

Comunicación y aprendizaje adaptativos: el proyecto Sc@ut

M. J. Rodríguez¹, M. González², O. Pino³, J. L. González³, M. Cabrera¹

¹Profesor del Dpt. Lenguajes y Sistemas Informáticos Universidad de Granada.

²Profesor del Colegio de Educación Especial Santa Teresa de Jesús, ASPROGRADES.

³Becario del proyecto Sc@ut, Estudiante del Master de Desarrollo de Software, Universidad de Granada.

Presentación

Dentro del proyecto Sc@ut se ha desarrollado un conjunto de herramientas para el diseño y la creación de sistemas comunicadores. Su característica principal es su posibilidad de adaptación a las capacidades y habilidades de personas con necesidades especiales como son los colectivos de autismo, parálisis cerebral, disfasia, etc, que tienen problemas para comunicarse de forma convencional. Los comunicadores creados tienen como base sistemas hipermedia con plantillas en las que se ofrecen imágenes, sonidos y enlaces a otras plantillas. Se ejecutan sobre dispositivos PDAs u ordenadores. En la actualidad, estamos trabajando en el uso de consolas de videojuegos como soporte de los comunicadores y para realizar unidades didácticas para personas con necesidades educativas especiales. También estamos diseñando un entorno virtual para la simulación de escenarios con el objetivo de entrenar a los niños autistas en la realización de actividades en las que se requiere la comunicación con otras personas.

1. Introducción

A menudo, las personas con problemas para comunicarse, y en especial los niños, tienen dificultades para aprender, padecen aislamiento o tienen severas dificultades para integrarse con sus iguales. Ya no es solamente por el mero hecho de carecer de lenguaje verbal, sino porque presentan numerosas conductas disruptivas. Estas conductas tienen una finalidad para la persona que la manifiesta. No se trata de una conducta errónea o inadaptada inherente a su discapacidad, es más bien lo contrario, ese lleva a cabo con intención no de lesionar a otros o a sí mismo, sino como una forma de comunicar un deseo o necesidad, ya que se atrae la inmediata atención de otras personas del entorno.

Tanto para niños que presentan este tipo de conductas [1] como para aquellos con problemas de aprendizaje, la enseñanza individualizada es una alternativa a considerar. Cada niño debe progresar en función de lo que es capaz de hacer, teniendo en consideración el bagaje con el que ya cuenta, sus características, sus necesidades y sus inquietudes, respetando su ritmo de trabajo personal y siempre contando con la intervención directa de los profesionales implicados. Consecuentemente, no existen programaciones universales.

Los Sistemas de Comunicación Aumentativa y Alternativa (AAC) son un campo creciente de estudio sobre dispositivos y técnicas para incrementar la capacidad comunicativa de las personas que poseen una discapacidad que les impide el habla o hace difícil su comunicación. Con un uso adecuado y adaptado de estos sistemas se puede conseguir integrar a las personas, eliminar o disminuir sus conductas disruptivas y atender de forma personal a las necesidades de comunicación individuales, constituyendo una herramienta de ayuda para el aprendizaje [2].

En esta línea, presentamos el proyecto Sc@ut, fruto de un convenio establecido entre el

Centro de Iniciativas para la Cooperación y el Desarrollo de la Universidad de Granada (CICODE), y la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Dentro de este proyecto se ha creado el comunicador Sc@ut [3], que es un AAC que pretende contribuir como una herramienta individualizada, práctica, con grandes posibilidades para facilitar la comunicación en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje, sirviendo de apoyo y si cabe de “voz” para aquellos usuarios que por multitud de razones carecen de lenguaje. La herramienta está siendo utilizada por niños con necesidades especiales.

En las siguientes secciones describiremos el comunicador, nuestra experiencia, las líneas de trabajo que estamos realizando, describiendo con más detalle dos de ellas.

2. Comunicador Sc@ut y creador de plantillas

El comunicador Sc@ut es un programa informático que se ejecuta sobre un dispositivo PDA. El comunicador es diseñado por profesionales que utilizan otro sistema informático llamado **creador de plantillas** que también vamos a describir.

