



AFRONTAMIENTO PSICOLOGICO EN EL SIGLO XXI

## DISEÑO DE APLICACIONES DIGITALES PARA PERSONAS CON TEA

**D<sup>a</sup> María Renilla Villalta**

**Dr. D. Antonio Sánchez Cabaco**

**D. Javier Estévez Villa**

Institución: Universidad Pontificia de Salamanca

Categoría: Investigador

Dirección: C/Monasterio de Irache, 95, 28691

Villanueva de la Cañada (Madrid)

Tlf: 639 953 975

E-mail: renilla1983@gmail.com

*Fecha de recepción: 23 de febrero de 2012*

*Fecha de admisión: 15 de marzo de 2012*

### RESUMEN

A pesar de la evolución y mejoras en la diagnosis e intervención curricular de personas con TEA, no existen pautas determinadas para el desarrollo idóneo de aplicaciones digitales y táctiles efectivas para este colectivo.

Nuestro proyecto de investigación actualmente en fase de pruebas, trata de determinar unas pautas de desarrollo y organización basadas en la accesibilidad cognitiva y características especiales de los TEA y la mejor asimilación de información mediante la realización de una serie de minijuegos accesibles tanto desde equipos de sobremesa (PC), como móviles (iPhone, iPad, SmartPhones,...).

La transmisión del conocimiento obtenido podrá ser utilizado en el desarrollo y adaptación de aplicaciones específicas para personas con TEA así como para abrir nuevas líneas de investigación.

**DESCRIPTORES** TEA - Aplicaciones digitales - Accesibilidad cognitiva - Tecnología móvil

### ABSTRACT

In spite of the evolution and great improvements in diagnosis and curricular interventions of people with ASD, there are not fixed guidelines for the suitable development of effective digital and tactile applications for this group.

Our research project (currently in testing phase) intends to determine a pattern of development and organization based on cognitive accessibility and special characteristics of the ASD and the best assimilation of information through a series of mini-games accessible from both PC's and mobile devices (iPhone, iPad, SmartPhones,...).

The transmission of the knowledge obtained may be used in the development and adaptation of specific applications for people with ASD as well as to open new lines of research.

**KEYWORDS** ASD - Digital applications - Cognitive accessibility - Mobile technology



## DISEÑO DE APLICACIONES DIGITALES PARA PERSONAS CON TEA

### INTRODUCCIÓN

Las personas con TEA presentan unas características especiales que marcan su desarrollo y que han de tenerse en cuenta en las técnicas y metodologías de intervención curricular.

La problemática existente en el desarrollo de sus habilidades comunicativas, percepciones sensoriales e interacciones sociales, hacen que la incorporación de los medios informáticos resulten beneficiosos como herramienta de apoyo.

En los últimos quince años, se ha intentado utilizar los ordenadores como herramienta “terapéutica” o de apoyo a la intervención, obteniendo como resultado el aumento del estímulo y el aprendizaje.

No obstante, las personas con TEA, son inexpertas en la utilización y uso de herramientas digitales e Internet encontrándose con problemas para entender y utilizar estos medios; en contrapunto, muestran una capacidad de absorción de conocimiento y familiarización con las tecnologías superior a la capacidad normal de aprendizaje.

Para realizar un desarrollo más acorde de las TIC s para personas con TEA, la usabilidad y la accesibilidad web tienen en cuenta aspectos especiales para este target.

“La usabilidad es la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido y usado por el usuario en unas condiciones específicas” *ISO 9126*, está estrechamente relacionada con la accesibilidad, cuanto más sencillo resulte navegar por un sitio web/aplicación, mayores serán las posibilidades de que se encuentre lo que busca.

La accesibilidad es el grado en el que todas las personas pueden utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades técnicas o físicas, englobando todos los tipos de discapacidades donde se incluyen problemas visuales, auditivos, físicos, cognitivos, neurológicos del habla, personas de edad avanzada con habilidades mermadas, etc.

Algo que se ha de tener presente en el aprendizaje de personas con TEA es la importancia de los elementos visuales haciendo hincapié en colores, tamaños y tipografías para que la navegación del usuario sea lo más fácil posible. Por este motivo, la accesibilidad cognitiva es especialmente importante para el target, y se han de evitar distracciones innecesarias para que se finalice la tarea con éxito.

