Proyecto Sc@ut.

Universidad de Granada. Junta de Andalucía. Fundación La Caixa.

Diciembre de 2007

1. Descripción del comunicador

El comunicador Sc@ut es un programa informático que se ejecuta sobre un dispositivo PDA o sobre un ordenador con sistema operativo Windows (estamos trabajando en la versión para Linux). El ordenador puede ser un tablet-PC o un UMPC (portátil con pantalla táctil de tamaño pequeño).

El comunicador se descarga de forma gratuita desde la página http://scaut.ugr.es.

El comunicador es diseñado utilizando otro sistema informático llamado **creador o generador de plantillas** que aún no está disponible para su descarga.

El programa 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, lo que también ocasiona en muchos casos que se muestren nuevas plantillas asociadas, para que el niño siga pulsando (ver figura 1). 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.

La principal ventaja del programa que ofrecemos es que se hace a medida para cada persona, incluyendo éste las fotografías, pictogramas o dibujos con las que el usuario está familiarizado, en el orden y con la estructura de enlaces que se desee. Además, también pueden personalizarse los sonidos que se escuchan y el tiempo de presentación de las imágenes.

Durante los cursos 2005-2006 y 2006-2007 ha habido un convenio con la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, que ha permitido probar el programa con 26 niños andaluces con problemas de autismo y disfasia, habiendo obtenido muy buenos resultados cuantitativos en cuanto a: mejora de intención comunicativa, mejora del lenguaje, reducción de conductas disruptivas y mejora en la comprensión de personas del entorno.

En esta exposición mostramos varias figuras con ejemplos, los cuales contienen pictogramas tomados de la página www.aumentativa.net.

En esta memoria se parte de que el usuario del comunicador es un niño, porque hasta el momento han sido nuestros principales beneficiarios, pero puede ser también un adulto con cualquier problema de comunicación.

Figura 1. Comunicador Sc@ut

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 del niño, mostrando los conceptos que el niño conoce. Para cada niño se crean los escenarios que necesite y se insertan en ellos los componentes o actividades específicos para él. La figura 2 muestra varias plantillas correspondientes a un escenario que llamamos *desayuno* (representamos los enlaces entre ellas mediante flechas).

Cuando el niño selecciona un componente de una plantilla, está diciendo lo que quiere. Sus educadores pueden verlo y oírlo, haciendo un seguimiento de todos los componentes que haya seleccionado, facilitando así la comunicación.

A continuación describiremos los elementos que intervienen en el comunicador y que son imágenes, sonidos, enlaces, construcción y repetición de frases, precondiciones, postcondiciones, atajos, refuerzos y secuencia.