El programa comunicador simula las plantillas de pictogramas que se utilizan de forma manual. Muestra imágenes con o sin texto que emiten sonidos al ser pulsadas sobre la pantalla táctil del PDA, lo que también ocasiona en muchos casos que se muestren nuevas plantillas asociadas, para que el niño siga pulsando. A este tipo de sistemas se les denomina **hipermedia** porque muestran información multimedia (imágenes que pueden ser dibujos, fotografías o pictogramas junto con texto y sonidos), y además proporcionan enlaces entre plantillas, lo cual permite “navegar” a través de la información siguiendo enlaces establecidos, de la misma forma que la de las páginas Web de Internet.

A un conjunto de plantillas enlazadas y relacionadas se les denomina **escenario** y representan la información relativa a una acción o lugar de la vida real de una persona, mostrando los componentes (objetos y actividades) que ésta conoce relativos a ese escenario. Es posible incorporar componentes llamados **atajos** que son aquellos que pueden ser seleccionados en cualquier escenario. La figura 1 muestra varias plantillas correspondientes a un escenario que llamamos “desayuno” diseñado para una persona concreta (representamos los enlaces entre plantillas mediante flechas). En este escenario aparecen dos atajos, uno para pedir ir al baño y otro para poder expresar sentimientos.

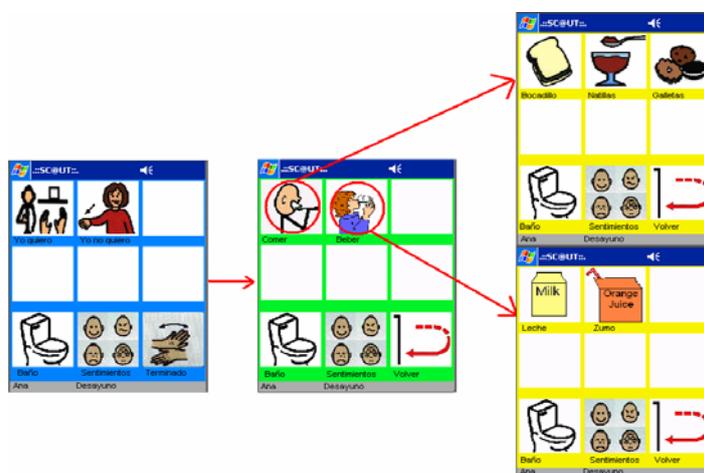


Figura 1. Plantillas del escenario Desayuno para una persona concreta.

Cuando el usuario selecciona un componente de una plantilla, está diciendo lo que quiere. Las personas de su entorno pueden verlo y oírlo, haciendo un seguimiento de todos los componentes que haya seleccionado, facilitando así la comunicación. Para aquellas personas con un nivel cognitivo alto, puede diseñarse el comunicador para que la secuencia de componentes seleccionados constituya una frase. Para algunas personas pueden añadirse precondiciones y postcondiciones asociadas a la selección de un componente, con fines pedagógicos y educativos.

Los escenarios de cada día están asociados a un **calendario** personal, en el que se puede asociar un horario (hora de inicio y fin) a cada una de las actividades que cada persona puede realizar los diferentes días de la semana, lo que marca su uso como agenda temporal tan importante en algunos trastornos como el autismo.

Los componentes de una plantilla también pueden constituir una **unidad didáctica**, en la que se pida al usuario que seleccione un componente concreto o que se haga la selección siguiendo un orden determinado, pudiéndose valorar la corrección de las selecciones. En la figura 2 podemos ver una plantilla correspondiente a una unidad didáctica relativa a la actividad “montar a caballo”.