Cualquier producto que sea diseñado atendiendo a limitaciones derivadas de discapacidades individuales, posibilitarán y facilitarán así mismo su acceso a usuarios que, sin padecer estas discapacidades, se encuentren en contextos de uso desfavorables y de equivalente limitación, por lo que el número de usuarios beneficiados de este modo de diseño sería mayor que el representado por usuarios con discapacidad (Henry; 2002).

### DESARROLLO

La interpretación de contenidos presentados a través de una interfaz de ordenador no se realiza de la misma manera por los distintos usuarios; este problema se agrava todavía más cuando esos usuarios presentan algún tipo de discapacidad cognitiva. Aunque existen pautas para el desarrollo de aplicaciones digitales accesibles, todavía no existen muchas investigaciones centradas en cómo usuarios con discapacidad cognitiva acceden a la información y son capaces de interpretarla.

Como señala Jordan “la incapacidad para interactuar tempranamente con los niños a través del juego priva al niño con TEA de todo aprendizaje social y cultural que se obtiene de estas experiencias intersubjetivas (Bruner & Feldman, 1993; Hobson, 1993) y a la vez le aparta de experiencias de juego posteriores a través de las que se desarrollan habilidades sociales vitales (Jordan & Lobby, 1997)”.



## AFRONTAMIENTO PSICOLÓGICO EN EL SIGLO XXI

Con la aparición de la educación virtual y la utilización evolutiva de las TIC s en personas con TEA, no sólo se ayuda a su desarrollo sino que facilita la minimización de la brecha digital que sufre este colectivo, entendida como la separación existente entre las personas que acceden e interactúan con la tecnología de aquellas que no lo hacen.

Aunque sigue existiendo un número bajo de aplicaciones digitales desarrolladas específicamente para este colectivo, en buena parte han seguido las pautas y normas marcadas por la accesibilidad y usabilidad, abriendo paso a plantear una profundización en el margen de mejora en su desarrollo.

Las aplicaciones digitales ofrecen un entorno controlable siendo predecibles ante idénticos impulsos idénticas respuestas; ofrecen una estimulación multisensorial principalmente visual favoreciendo el principal procesamiento cognitivo de las personas con TEA; son herramientas motivadoras y reforzadoras, favorecen el trabajo autónomo y de autocontrol, son herramientas versátiles, flexibles y adaptables que posibilitan la personalización e individualización para cada persona y motivan el aprendizaje activo.

En el caso de las personas con TEA, el ritmo de trabajo de cada persona, sus capacidades y necesidades van a variar dependiendo de sus características y de su progreso, lo que hace necesario llevar a cabo aplicaciones digitales fácilmente adaptables a estas necesidades.

Por otra parte, 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 realizar actividades y hacer uso de material didáctico para trabajar en formato analógico, digital, táctil y en los mejores casos fomentar el trabajo en grupo.

De este modo, la meta a alcanzar debe ser que puedan recibir una enseñanza personalizada sin dejar de lado el desarrollo de las habilidades sociales.

Las aplicaciones digitales desarrolladas han de cumplir una serie de requisitos:

- Facilitar y estimular la realización de actividades en cualquier lugar implicando en la educación a profesionales y familia, sin necesidad de conocimientos específicos.
- Facilitar la comunicación del usuario, potenciando el uso de pictogramas y sistemas alternativos de comunicación (Teoría Gestal).
- Potenciar la socialización del individuo mediante la realización de ejercicios de grupo.

Como resultado del proyecto de investigación titulado "Interfaces de usuario para personas con TEA: características, problemas y propuesta de mejora" realizado durante el año 2009, obtuvimos un conocimiento más detallado de las características del trastorno, la evidencia de que el uso del ordenador puede ser altamente atractivo para este tipo de usuarios y un estado del arte sobre aplicaciones específicas para el colectivo.

Sin embargo, aunque se han recopilado referencias sobre aplicaciones desarrolladas para este colectivo, no se han encontrado pautas explícitas que ayuden a un desarrollador a elaborar aplicaciones digitales destinadas específicamente para este colectivo a partir de los fenómenos perceptivos presentados por éste.

