

Pica[®]: Plataforma de ayuda al educador para el diseño de actividades didácticas adaptadas a personas con n.e.e.

Álvaro Fernández López, M^a José Rodríguez Fórtiz, M^a Luisa Rodríguez Almendros¹
Grupo de Investigación GEDES, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos.
Universidad de Granada

1. Introducción

Al trabajar con cualquier tipo de alumno siempre es importante lograr captar su atención para llevar a cabo un aprendizaje significativo. En el caso de los alumnos con necesidades educativas especiales, es aún más importante este aspecto. El ritmo de trabajo de cada alumno, sus capacidades y necesidades educativas va a variar dependiendo de sus características y de su progreso, lo que hace necesario llevar a cabo una enseñanza individualizada y adaptada.

La adaptación de materiales puede ser una de las estrategias a utilizar, así como un buen conocimiento de las posibilidades que nos ofrecen las nuevas tecnologías. Algunos de los medios tecnológicos que se pueden usar con los alumnos dependerán del tipo de necesidad o diversidad funcional que presenten, como pueden ser limitaciones visuales, auditivas, motóricas, psíquicas, etc.

Por otra parte, los alumnos con necesidades especiales suelen tener dificultades a la hora de relacionarse e integrarse en su entorno, por lo que es importante proporcionar algún tipo de soporte que permita a los alumnos realizar actividades y hacer uso de material didáctico para trabajar en grupo. De este modo, la meta a alcanzar debe ser que el alumno pueda recibir una enseñanza personalizada sin dejar de lado el desarrollo de habilidades sociales.

Así, las tecnologías puestas al servicio de la educación y la comunicación pueden ser un apoyo importante para conseguir que las personas con necesidades especiales puedan relacionarse, aprender, integrarse y sentirse partícipes y dueños de su propia vida.

Este trabajo está enfocado a desarrollar una plataforma destinada a la creación, edición y ejecución de actividades didácticas que sirvan de apoyo para el aprendizaje y la comunicación de alumnos con necesidades educativas especiales.

El principal objetivo del proyecto fue llevar a cabo un diseño centrado en dos grupos principales de usuarios, de forma que la plataforma que se obtuviera como resultado abarcara las necesidades de: 1) los alumnos que emplearán las actividades en su día a día; y 2) los educadores y profesionales que se encuentran a cargo de estos alumnos, que deberán crear y configurar tales actividades.

¹alvarofernandez@ugr.es, mjfortiz@ugr.es, mlra@ugr.es

2. Plataforma *Pica*[®]

Tras analizar los aspectos mencionados anteriormente y basándonos en la experiencia acumulada en el proyecto Sc@ut [Fernández 2009-1] desarrollando software para personas con necesidades educativas especiales, se ha diseñado una plataforma de ejecución y generación de actividades educativas que sirvan como apoyo para el aprendizaje, denominada *Pica*[®]: Plataforma Interactiva y Cooperativa de Apoyo al Aprendizaje [Fernández 2009-2]. Este sistema ofrece varias aportaciones a la hora de crear y usar ejercicios o actividades didácticas:

- Incorpora el contenido educativo embebido en ejercicios con apariencia lúdica, de forma que los alumnos disfrutan jugando sin percibir que al mismo tiempo están aprendiendo conceptos y adquiriendo habilidades socioafectivas.
- Proporciona mecanismos de adaptación a usuarios con necesidades especiales, al estar sus contenidos y presentación no sólo enfocados a educación infantil o primaria.
- Los dispositivos donde se implementa son iPhone o iPod touch, portables, más estimulantes para el alumno, con mejores contenidos multimedia, con facilidad de interacción y soporte a la accesibilidad.
- Ofrece soporte al trabajo colaborativo, mejorando la socialización del individuo
- Permite la configuración y personalización de las actividades didácticas en el mismo dispositivo y de forma inmediata.