Figura 2. Plantilla para unidad didáctica

El creador de plantillas permite construir los comunicadores adaptados a cada persona, según lo que denominamos su **perfil de usuario**. También se pueden realizar cambios sobre comunicadores ya creados, con el fin de ajustarse mejor al usuario, teniendo en cuenta sus progresos, sus cambios de comportamiento, de perfil y de su entorno. Con esta herramienta se pueden configurar los siguientes aspectos del perfil: número de celdas que aparecen en cada plantilla, tipo de interacción del usuario (pulsación o barrido), modo de información (imagen, imagen con texto o sólo texto), tiempo entre pulsaciones, repetición sonora de frases, tiempo entre pulsaciones, tiempo de barrido, sonido previo y atajos. Estamos trabajando en la creación una **base de datos multimedia** con imágenes y sonidos a la que accede el creador de plantillas para crear los componentes.

Las principales ventajas que ofrece presentar el comunicador en soporte PDA comparado con otros son: bajo coste, versatilidad, portabilidad, pantalla táctil, control de uso y aprendizaje, posibilidad de usar cualquier imagen o sonido de calidad grabado

o sintetizado, conectabilidad con otros dispositivos mediante cables o de forma inalámbrica (ratones, teclados y dispositivos pulsadores o conmutadores usados por personas con inmovilidad o parálisis cerebral con la finalidad de interactuar con el programa), facilidad de programación, adaptable a las posibilidades de cada alumno en cuanto al tamaño y número de componentes que aparecen en una plantilla, utilizable por varios alumnos, encendido rápido incluso con programas cargados, posibilidad de detectar ubicación del usuario, se puede disponer de todas las plantillas en todo momento, y por último, con la PDA se consigue atraer la atención de determinados usuarios a los que no les estimulan las plantillas de papel.

4. Experiencia de trabajo

Desde el año 2001 se comenzó a trabajar en la creación de un comunicador adaptable utilizando como soporte la PDA. Durante los años siguientes se experimentó con varios niños para depurar su funcionalidad. Hemos tenido la oportunidad probarlo de forma oficial durante el curso 2005-2006, con niños autistas escolarizados, dentro de un convenio con la Junta de Andalucía. Durante este curso, con la plataforma Sc@ut se han creado y adaptado comunicadores para 18 niños autistas y 3 niños con parálisis leve de 11 colegios y centros de Granada y Jaén.

Durante el curso 2006-2007 continuamos el trabajo de seguimiento de uso de estos niños tomando datos para poder demostrar de forma cuantitativa sus progresos. Aunque la experiencia no ha finalizado, los profesionales de los centros con los que estamos trabajando y los miembros de nuestro equipo estamos satisfechos. Como ejemplo, se han dado algún caso de un niño que no hablaba y que han comenzado a repetir sonidos, o a construir frases más complejas otros niños que antes sólo decían una palabra. También los hay que han disminuido sus conductas problema, ya que pueden expresar lo que desean. Muchos de ellos se dirigen ya a la PDA cuando desean realizar alguna acción o pedir algo, y buscan por sí mismos lo que quieren, seleccionándolo y mostrándolo a sus educadores o padres.

En la actualidad se va a renovar el convenio, extendiendo el uso del comunicador a niños autistas de toda Andalucía, así como, como experiencia piloto, a niños con parálisis cerebral de Granada, Jaén y Málaga.

5. Líneas de trabajo abiertas

Dentro del proyecto, y asociadas al uso del comunicador, tenemos las siguientes líneas de trabajo en las que participan diversos miembros del equipo:

- Extender el uso del comunicador para que pueda usarse por distintos colectivos con necesidades comunes específicas. En la actualidad estamos comenzando a realizar adaptaciones en el código para incluir nuevas características deseables por parte de personas con parálisis cerebral o que han sufrido ictus.
- Aumentar la funcionalidad del comunicador, incorporando la posibilidad de crear agendas de trabajo, usando las plantillas como unidades didácticas de tal forma que se genere información que pueda ser usada como evaluación del aprendizaje. También vamos a añadir nuevas formas de barrido, incorporar vídeos explicativos, recopilar datos de la interacción para ayudar a hacer adaptaciones, y muchas otras

funciones más que irán surgiendo conforme el colectivo de usuarios aumente y sea más heterogéneo.