El **resultado más esperado** de esta investigación es la obtención de un conjunto de pautas aplicables al desarrollo de aplicaciones digitales para este colectivo.

**Objetivos específicos** de la investigación:

- 1.- Análisis de los aspectos de presentación de contenidos (textos, longitud, tamaño de letra, pictogramas, imágenes, sonidos y colores) y qué mecanismos de presentación facilitan una mayor accesibilidad de los contenidos.
- 2.- Estudiar el comportamiento y la capacidad para comprender y asimilar información presentada en distintos formatos.
- 3.- Elaborar, a partir de los resultados obtenidos en el punto 1 una serie de pautas que guíen el



## DISEÑO DE APLICACIONES DIGITALES PARA PERSONAS CON TEA

desarrollo de aplicaciones digitales para este colectivo.

4.- Determinar qué interfaces físicas son más sencillas o adaptables de utilizar, teclado + ratón o dispositivos móviles iPad, iPhone y Smartphones,

Para el diseño visual de las actividades, hemos tenido utilizado la **Teoría Gestal**, que estudia la percepción y su influencia en el aprendizaje.

- Contraste figura-fondo.- cualquier primer plano ha de ser distinto al fondo.
- Sencillez.- evitar la inclusión de elementos distractores en su interpretación.
- Ley de proximidad.- elementos que estén relacionados han de estar cerca.
- La similitud.- elementos semejantes han de tener el mismo estilo.
- La simetría.- reducir la utilización de elementos gráficos que dificultan la concentración.
- Ley de cierre.- evitar los elementos incompletos.

Otros aspectos que se han tenido en cuenta:

- Utilización de frases cortas, no más de 3 palabras
- Utilización de mayúsculas
- Contraste de colores, fondo blanco y tipografía negra
- Tamaño letra fijado por el sistema en función de las características del usuario
- Utilización de colores básicos
- Utilización de pictogramas numéricos
- Frases de felicitación cuando OK y de ánimo cuando KO
- Utilización de formas geométricas básicas
- Utilización de colores para indicar el juego en el que se encuentra

Inicialmente se ha evitado la utilización de una introducción o bienvenida del usuario al juego mediante la combinación de melodía y colores para aportar sencillez al reto al que han de enfrentarse; una vez evaluado se irán incorporando elementos de mayor complejidad e interactividad.

Todos los juegos ofrece la posibilidad de imprimir imágenes para que se puedan utilizar como fichas de aprendizaje en el aula.

Se ha desarrollado un conjunto de juegos que están accesibles tanto en un microsite web como en una aplicación de descarga gratuita para tecnología móvil, cuyo contenido es el siguiente:

### 3 minijuegos:

- **Colorea.-** Este juego presenta imágenes sencillas para que se puedan colorear. El sistema de coloreo es sencillo, hay que seleccionar un color básico de una paleta de colores y posteriormente clicar sobre la imagen que se desee colorear (el coloreo se hará de forma automática de toda la parte que se seleccione). En caso de acierto se mostrará un mensaje de felicitación en la imagen coloreada. En caso de no clicar en ninguna imagen, aparecerá una frase de ánimo para que se intente de nuevo.