Esta plataforma está siendo desarrollada en colaboración con profesionales de varios centros que nos indican cuáles deben ser los requisitos a nivel funcional y no funcional (usabilidad, accesibilidad, portabilidad, ubicuidad, etc). Inicialmente hemos elegido un conjunto de 3 tipos de ejercicios con los que pretendemos cubrir algunas de las principales tareas de aprendizaje [Ferreiro 2006]. Estos tipos son:

Asociación: Se presentan dos conjuntos de elementos de forma que el alumno debe indicar la relación entre los mismos. Se contemplan varias variantes:

- Uno a uno: El conjunto de elementos origen y el conjunto de elementos destinos tienen el mismo número de elementos de forma que a cada elemento del conjunto origen le corresponde un elemento del destino.
- Múltiple: Los conjuntos origen y destino pueden tener distinto número de elementos (ver Figura 1, izquierda).
- Identificación: Uno de los conjuntos, origen o destino, tiene un único elemento a los que se les debe asociar los elementos del otro conjunto que cumpla una determinada propiedad.

La actividad de asociación sirve de base para poder realizar lotos, ejercicios de memoria, ordenación, cálculo y discriminación.

Puzzle: Se presenta una imagen descompuesta en piezas de un puzzle que el alumno debe ordenar. Se puede configurar el número de piezas, su ordenación e imagen (ver Figura 1, derecha).

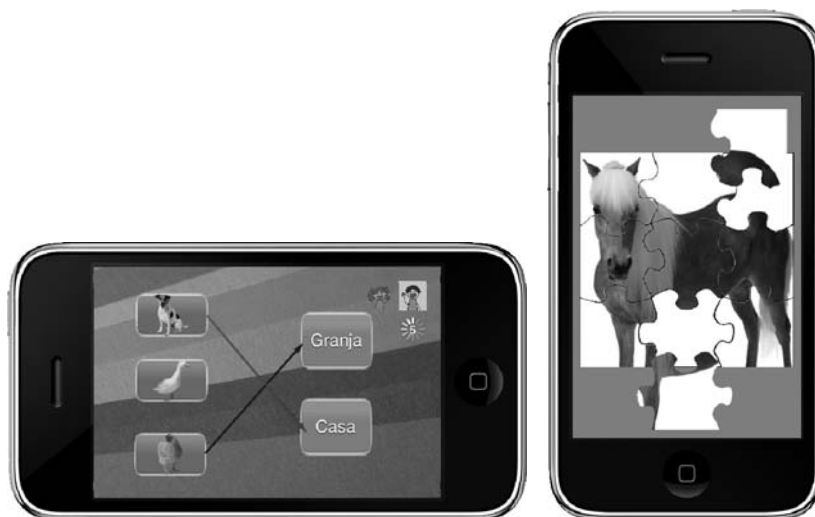


Figura 1. Actividades tipo *Asociación* (izquierda) y *Puzzle* (derecha).

Exploración: Esta actividad está destinada a que el alumno aprenda conceptos a través de la navegación a través de un sistema hipermedia (ver Figura 2). Se presentan dos variantes:

- **Básica:** Se muestra un conjunto inicial de elementos relacionados con alguna temática y al seleccionar cada uno de ellos aparece más información (por ejemplo, video animado como se observa en la Figura 2 central), profundizando en el concepto. Este tipo de exploración se puede utilizar para crear comunicadores simples y agendas (ver Figura 2 izquierda).

- **Historia:** El alumno va construyendo una historia o cuento conforme navega por el sistema hipermedia, observando y seleccionando imágenes, escuchando sonidos, mostrando vídeos o animaciones y desplazándose a otras páginas.