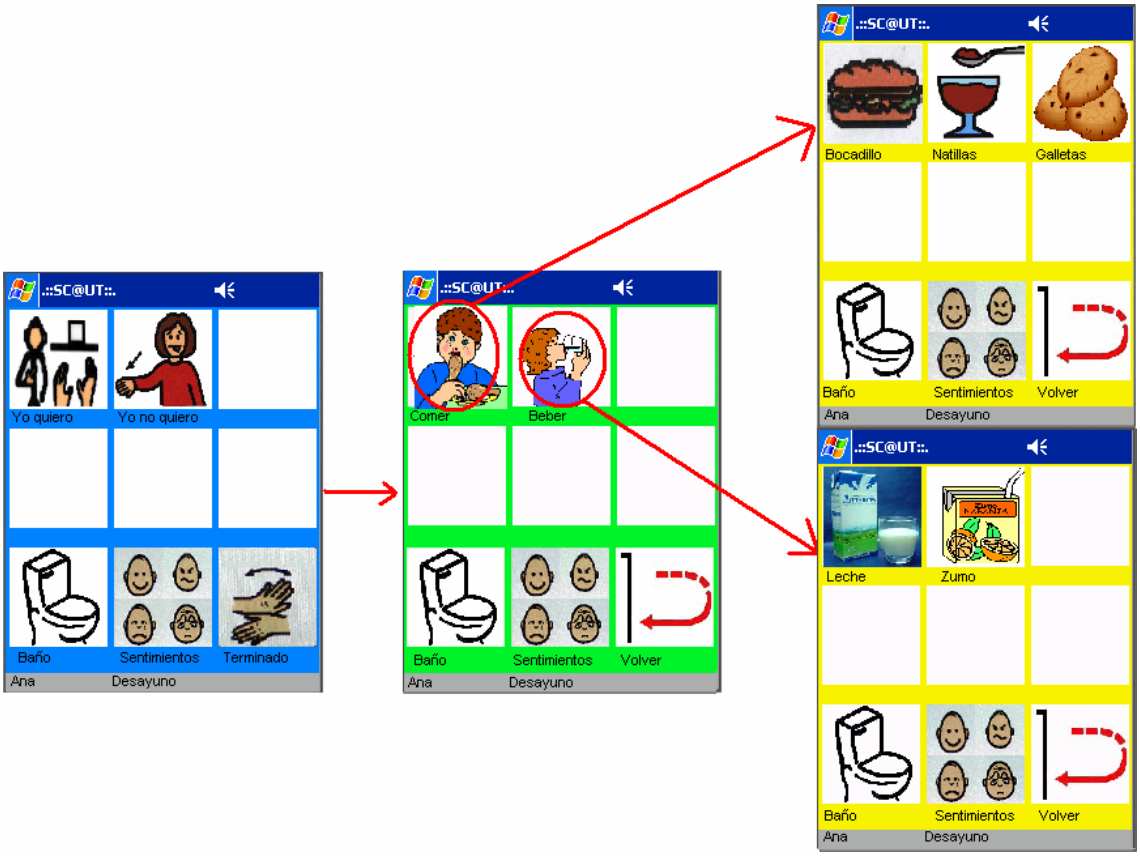

Figura 2. Escenario desayuno

Imágenes

Las imágenes que aparecen en las plantillas de un escenario están asociadas a los conceptos o actividades que el niño puede seleccionar. Como hemos comentado, pueden ser **pictogramas**, **dibujos** o **fotografías**.

Cuando el educador diseña el comunicador adaptado a un niño concreto, puede escoger aquellas imágenes que más se adecuen a éste, bien porque les sean más familiares o más estimulantes. En la figura 3 vemos tres ejemplos de imágenes. De izquierda a derecha aparecen un pictograma, el dibujo hecho por la maestra de María y la foto del tigre de Antonio.

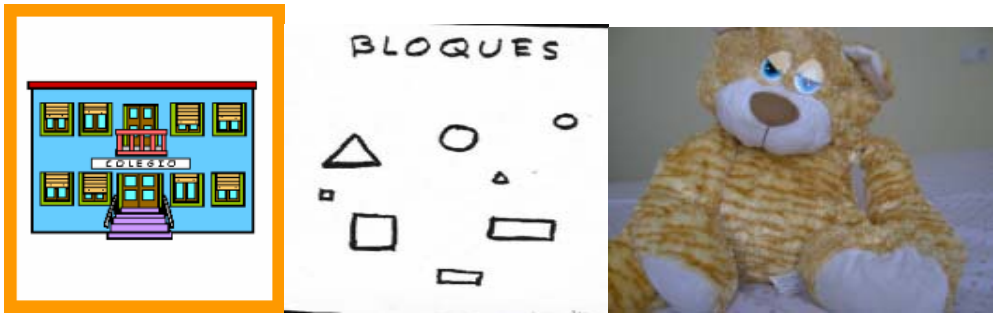

Figura 3. Imágenes

El tamaño de la imagen estará determinado por el número de imágenes que aparezcan en la plantilla o pantalla del dispositivo PDA. El número de imágenes dependerá a su vez de factores tales como, el nivel de desarrollo cognitivo del niño, la capacidad visual de éste y el progreso logrado con el uso del comunicador.

Figura 4. Imágenes para distintos estados de un concepto

Cada concepto puede tener asociadas dos imágenes más, que serán elegidas dependiendo del niño, según el estado del concepto en ese momento. Podemos diferenciar dos tipos de estados:

- *Estado desactivado*, cuando el concepto no puede ser seleccionado en este momento.
- *Estado terminado,* cuando el número de unidades disponibles del concepto se ha agotado, es decir, dicho concepto nos se puede seleccionar más.

La figura 4 muestra tres imágenes para el concepto *"dar agua al caballo*", según los estados normal, desactivado o terminado.