AFRONTAMIENTO PSICOLOGICO EN EL SIGLO XXI

Figura 1.- Mini juego Colorea

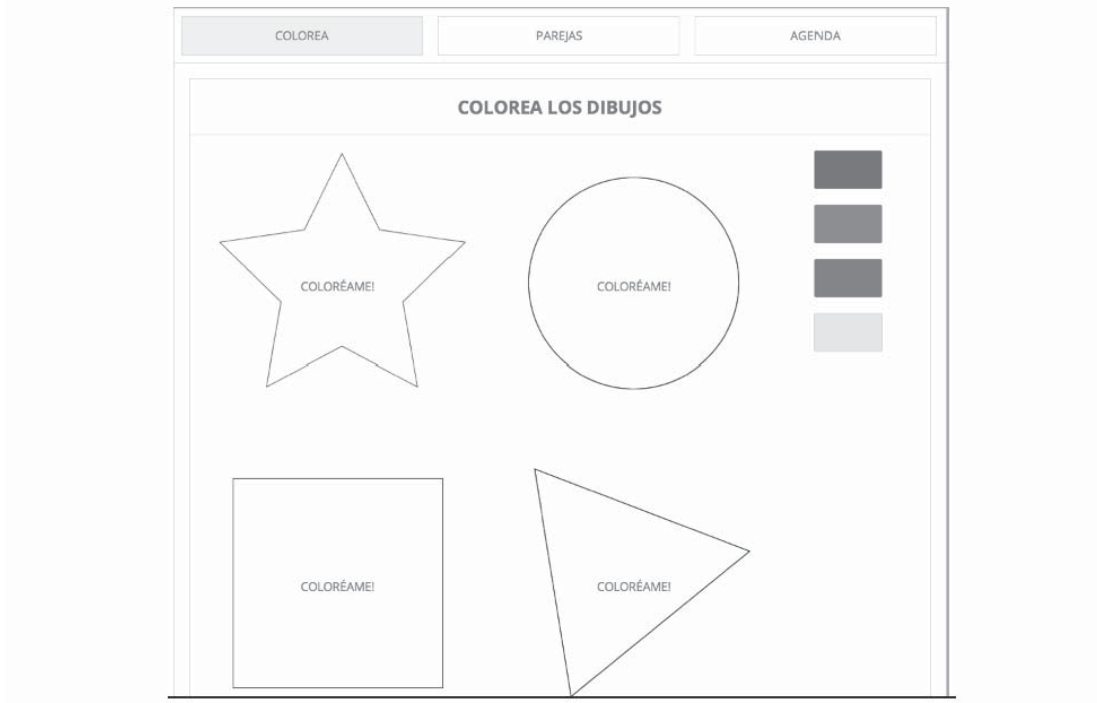
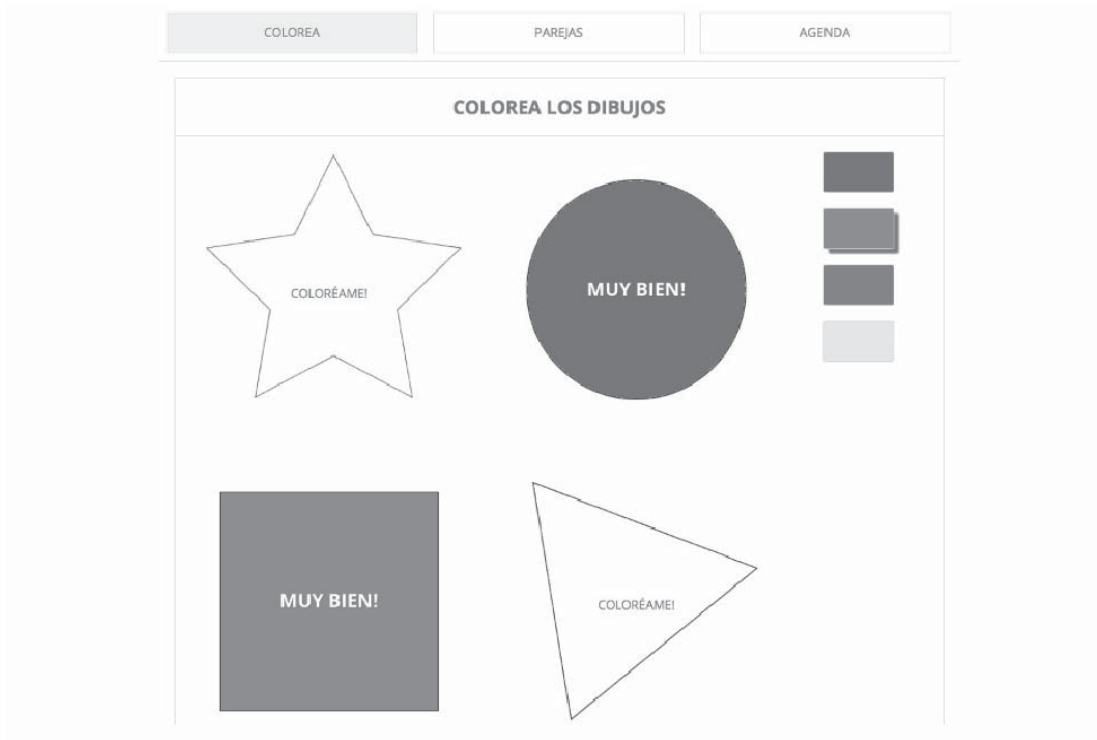