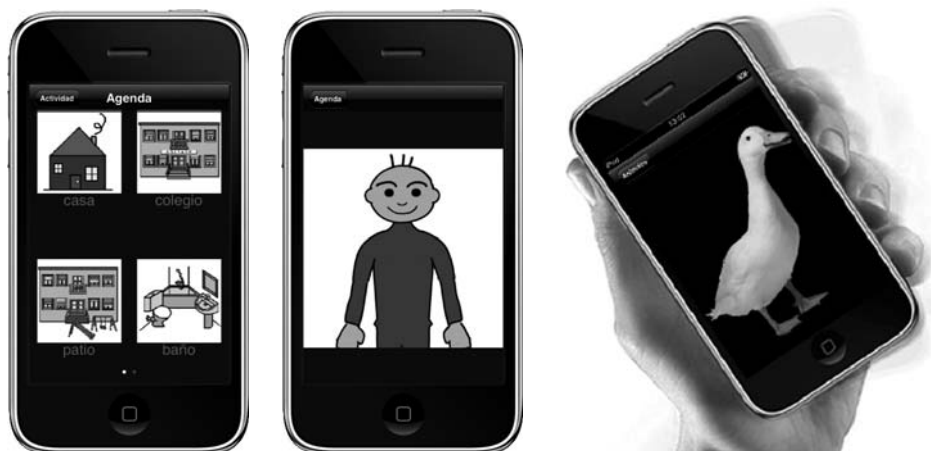


Figura 2. Actividad tipo *Exploración*.

Como podemos observar en la Figura 2 derecha, el alumno puede interaccionar con el dispositivo agitándolo o girándolo.

Beneficios

Estos tipos de ejercicios están enfocados al desarrollo de las siguientes habilidades y capacidades:

- Percepción y discriminación tanto visual como auditiva.
- Adquisición de vocabulario y comprensión del significado.
- Desarrollo de la memoria.
- Mejora de la fonética, sintaxis y pragmática del lenguaje.
- Trabajo de la coordinación oculo-manual.
- Examinar suposiciones, conclusiones e interpretaciones.
- Aprendizaje de causa-efecto.

Además, dado que la plataforma permite el uso de estas mismas actividades de forma colaborativa, a los beneficios mencionados se añaden los derivados del trabajo en grupo [Smith 1996]:

- Modelos a ser imitados: el educador, sus compañeros.
- Oportunidades para hacer, para decir y para sentir.
- Auto-regulación personal y en grupo.
- Observación de una misma entidad desde diferentes perspectivas.
- Refuerzos positivos constantes.
- Desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y afectivas: fomento de la integración, apoyo entre alumnos.

2. 1. Diseño y adaptación de los ejercicios

El objetivo de la plataforma es integrar en un único sistema las funcionalidades que permitan tanto a alumnos como a educadores interactuar con diferentes elementos en base a las acciones que deban hacer en el proceso educativo [Fernández, 2009-3]. De este modo, la plataforma contempla la existencia de dos roles:

- Editor: Este rol hace referencia a los educadores, que podrán diseñar ejercicios personalizados para alumnos con necesidades especiales.

- Alumno: Representa a los usuarios alumnos, que podrán hacer uso de los ejercicios, de forma individual o cooperativa, con el fin de incrementar su socialización y mejorar el proceso de aprendizaje.

