplementoC | "beber" ComplementoB | "jugar" ObjetoNull | "fin"  
 ComplementoC = "bocadillo" | "galletas" | "helado" | ...  
 ComplementoB = "zumos" | "leche" | "refresco" | ...  
 ObjetoNull = "null"

El complemento "null" hace referencia a la no existencia de complemento, oraciones simples que carecen de objeto directo.

## 2.3 Representación del conocimiento

Sc@ut DS crea un escenario donde se muestra un dominio amplio y genérico que permita desarrollar las opciones más comunes, propuestas por los educadores en el proceso de aprendizaje.

A cada concepto percibido se le asociará una imagen siguiendo una red semántica formada por nodos, enlaces y conceptos que a su vez mantienen la estructura gramatical explicada con anterioridad. Los enlaces indican la navegación y las distintas opciones disponibles según el nodo seleccionado hasta llegar a un nodo final.

En la siguiente imagen (Fig. 2) se muestra un ejemplo de red semántica utilizada en Sc@ut DS. Cada concepto es un nodo de la red, indicando las flechas la relación entre ellos. Por cada concepto se muestra el pictograma asociado.



**Fig. 2** Representación del dominio de conocimiento mediante una red semántica en Sc@ut DS

## 2.4 Interacción con el Usuario

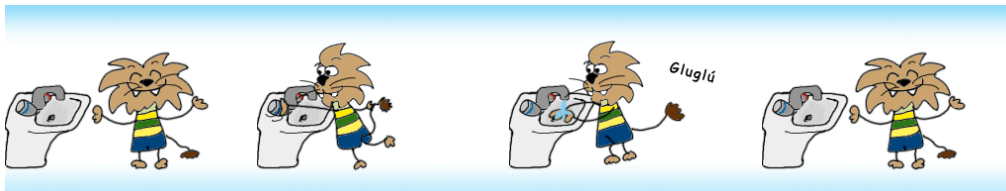
Hay que recordar que el principal objetivo es construir una herramienta que agilice el proceso de aprendizaje. Para ello proponemos el desarrollo de pequeñas unidades didácticas en forma de juegos, para que le permita ensayar nuevas actividades y reflexionar sobre las ideas sin la presión que frecuentemente acompaña a los intentos más formales del aprendizaje [6], mostrando actividades guiadas internamente. Para estimular la participación del niño en el proceso, se propone la presencia de un “héroe” o protagonista que actúe como mediador y guíe al niño a lo largo del proceso de aprendizaje, así como los antagonistas para los refuerzos negativos [7]. El héroe debe tener la capacidad de captar la atención del niño y ser del agrado de él para verse reflejado y conseguir que el niño desee imitarle en sus acciones. Emplearemos la pantalla superior del dispositivo para que nuestro héroe, “Leoncio, el león” guíe paso a paso a través del escenario al niño, cuando éste seleccione conceptos para comunicar la idea que desea expresar. Otra de las características principales de nuestro protagonista debe ser su expresividad, ya que debe mostrar los sentimientos y deseos reflejando a los que pueda sentir el niño a la hora de realizar una acción, ya sea facialmente o mediante gestos. Hay que destacar que a la hora de trabajar con niños no es necesaria una gran potencia gráfica y diseño, si no conseguir una que con la mayor sencillez posible transmitir la mayor afectividad posible.

Los conceptos que corresponden a acciones y deseos se han representado por imágenes de niños, que pueden ser fácilmente interpretadas por todos. Los complementos del lenguaje, o nodos finales de la red semántica, son representados por pictogramas cuyo diseño se adapta fácilmente al concepto de la propia realidad que tiene el niño. Para mejorar el desarrollo del lenguaje gramatical en la comunicación se introduce en cada pantalla el camino de la red semántica recorrido. De esta manera, el niño puede aprender mediante una estructura simple de pictogramas la idea que desea expresar. (Fig. 3).



**Fig. 3** Interfaz de usuario en Sc@ut DS.

Para potenciar la realimentación para con el niño se han creado una serie de animaciones, donde se muestra a nuestro protagonista realizando la acción seleccionada por el niño. Así, de una forma divertida, se asocia la estructura gramatical del lenguaje y la idea expresada, con la acción correspondiente en el mundo real. (Fig. 4).



**Fig. 4** Animación del personaje cuando se llega a un nodo final.

Para el desarrollo de la comunicación oral se reproduce el audio que expresa en la lengua del niño el concepto seleccionado. Al llegar a un nodo final se reproduce la oración completa y se muestra la estructura completa en pictogramas seleccionada por el niño.

#### 4. Conclusiones y Trabajos Futuros

A lo largo de este artículo, se ha presentado Sc@ut DS como una herramienta para el aprendizaje y la comunicación, utilizando una plataforma más atractiva para los niños, que agiliza la tarea del docente disminuyendo el periodo de aprendizaje.

Las ventajas del uso del sistema Sc@ut DS para un niño autista son las siguientes:

- Mejora la interacción y comunicación social, ya que el niño puede aprender a construir frases y expresar sus deseos.
- Ofrece un entorno atractivo para el niño, con plantillas con imágenes, texto y sonidos familiares, así como el uso de un protagonista o guía para facilitar el aprendizaje por imitación.
- La flexibilidad del diseño interno favorece la aplicación y la construcción de futuras frases más complejas para expresar un dominio de conocimiento mayor.
- Es un dispositivo barato, asequible y de mayor robustez para el trabajo con niños.

Sc@ut DS es sólo el comienzo del estudio y desarrollo de herramientas y videojuegos en el proceso de enseñanza a personas con necesidades educativas especiales. En la actualidad, se están desarrollando estudios en el ámbito de parálisis cerebral y consultas de logopedia.

**Agradecimientos** Este trabajo está financiado por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, proyecto SC@UT.

#### Referencias

- [1] Kerstin Dautenhahn, Design Issue on Interactive Environments for Children with Autism. 2000.
- [2] Miranda, Pat. Toward Functional Augmentative and Alternative Communication for Students With Autism: Manual Signs, Graphic Symbols, and Voice Output Communication aids. American Speech-Language-Hearing Association. Vol 34 (July 2003) pp 203-216.
- [3] Albacete P. L., Chang S. K., Polse G. Iconic language design for people with significant speech and multiple impairments. Assistive Technology and Artificial Intelligence: Applications in Robotics, User Interfaces and Natural Language Processing. Vibhu Mittal, Holly Yanco and John Arois. Editors. Volume 1458, Lecture Notes in AI Series, Springer. 1982.
- [4] Rodríguez, M.J.; Paderewski, P.; Rodríguez, M.L.; Gea, M. Unanticipated Runtime Adaptation of a Communicator for Autistic Children. FUSE 2004. Workshop on Foundations of Unanticipated Software Evolution, pp. 40-47. 2004.
- [5] Hurtado, M.V.; Medina, N.; García-Cabrera, L. and Rodríguez, M.L.. An Augmentative Communication System Based on Adaptive Evolutionary Hypermedia System. EUROCAST 2005. Lecture Notes in Computer Science Vol-3643, pp: 223-228. 2005
- [6] Lepper, M. Malone, T. Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer based education. Snow (1987).
- [7] Rogoff, B. Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social. Barcelona: Paidós. (1993).