Sonidos

Los sonidos se emiten al pulsar las imágenes de las plantillas. Con la emisión de sonidos, estimulamos el uso del lenguaje en el niño, haciendo que lo escuche y lo repita, además de animarle a usar el comunicador. Los sonidos pueden ser grabados por cualquier persona.

La elección de la persona que graba el sonido dependerá de cada niño. Habitualmente son grabados por sus educadores, padres o familiares, e incluso el propio niño para que se escuche a sí mismo, aumentando así el refuerzo en el uso del lenguaje. También puede usarse la voz de otras personas o sonidos ya grabados como música, voces de animales, etc., evitando el uso de sonidos estridentes o molestos para cada niño.

Cada concepto puede tener dos sonidos asociados:

- *Previo*: un sonido que se escucha al aparecer la imagen en pantalla y que sólo se escuchará si hay una imagen por pantalla. Por ejemplo, si el niño quiere agua, al aparecer el pictograma de agua, escuchará el

sonido previo de *agua* y si lo pulsa, aparecerá el sonido de selección ("quiero agua").
- *Selección:* un sonido que se escucha al seleccionar un concepto. Al igual que ocurría con las imágenes, los conceptos pueden tener otros dos sonidos más (común a todos los conceptos), dependiendo de su estado: desactivado y terminado.

Un ejemplo de sonidos asociados al concepto "bocadillo" es el mostrado a continuación:

- Previo: "hay bocadillo de chorizo".
- Selección- estado normal: "quiero bocadillo de chorizo, ¡que ricooo!".
- Selección- estado desactivado: "piiii" (sonido que significa que no puede ser elegido porque no está disponible).
- Selección- estado terminado: "piiii" (sonido que significa que no puede ser elegido porque ya se ha terminado).

Enlaces entre pantallas

La finalidad de los enlaces es conectar diferentes plantillas relativas a un mismo escenario y distintos escenarios entre sí. Los enlaces se establecen a nivel conceptual y nos permiten construir frases más simples o complejas, dependiendo del nivel de desarrollo cognitivo del niño. Por otro lado, los enlaces nos permiten adentrarnos en detalles relativos a un escenario o actividad que deseemos realizar.

En la figura 5 podemos apreciar el grafo de conceptos asociado a las plantillas del escenario mostrado en la figura 2.

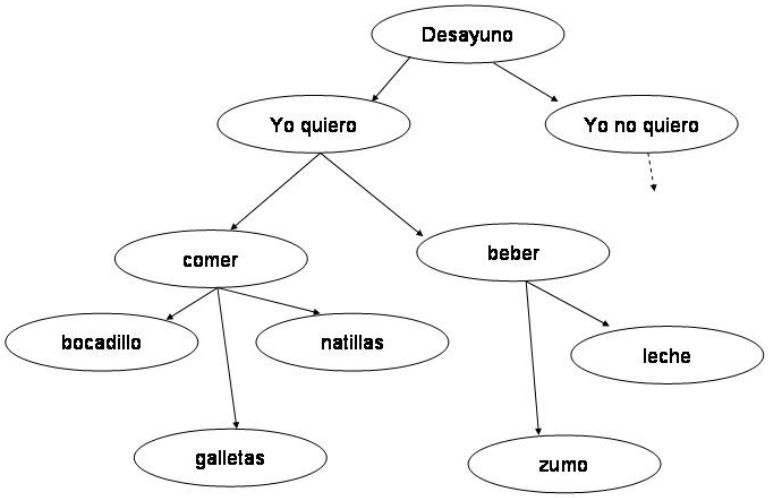

Figura 5. Estructura de conceptos.

Refuerzo

En la versión para PC es posible asociar un pequeño vídeo a la selección de un componente. Este vídeo actúa como refuerzo o explicación de la acción o el objeto seleccionado.

Repetición de frase

Cuando se da la posibilidad de navegar a través de los enlaces entre plantillas, podemos activar la opción de repetición de frase, que se limita a repetir la secuencia de sonidos emitidos al pulsar los distintos conceptos de las plantillas por las que se ha pasado.

En el caso de que estos conceptos sean los elementos de una frase (sujeto, verbo, complementos), se consigue el efecto de repetir la frase construida al pulsar el último elemento de ésta. Con esta opción, el niño puede comprobar si ha construido una frase semánticamente correcta y escucharla, o bien simplemente se incita a que el niño repita oralmente la frase construida.