- Se está diseñando un creador de plantillas gráfico para mejorar la interfaz de usuario y conseguir que sea más fácil de usar e intuitivo para padres y profesionales.
- Se está trabajando en la conexión de la PDA con otros dispositivos de forma inalámbrica, lo cual permite obtener datos sobre la localización de los usuarios y actuar en función de ésta. Además, permite la intervención de los profesionales desde un ordenador sobre la PDA, para que se pueda apoyar o guiar al usuario durante el uso del comunicador o de una unidad didáctica.
- En otra línea, se está comenzando a hacer el diseño de nuevos pictogramas que no aparecen en el vocabulario SPC o que no son considerados óptimos para determinados grupos de individuos, incorporándolos a la base de datos multimedia.
- Se está migrando el sistema a otros dispositivos como Tablet-PC con pantalla táctil y PCs, así como a consolas de videojuegos.
- Se está realizando el diseño de un entorno virtual que será usado por niños autistas para favorecer el aprendizaje de tareas que requieren la comunicación con otras personas. Esta línea y la anterior se describen con más detalle a continuación.

6. Aprender jugando

Dentro del proyecto Sc@ut se estudió la posibilidad de utilizar las últimas novedades en el mercado de los videojuegos como soporte del comunicador o para desarrollar unidades didácticas.

Analizando el mercado se pueden encontrar numerosos juegos educativos, pero pocos de ellos desarrollados específicamente para personas con necesidades de educación especial, con dificultades en el aprendizaje, y especialmente dentro del autismo. Las unidades didácticas que existen se desarrollan sobre dispositivos poco atractivos para los niños, y se alejan del concepto de juego, siendo siempre ejercicios repetitivos y mecánicos que no ofrecen muchas recompensas, por lo cual se puede provocar algo de rechazo hacia ellas. Es importante que el contenido educativo sea introducido de manera oculta, como un “Caballo de Troya” dentro la estructura del juego, teniendo éste sus propios objetivos como juego, y objetivos como herramienta de aprendizaje. Para niños con necesidades de educación especial la diversión puede ser el factor que nos ofrezca el éxito deseado [4]. Consideramos que para estos niños el juego debe ser adaptado y personalizado, de tal forma que se pueda conseguir una enseñanza individualizada. Los objetivos, niveles, imágenes, sonidos y refuerzos o feedback del juego deben ser configurables para hacerlo más útil y atractivo.

Dentro de la educación especial se habla de Inteligencia Múltiple: la inteligencia está dividida en subconjuntos relacionados, teniendo una persona con necesidad especial debilidad en una de ellas. Por lo tanto podemos utilizar las “otras inteligencias” como mecanismos de potenciación de la inteligencia debilitada [5]. Un ejemplo lo tenemos con el comunicador Sc@ut para niños autistas. El niño autista puede o no puede hablar o relacionarse, pero puede asociar significados a pictogramas, usándolos para expresar sus pensamientos, sentimientos y emociones. En este sentido, los videojuegos son una herramienta que potencia la Inteligencia Múltiple.

A la hora de realizar nuestros juegos didácticos [6] se ha elegido la plataforma Nintendo DS, iniciando los contactos con esta compañía, primeramente como plataforma

alternativa para nuestro comunicador Sc@ut en PDA debido a que ofrecía unas importantes mejoras sobre la anterior plataforma: tiene dos pantallas, una de ellas táctil, y al ser un dispositivo de juego tiene grandes capacidades multimedia (sonido, video, gráficos) sin limitaciones aparentes de memoria. Su autonomía es aproximadamente de 11 horas, y posee wifi para poder comunicarse con otras consolas o con el PCs. El precio es mucho más asequible que una PDA (la mitad de precio aproximadamente) y sobre todo es un dispositivo pensado para ser utilizado por niños (posibles golpes o arañazos en la pantalla). Finalmente, con este dispositivo el niño y los tutores pueden usar otros juegos comerciales como complemento o premio.