Figura 2.- Mini juego Colorea en funcionamiento





## DISEÑO DE APLICACIONES DIGITALES PARA PERSONAS CON TEA

- **Parejas.-** Con distintas imágenes, se ha de asociar la cantidad dibujada y mostrada en la imagen con el dígito con el que se corresponde ubicado en la parte derecha de la pantalla. En caso de acierto se mostrará un mensaje de felicitación y cambiará automáticamente la imagen haciendo desaparecer el dígito utilizado. En caso de error, aparecerá una frase de ánimo para que se intente de nuevo y el dígito correcto aparecerá marcado con un brillo para que sea más sencilla su elección.

Figura 3.- Mini juego Parejas



**Agenda.-** Este juego presenta una serie de pictogramas sencillos con actividades diarias en el día a día de las personas con TEA y su finalidad es conseguir el orden correcto de realización de las mismas. Por ejemplo: Primero nos lavamos las manos, segundo comemos y tercero nos lavamos los dientes. Esta actividad se utilizará a modo de recordatorio de las actividades que ha de realizar en determinados momentos del día. En caso de acierto se mostrará un mensaje de felicitación. En caso de error, aparecerá una frase de ánimo para que se intente de nuevo y la imagen correcta aparecerá marcada con un brillo para que sea más sencilla su elección.

Figura 4.- Mini juego Agenda





## AFRONTAMIENTO PSICOLOGICO EN EL SIGLO XXI

Actualmente la investigación se encuentra terminando la fase de pruebas y mejoras para medir mediante métricas la efectividad del trabajo realizado.

### CONCLUSIÓN

Una vez terminadas las pruebas, se elaborará la documentación necesaria para la transmisión de conocimiento obtenido que puede servir de ayuda a instituciones, empresas, centros y particulares utilizándolo de formas diferentes en sus investigaciones y que dará lugar a establecer líneas de trabajo futuro que ayuden a resolver esta situación como:

- Adaptación de las aplicaciones existentes a la informática móvil.
- El estudio y elaboración de pautas de usabilidad y problemas de accesibilidad específicos para el desarrollo de aplicaciones y contenidos adaptados a este colectivo.
- Elaboración de los criterios necesarios para la elaboración de aplicaciones llevadas a cualquier tipo de tecnología de forma que resulten lo más eficientes para personas con TEA.
- La realización de aplicaciones digitales a medida que permitan analizar en la práctica la efectividad de las pautas obtenidas en los puntos anteriores.

### BIBLIOGRAFÍA

- Bevan, N. and Macleod, M. (1994). Behaviour and Information Technology.
- Cuxart, F. Y Gisbert, A. (1992). Programas para el estudio y tratamiento del autismo y otros trastornos generalizados del desarrollo.
- Fernández López, A; Rdríguez Fórtiz, M.J, (2010). Dispositivos móviles iPod touch y iPad para aprendizaje en educación especial.
- Grandit, t. (2006). Pensar con imágenes. Mi vida con el autismo.
- Henry, Shawn Lawton (2003). Another -ability: Accessibility Primer for Usability Specialists.
- Nielsen, J. (2001). Beyond Accessibility: Treating People with Disabilities as People. Alertbox, Pedrero Esteban, Alberto; Sánchez Cabaco, Antonio; Renilla Villalta, María (2010). Interfaces de usuario para personas con TEA. Características, problemas y propuestas de mejora.
- Peeters, Theo (2008). De la comprensión teórica a la intervención educativa.
- Schmidt, A., Van Laerhoven, K. (2001) How to build smart appliances? IEEE personal communications special issue on pervasive computing.
- Schutte, J. (1996). Virtual teaching in higher education.
- Wing, L. Y Gould, J. (1979). Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: epidemiology and classification.