Mostrar secuencia

Se puede indicar, si se desea, que en la parte superior de la pantalla se muestre la secuencia de imágenes que han sido seleccionadas, la cual también puede constituir una frase.

Precondiciones

Se utilizarán precondiciones asociadas a conceptos, en niños con un nivel de desarrollo cognitivo alto. Con ellas podemos enseñar determinados comportamientos con finalidades educativas o pedagógicas [3], de tal forma, que se pueda especificar que un concepto es posible seleccionarlo si previamente lo han sido (o no)seleccionados otros conceptos. La condición puede ser simple o compleja, interviniendo en ella los operadores lógicos **y**, **o** y **no**.

Ejemplos de precondiciones son:

- Para comer natillas antes se debe haber comido galletas **o** sándwich.
- Se puede jugar si antes se ha hecho el puzzle **y** los bloques
- Si **no** hay pellizco entonces hay cosquillas

En el caso de que la precondición de un concepto no se satisfaga, el estado del concepto será desactivado y, tal y como explicamos antes, la imagen y sonido que se observen serán los correspondientes a ese estado. En la figura 6 se puede observar la respuesta del comunicador cuando no se satisface la precondición asociada a comer natillas.

Figura 6. Respuesta a una precondición no satisfecha

Postcondiciones

Se pueden asociar postcondiciones a las plantillas y a los conceptos, de tal forma que se pueda especificar cuándo se puede pasar a otra plantilla si han sido seleccionados de la actual determinados conceptos.

Figura 7. Desactivado y postcondición

En el ejemplo mostrado en la figura 7 puede apreciarse que está desactivado el componente *terminar,* porque la postcondición de la plantilla consiste en que antes de terminar y pasar a otro escenario o actividad, el niño debe de comerse el bocadillo o las galletas.

Atajos

Los atajos son conceptos fijos que aparecen en todas las plantillas de todos los escenarios, con el fin de que siempre puedan ser seleccionados. Ejemplos típicos son: ir al baño (para que el niño pueda pedirlo en cualquier momento) o expresión de sentimientos (para que pueda indicar cómo se encuentra en cualquier situación). Se puede ver en la figura 8 que aparecen estos dos atajos.

Figura 8. Atajos

Al igual que todos los conceptos, los atajos tienen asociados una imagen y un sonido. También pueden enlazar con otra pantalla que complemente la información u opciones que se proporcionen.

Los atajos aparecen siempre en la parte inferior de la pantalla del dispositivo, en el mismo lugar fijo asignado, para no confundir al niño.

Celda Inicio

Es posible añadir en una plantilla un componente, inicio, que nos lleve a la primera plantilla del comunicador, que en la mayoría de los casos constituirá el calendario de actividades o conjunto de escenarios del usuario.

2. Diseñador de plantillas

Para que los educadores sean autónomos es importante que puedan disponer de una herramienta sencilla para crear y modificar el comunicador. Lo primero que permite el diseñador de plantillas es crear el perfil de cada niño, después configurar un calendario y crear las plantillas con las imágenes y sonidos que elijan, (y los enlaces en su caso). Esta herramienta también permite hacer modificaciones y adaptaciones sobre las plantillas ya creadas cada vez que sea necesario.

Como hemos comentado antes, a fecha de hoy todavía no tenemos disponible esta herramienta, pero esperamos que lo esté en breve.

A continuación, describiremos con más detalle cómo se definen el perfil del niño y las plantillas.

Perfil

Cuando se describe el perfil del niño, se definen varios aspectos visuales y de interacción del niño con el comunicador. Estos aspectos son los siguientes:

- Número de celdas que aparecen en cada plantilla:
  El número es fijo para todas las plantillas de un niño, con el fin de conseguir uniformidad. Se da un número de celdas de ancho y de alto que va desde el 1 al 4. A cada celda se asocia un componente.
- Tipo de interacción:
  Puede ser pulsación, para que el niño seleccione pulsando la pantalla táctil del PDA; o barrido, para que vayan apareciendo uno a uno los componentes, pulsando el niño cuando aparece aquel que desea.
- Modo de información:
  En cada celda puede mostrarse un gráfico, un gráfico con texto o sólo texto.
- Tiempo entre pulsaciones:
  Dado que el niño puede dejar pulsado un componente, o pulsarlo repetidamente, hay que discernir cuándo se trata de una sola o de diferentes pulsaciones. Indica cuánto tiempo debe pasar entre pulsaciones para considerar como válida una pulsación.
- Repetir frase:
  Indica si se desea o no que se repita el sonido de la frase construida durante la navegación por las plantillas y enlaces.
- Opciones de barrido:
  - Tiempo de respuesta mínimo:
    Indica en segundos el tiempo que debe de transcurrir para mostrar el siguiente componente.
  - Sonido previo:

Indica si hay o no un sonido asociado al componente cuando éste es mostrado en la pantalla, con el fin de atraer la atención del niño.

- Último minimizar

  Hace que el último componente de un escenario o plantilla (que es el concepto de *terminar*) sea más pequeño, haciendo así que sólo el educador pueda seleccionarlo y controlar la navegación.

- Celda_Inicio:

  Para que aparezca un componente en todas las plantillas que al seleccionarlo nos lleve a la primera plantilla del comunicador.

- Refuerzo:

  Permite asociar vídeos a los componentes seleccionados.

- atajos:

  Se indica cuántos atajos hay y se asocia a cada uno de ellos una imagen, un sonido y un enlace a una plantilla.

La figura 9 muestra el formulario para crear el perfil del usuario.

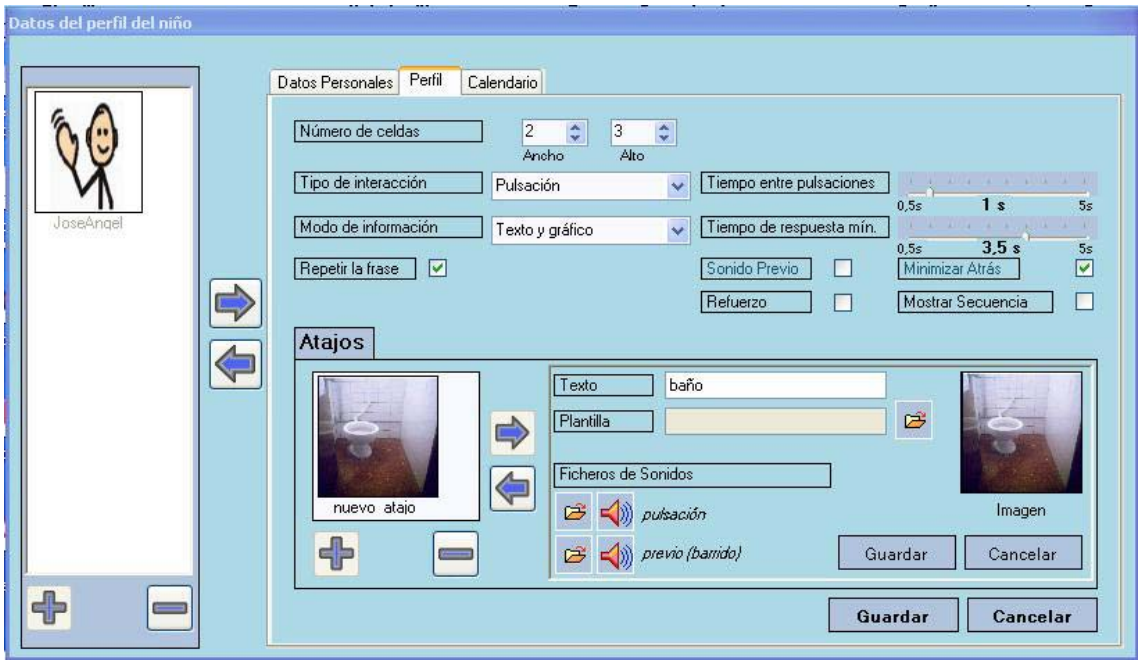

Figura 9. Formulario para crear un perfil.

Calendario

El calendario permite indicar en qué escenarios se moverá el niño cada día de la semana, asociando un horario (hora de inicio y fin) a cada uno de ellos.