Actualmente estamos trabajando en juegos didácticos para potenciar las habilidades de lectura y escritura [7], para ello nos basamos en el entrenamiento de estímulos orales, visuales, auditivos y de la relación que existe entre ellos para obtener relaciones implícitas, que nos ayudan en la asimilación de nuevos conceptos. Gracias a las dos pantallas podemos usar videos y animaciones sin perder el contexto de la acción, mostrando la causa y el efecto conjuntamente, obteniendo el niño un refuerzo inmediato a la acción que realiza, tal y como en la figura 3 se puede observar.



Figura 3. Posibilidades del videojuego educativo con Nintendo DS

También estamos experimentando con el control de Nintendo Wii, un mando que es capaz de percibir el movimiento y la posición en un espacio determinado (como un ratón tridimensional) para crear videojuegos orientados a personas afectadas con algún tipo de parálisis, para potenciar sus movimientos o simplemente entrenar para superarlos, por ejemplo situar piezas de un determinado color en su lugar en la pantalla. También deseamos adaptar las unidades didácticas y comunicadores desarrollados en Nintendo DS [8], utilizando Wii como dispositivo de entrada.

8. Entorno virtual para autismo

A partir de nuestra experiencia usando el comunicador Sc@ut con niños autistas, se nos sugirió emplearlo como base en el entrenamiento de la realización de actividades. Estudiamos los Sistemas Inmersivos de Realidad Virtual, que permiten entrenar en actividades que presentan riesgos en un entorno real y experimentar con aspectos como la imaginación o lo que están pensando los demás. Estos entornos también pueden eliminar la sobrecarga existente en el entorno real, mostrando sólo aquellos

objetos/personajes en los que queremos centrar la atención. De esta forma, puede ayudar al aprendizaje. Se ha comprobado que la realidad virtual resulta útil cuando se utiliza con niños autistas, puesto que potencia su capacidad de interacción, ayudando a comprender los pensamientos y las emociones de los demás, y permite entrenar las relaciones sociales [9]. Además, por repetición, el niño adquiere los pasos que necesita para realizar una actividad, de manera que, cuando se enfrente al mundo real, será capaz de completarla.

Nosotros creemos que estos sistemas presentan algunas dificultades cuando son utilizados por personas del espectro autista, principalmente porque los dispositivos de interfaz (guantes, gafas, casco,...) son intrusivos, pueden provocar rechazo o incluso causar mareos o epilepsia (es el caso de la visión estereoscópica, por ejemplo). Otros problemas son su alto coste y su limitación funcional. La mayoría son sistemas con unos escenarios ya definidos y no personalizables, **no adaptativos**. Consideramos que el sistema debe adaptarse a los requerimientos de cada usuario concreto [10], idea que ya fue recogida en el comunicador Sc@ut.

Basándonos en estas premisas, el objetivo que perseguimos es desarrollar un sistema inmersivo para **potenciar las habilidades de interacción social** de personas con autismo y otras discapacidades, que supere las carencias anteriores. Proponemos el uso de controles menos intrusivos, similares a los de TV, a los que los niños pueden estar acostumbrados, y a la posibilidad de que los padres y tutores puedan estar sentados junto a los niños, observando su progreso, sin necesidad de un monitor adicional.

En el entorno que proponemos se distinguen los diferentes módulos [11]:

- Gestor de Escenarios: para crear los escenarios, los objetos existentes, sus propiedades y las acciones a realizar con ellos, con el fin de satisfacer una serie de objetivos también prefijados asociados a la realización de acciones.
- Personajes o agentes animados con los que se puede interactuar y de los que se puede obtener ayuda en forma de explicaciones, con el fin de potenciar la capacidad de interacción social. El agente animado también constituye un estímulo del aprendizaje, premiando cuando se realiza bien una actividad, o reprobando amistosamente cuando se cometen errores.
- La Interfaz Multimodal (*texto, audio y un agente animado*). que permite la conexión de diferentes dispositivos de entrada dependiendo del perfil del usuario (ratón, teclado, joystick, pulsadores especiales... combinados con voz, o sólo voz). El agente animado permite el desarrollo de la comunicación a través de cualquier modalidad alternativa al lenguaje oral, gestos naturales (por ejemplo, señalar objetos), signos, sistema de comunicación con ayuda u otras formas de modalidad vocal [12].
- El Generador de Log o de registro que sirve para proponer escenarios similares a la realidad y establecer las pautas para resolverlos. Puede solucionar posibles problemas de comportamiento y comunicación, y ayuda a conocer las preferencias del niño, detectando posibles mejoras para adaptar el sistema a ellas.