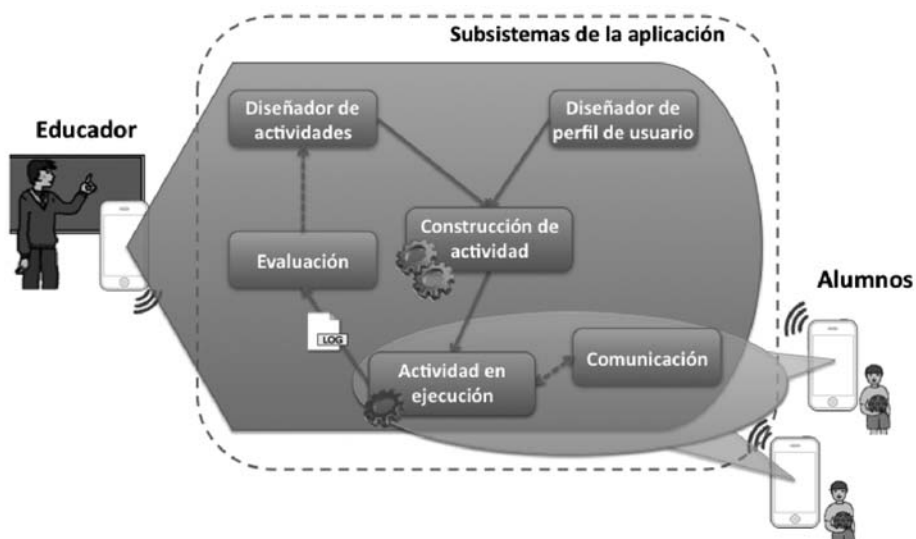


Figura 3. Componentes de la plataforma Pica®.

La visión del sistema dependerá del rol del usuario, pudiendo acceder éste a diferentes componentes o subsistemas de la aplicación (Figura 3). Si el rol del usuario es *Editor*, podrá diseñar el perfil del usuario y las actividades. Con esta información se construye una actividad personalizada para cada alumno. Una vez que el alumno ejecuta la actividad, el educador puede evaluar el resultado de ésta.

El componente o subsistema de comunicación es necesario para la realización de actividades en grupo, gestionando la transferencia de información entre los distintos alumnos que cooperan en la actividad.

Al empezar a trabajar con la plataforma se debe seleccionar el rol del usuario. Como podemos observar en la Figura 4 se ofrece diferente funcionalidad, modo alumno (izquierda) o modo editor (derecha).



Figura 4. Visión de la aplicación según el rol de usuario: alumno o editor.

Modo Alumno. Los usuarios con rol *Alumno* tendrán acceso al repertorio de actividades disponibles para su ejecución y, en el caso de que dicha actividad sea en grupo, el componente de comunicación se encargará de transferir toda la información de comunicación y coordinación entre los dispositivos. Como se puede observar en la Figura 4 (izquierda), la aplicación muestra solamente la pantalla con las actividades creadas en la plataforma y listas para ser trabajadas.

Modo Editor. Por su parte, los usuarios con rol *Editor* podrán realizar la siguiente funcionalidad:

1) El diseño de los perfiles de usuario de los alumnos.

2) La gestión y personalización de actividades a través del diseñador.

3) Podrá evaluar el desarrollo de la actividad y decidir si es necesario introducir cambios en ésta. Esta funcionalidad aún no se ha desarrollado.

En este caso, la vista mostrada por la aplicación es de mayor complejidad. En la parte inferior de la pantalla se muestra una barra de botones con las distintas funcionalidades a las que se puede acceder (ver Figura 5):

- **Actividades:** Acceso al diseñador de actividades. Desde esta sección se pueden crear, personalizar, compartir y eliminar las actividades de la plataforma. También pueden editarse las actividades ya creadas seleccionándolas de la lista de actividades existentes.

- **Colecciones:** Gestor de colecciones de actividades. Esta sección será empleada por el educador para definir agrupaciones de actividades a modo de unidades didácticas e indicar el orden en que se realizan.

- **Usuarios:** Acceso al diseñador de los perfiles de usuario. Desde esta sección es posible crear, compartir y eliminar usuarios de la plataforma, estableciendo sus perfiles.

- **Configuración:** Acceso a funcionalidad extra y parámetros de configuración.

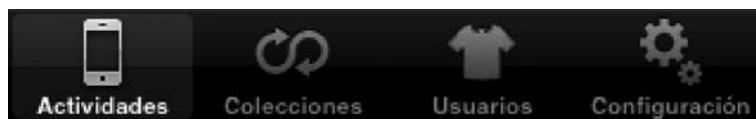


Figura 5. Pestañas disponibles en la vista de edición de la plataforma.