El calendario es la plantilla inicial que ofrece los escenarios de cada día. Además, cada escenario contiene una plantilla que muestra las actividades que pueden llevarse a cabo o los objetos relacionados con ese escenario.

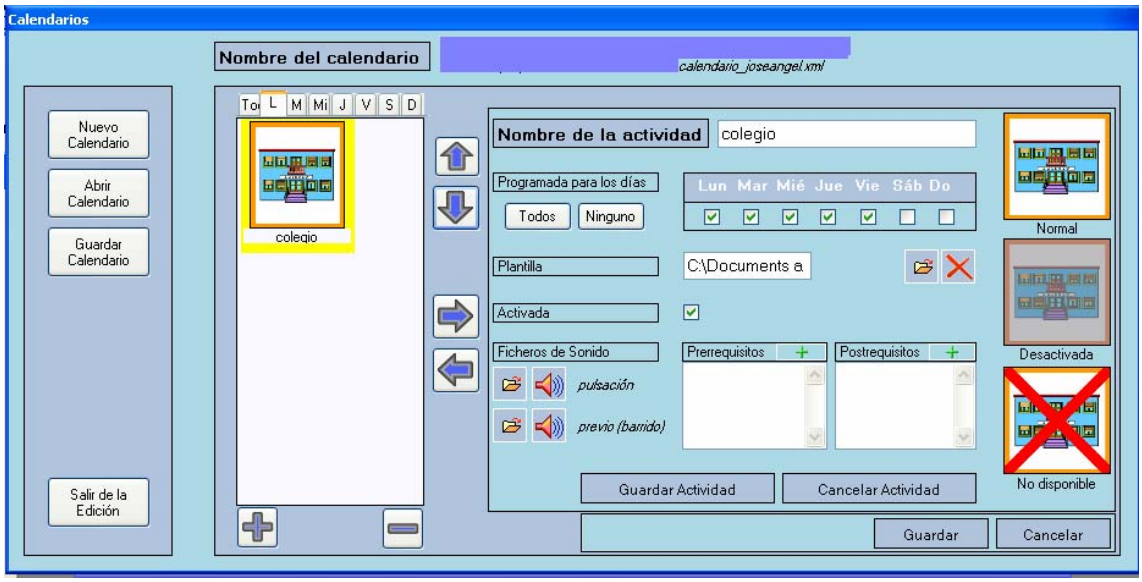

Figura 10. Formulario para crear calendarios.

Plantillas

Como ya hemos comentado, cada plantilla tiene una serie de componentes y cada componente tiene asociados imágenes, sonidos y opcionalmente un enlace a otra plantilla.

Cada escenario puede tener varias plantillas. Cuando se construyen las plantillas se van creando y colocando los componentes uno a uno. Es posible indicar cuántas unidades de cada componente hay disponibles inicialmente, para que conforme el niño las vaya seleccionando, vaya disminuyendo esta cantidad. La figura 11 muestra el formulario que se rellena para crear plantillas.