En la actualidad estamos diseñando e implementando cada uno de estos módulos para conseguir la mayor adaptatividad.

9. Conclusiones

Se ha presentado un sistema de comunicación aumentativo y adaptativo que utiliza un dispositivo PDA como soporte, en el que se presentan imágenes y sonidos asociados en

plantillas enlazadas. Este sistema puede ser utilizado como comunicador o como soporte de unidades didácticas. Su principal ventaja es la adaptación a las necesidades y habilidades de los usuarios. Se ha comentado nuestra experiencia de trabajo con varios niños autistas principalmente. Para finalizar, se han descrito dos líneas de trabajo que surgen a partir de la implantación del comunicador y que son, el uso de consolas de videojuegos como soporte del comunicador y unidades didácticas específicas para niños con necesidades educativas especiales, y el diseño de un entorno virtual para niños autistas, para apoyar al aprendizaje de actividades rutinarias.

Agradecimientos

Gracias por su colaboración a todas las personas que han participado y participan en el proyecto Sc@ut, miembros del equipo Sc@ut, padres y profesionales de todos los centros con los que estamos trabajando.

Referencias

- [1] Carr, E.G. y otros (2005). "Intervención comunicativa sobre los problemas de comportamiento". Alianza Editorial.
- [2] Mirenda, P. (2003). "Toward Functional Augmentative and Alternative Communication for Students with Autism: Manual Signs, Graphic Symbols and Voice Output Communication Aids". En "American Speech-Language-Hearing Association". Vol 34 pp. 203-216
- [3] Paredes M.D., Rodríguez M.J., González M., López E. (2006). "A platform for Creating Adaptive Communicators". En Lecture Notes in Computer Science. Vol 4061, pp. 847-854.
- [4] Lepper, M. Malone, T. (1987). "Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer based education". Editorial Snow.
- [5] Armstrong, T. (1994). "Multiple Intelligences in the Classroom". Alexandria: VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- [6] González Sánchez, J. L.; Cabrera, M. (2006). "Sc@ut DS: Sistema de Ayuda a la Comunicación y al Aprendizaje". En: "Actas del IV Internacional Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education". pp. 1116-1120.
- [7] de Rose, J.T; de Souza, D.G.; Rosito, A.L. y de Rose, T.M.S. (1992). "Stimulus equivalence and generalization in reading after matching to sample by exclusion". En S. Hayes & L. Hayes (eds.). "Understanding Verbal Relations". Reno, NV: Context Press.
- [8] González Sánchez, J. L.; Cabrera, M.; Gutiérrez, F. L. (2007). "Using Videogames in Special Education". En "Actas del XII International Conference on Computer Aided Systems Theory". Las Palmas de Gran Canaria. (Pendiente de publicación).
- [9] Herrera Gutiérrez, G. Jordan, R. Labajo Rodilana, G. Arnáiz Sancho J. (2004). "Voy a hacer como si... " INMER Project for Autistic Children.
- [10] Hurtado M.V., Medina N., García Cabrera L., Rodríguez M.L. (2005). "An Augmentative Communication System Based On Adaptive Evolutionary Hypermedia System". En Lecture Notes in Computer Science Vol-3643, pp: 223-228.
- [11] Pino Morillas, O; Rodríguez Fórtiz, M.J. (2007). "Immersive and Adaptive Systems for Autistic Children". En "Actas del XII International Conference on Computer Aided Systems Theory". Las Palmas de Gran Canaria. (Pendiente de publicación).
- [12] Martos, J. y Martínez, C. (2002). "Curso de Autismo: Un Enfoque para logopedas y terapeutas del lenguaje". Fundación Verbum.