Definición del perfil de usuario

El perfil de usuario (Figura 6) incluye información acerca de éste: nombre, apellidos, imagen (fotografía o dibujo), etc. Además, incorpora una serie de propiedades configurables dependiendo de sus características personales:

- **Tipo de interacción:** Puede ser táctil, mediante barrido o por voz. Dentro de la interacción táctil se definen ciertas variantes en función de la destreza del alumno, que puede variar dependiendo de la diversidad funcional

cognitiva o de movilidad. Estas variantes son la simple pulsación, la capacidad de mover objetos gráficos en sucesivas pulsaciones o la capacidad de arrastrar objetos en la pantalla en una sola interacción.

- **Modo de información preferida:** Hace referencia a la forma en que se muestren los objetos multimedia de las actividades, pudiendo incluir solo imágenes, solo texto o ambas cosas. De esta forma es posible adaptar las actividades a la diversidad funcional visual o cognitiva del alumnado.
- **Nivel de dificultad:** Tomando como base el nivel cognitivo del alumno o sus conocimientos, se puede establecer diferente complejidad para cada una de las actividades de forma que se adapte mejor a las capacidades del alumno.
- **Posibilidad de recibir pistas o ayudas:** Estos apoyos al aprendizaje se definirán para cada tipo de actividad, pero se puede elegir si el alumno puede o no hacer uso de ellos.
- **Configuración de awareness (conciencia de grupo):** Se puede elegir la información contextual acerca del estado de los compañeros en el caso de la actividad cooperativas, y la forma que se muestra al alumno.



Figura 6. Lista de usuarios y opciones de edición del perfil de usuario.

En la Figura 6 puede apreciarse un prototipo que incluye 3 de las propiedades configurables.

Las características configurables del perfil pueden cambiarse siempre que se desee, adaptándose el sistema a los usuarios.

Personalización de las Actividades

El educador es responsable de realizar el diseño y adaptación de las actividades didácticas, teniendo en cuenta ese perfil del alumno. Los pasos a seguir son:

1. Diseño de la actividad: El educador elige el tipo de actividad y conceptos que el alumno va a trabajar, determina los objetivos a alcanzar y define la evaluación a realizar (dependiendo de los aciertos, fallos, tiempo de respuestas, etc.). De entre las alternativas de tipo de actividades posibles (asociación, puzzle, o exploración), el educador debe seleccionar aquellas que puedan ayudar al alumno a aprender mejor un concepto específico.

2. Personalización de la actividad: Adaptación a un usuario concreto, considerando sus necesidades educativas y el perfil de usuario. La Tabla 1 muestra los aspectos configurables de las actividades.

Tabla 1. Adaptación y personalización de las actividades.

Aspecto configurable	Valor
Elementos multimedia	Imágenes, sonidos, animaciones y textos asociados a los contenidos, con variaciones en su formato.
Ayuda/pistas	Con el objetivo de facilitar el aprendizaje del alumno el educador podrá establecer que se muestre algún tipo de ayuda o pistas tras un número de errores o tiempo transcurrido.
Objetivos	Fijos o variables durante el transcurso de las actividades y basados en las posibilidades de cada alumno.
Puntuación	Valoración asociada al desempeño de la actividad. Variará en función de los logros y fallos del alumno.
Refuerzo	Para ayudar en el proceso de aprendizaje pueden ofrecerse recompensas o penalizaciones concretas en función de los éxitos o fallos.
Otros aspectos de la interfaz de usuario	Fondos, colores, tamaños, composición y distribución de la información que ayudan a que pueda percibir, comprender y aceptar la aplicación.

Las adaptaciones son llevadas a cabo por los educadores antes de que las actividades vayan a ser utilizadas por los alumnos, por lo que en este momento consideramos que nuestro sistema es adaptable [Kobsa, 1998] pero en un futuro esperamos hacerlo adaptativo. El módulo de evaluación (Figura 3) ayudará a recoger la información de la interacción previa de los usuarios, con la que se podrá tomar decisiones para realizar adaptaciones en tiempo real.