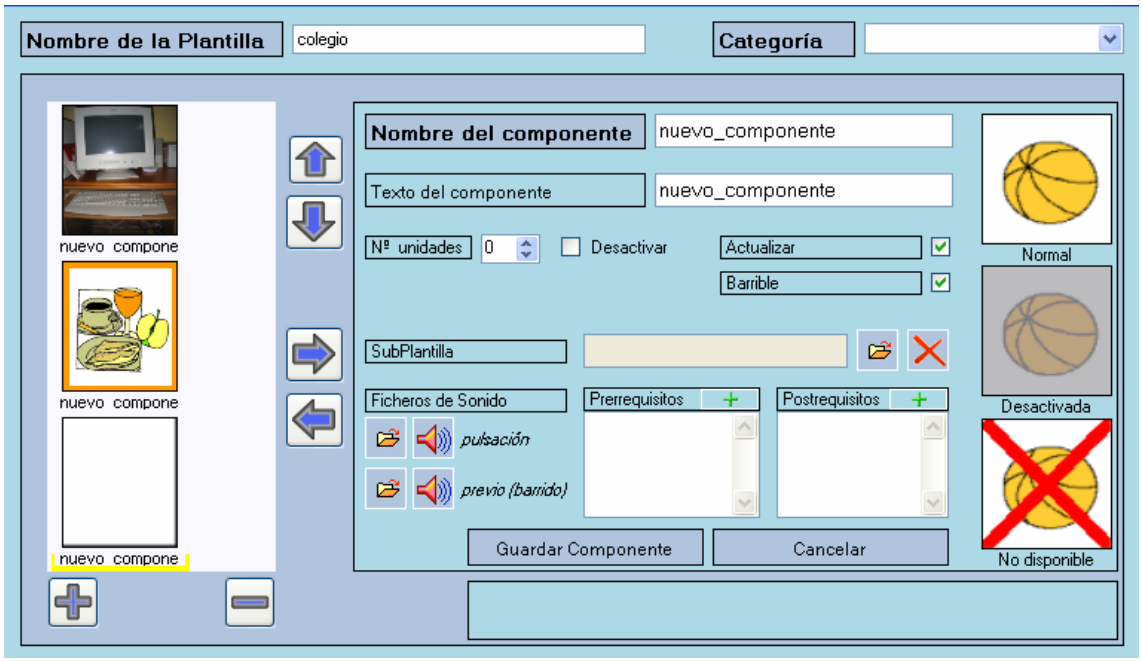

Figura 11. Formulario para crear plantillas

3. Adaptación al niño

Una vez que el niño utiliza el comunicador puede surgir la necesidad de cambiarlo para que se adapte mejor al niño. Los motivos pueden deberse al progreso del niño, a cambios en su comportamiento (por ejemplo, el niño se enfurece ante la visión de determinada imagen), en su perfil (maneja el comunicador con más soltura), en su entorno, que impliquen adaptar los escenarios y las plantillas, etc. Es muy importante que el educador observe las reacciones del niño ante el comunicador, para poder ajustarlo lo mejor posible, hacerlo lo más atractivo y agradable posible y evitar reacciones adversas por parte del niño.

Para hacer los cambios utilizamos el diseñador de plantillas, que nos permite modificar el perfil, calendario o plantillas según proceda.

La herramienta dispone de una ayuda para que los educadores puedan detectar cuándo es necesaria una adaptación del comunicador. Conforme el niño va seleccionando componentes de las plantillas, se hace un registro del componente pulsado, el estado del componente en ese momento, el número de unidades que hay disponibles y la hora exacta a la que se ha realizado la pulsación. Estos datos se almacenan en un **fichero de registro o "log"** que puede consultarse posteriormente. De la consulta de los ficheros de registro de un niño podemos obtener información que puede ser usada para tomar decisiones sobre el cambio a realizar como vemos en los siguientes ejemplos:

- Hay un componente que nunca ha sido seleccionado, por lo tanto, podemos hacer alguno de los siguientes cambios: eliminar el componente, cambiar la imagen del componente por otra más estimulante, asociar un sonido más reforzador, sustituir por otro componente más oportuno.

- Selecciona repetitivamente un componente, incluso aunque se hayan terminado las unidades de él o esté desactivado. El cambio puede implicar revisar la precondición asociada o incrementar el número de unidades del componente, si es posible.

- Siempre que selecciona un componente, después selecciona otro concreto. Se puede facilitar el acceso al segundo componente añadiendo un enlace entre las plantillas de ambos o poniendo los dos en la misma plantilla.

Actualmente estamos investigando para que esta información se muestre de forma más fácil al educador y que sea la propia herramienta la que detecte cuándo es necesario introducir cambios.

3. Otra investigación en marcha

Nos atañen además otros temas en los que estamos investigando y que son:

- Adaptación y mejoras del programa para que pueda ser utilizado por personas con parálisis cerebral que puedan interaccionar con la pantalla táctil de dispositivos UMPC o bien con pulsadores o conmutadores conectados al ordenador o a una PDA.

- Creación de un entorno inmersivo para autismo que ayude a la realización de actividades cotidianas entrenando en el orden de las tareas y la repetición, ayudados por un agente animado.

- Migración del comunicador a la consola Nintendo DS y en un futuro a la WII.

- Control del entorno con el comunicador.

- Migración del comunicador a teléfonos móviles con la posibilidad de envío de mensajes realizados como secuencia de pictogramas.

- Creación de un diseñador de plantillas en la propia PDA.

- Diseño de videojuegos educativos, y en especial de videojuegos educativos adaptados a la educación especial.