Figura 7. Propiedades para los tipos *Exploración* y *Puzzle*.

El diseñador de actividades permite al educador consultar la información concreta de una actividad y editarla. El objetivo es que las modificaciones resulten rápidas de realizar facilitando la tarea de personalización. En la Figura 7 se muestran las vistas de propiedades para dos actividades de tipo *Exploración* y *Puzzle* en modo consulta y edición, respectivamente

3. Conclusiones

El uso de las nuevas tecnologías en el aula ha demostrado ser muy efectivo para ayudar al aprendizaje. En las aulas de Educación Especial se hace imprescindible y muy útil gracias principalmente al soporte multimedia que se ofrece al alumno.

Con el objetivo de ayudar al desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y afectivas y ofrecer un aprendizaje individualizado y cooperativo, se ha desarrollado la plataforma *Pica*®. Su principal contribución es que permite la personalización de actividades de aprendizaje para estudiantes con necesidades educativas especiales, tanto a nivel individual como colectivo. Esta adaptación es necesaria para que la aplicación sea usable y accesible, debido a las diferencias entre las necesidades, capacidades y niveles cognitivos de los alumnos.

Es importante decir que para el desarrollo de estas actividades y las herramientas hemos contado con profesionales de Educación Especial de centros de Granada: Fundación Purísima Concepción, ASPROGRADES, Colegio de Educación Especial Santa Teresa de Jesús y de la región de Murcia. Estos profesionales han hecho la especificación de requisitos inicial y participan en la evaluación de los prototipos que están siendo desarrollados.

En la actualidad hemos diseñado algunas actividades para iPod touch y estamos probando las posibilidades de adaptación. También tenemos prototipos de actividades que incorporan la comunicación entre varios dispositivos necesaria para el trabajo en grupo.

En un futuro inmediato tenemos previsto incorporar técnicas de análisis del registro de la interacción de los usuarios con las actividades para descubrir anomalías de uso que impliquen un cambio en el perfil del usuario y en las actividades a desarrollar posteriormente.

Agradecimientos

Este trabajo está financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, a través del proyecto TIN2008-05995/TSI y la Universidad de Granada.

Todas las imágenes utilizadas en las figuras que aparecen en este artículo son de aumentativa.net.

Referencias

[Fernández 2009-1] A. Fernández, L.M. Roldán, J.L. González, M.J. Rodríguez-Fórtiz, M.V. Hurtado, N. Medina. "Generador Sc@ut: Sistema de Creación de Comunicadores Personalizados para la Integración". IEEE-RITA - Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje Vol.4, Num.3. Madrid, 2009.

[Fernández 2009-2] Á. Fernández, C. Rodríguez, M.J. Rodríguez-Fórtiz. "Diseño de una Plataforma Móvil de Apoyo al Aprendizaje Cooperativo en Educación Especial". X Congreso Internacional Interacción Persona-Ordenador. Barcelona, 2009.

[Fernández 2009-3] Á. Fernández, M.J. Rodríguez-Fórtiz, M. Noguera. "Designing and Supporting Cooperative and Ubiquitous Learning Systems for People with Special Needs". R. Meersman, P. Herrero, and T. Dillon (Eds.): OTM 2009 Workshops, LNCS 5872, pp. 423-432, 2009. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.

[Ferreiro, 2006] R. Ferreiro. "Estrategias Didácticas del Aprendizaje Cooperativo. El Constructivismo Social: una nueva forma de enseñar y aprender". Eduforma, Sevilla 2006.

[Kobsa, 1998] J. Fink, A. Kobsa, A.Nill, "Adaptable and Adaptive Information Provision for All Users, Including Disabled and Elderly People", 1998.

[Smith, 1996] K.A. Smith. "Cooperative Learning: Making 'group work' work". New directions for teaching and learning. Jossey-Bass, San Francisco 1996.