

tecnologías de la información y la comunicación: aplicaciones en el ámbito de los trastornos del espectro del autismo

(Information and Communications Technology: Applications in the Field of Autism Spectrum Disorders)

José L. Cuesta Gómez ■■■

Departamento de Ciencias de la Educación, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Burgos

Víctor Abella García

Departamento de Ciencias de la Educación, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Burgos

resumen

Las personas con Trastornos del Espectro del Autismo (TEA) necesitan intervenciones específicas en áreas clave del desarrollo. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) nos permiten diseñar dispositivos adaptados y generar contenidos y procesos de intervención accesibles. Las TIC apoyan los procesos específicos de aprendizaje de las personas con TEA, fomentando la comunicación, la socialización y la imaginación. Además, las TIC tienen un importante impacto en otras áreas relacionadas con la mejora en la calidad de vida de las personas con TEA. La intención del presente trabajo es la de analizar diferentes aplicaciones TIC que se están utilizando en la actualidad en España, en diferentes áreas relacionadas con el TEA, como la formación de personal, los procesos de aprendizaje o la planificación y evaluación de servicios. Estas aplicaciones permiten diseñar intervenciones más accesibles, mostrándose además como recursos eficaces en las áreas anteriormente mencionadas. En el diseño experimental de las aplicaciones presentadas, así como para su implantación y posterior validación, se contó con personas con TEA y organizaciones que les prestan apoyo. Todas las aplicaciones han sido diseñadas basándose en investigaciones y Guías de Buenas Prácticas que definen los requisitos y condiciones necesarios para la intervención efectiva con personas con TEA.

PALABRAS CLAVE: Tecnologías de la Información y la Comunicación, trastornos del espectro del autismo, intervención en autismo, software educativo, discapacidad.

summary

People with Autism Spectrum Disorders (ASD) need specific interventions in core areas of development. Information and Communications Technology (ICT) are tools which allow creating (designing) adapted devices and generating accessible contents and intervention processes. ICT support the specific learning processes of people with ASD, encouraging communication, socialization and imagination. ICT also have impact on other areas related to improve the quality of life of people with ASD. The aim of this paper is to analyze the current different ICT applications used in Spain on different fields related to ASD, as professional training, learning processes and planning and evaluation services. These ICT applications allow design (create) more accessible interventions, as well, are an effective resource in the field commented above. The experimental design and its implementation and validation of ICT applications were developed with support of people with ASD and organizations supporting them. All applications were designed based on previous research and following Good Practice Guidelines which establish the requirements and conditions of effective interventions in people with ASD.

KEY WORDS: information and communications technology, autism spectrum disorders, autism intervention, educational software, disability.

 trastornos del espectro del autismo



Como se destaca en el documento titulado "*Personas con Trastornos del Espectro del Autismo. Identificación, comprensión, intervención*", elaborado por la Asociación Internacional Autismo Europa (Barthélemy, Fuentes, Howlin y Van der Gaag, 2009), aún no conocemos los marcadores biológicos que pueden ayudarnos a diagnosticar el autismo. Actualmente, este trastorno se diagnostica atendiendo a marcadores conductuales, es decir, a las conductas observables en la persona. Los criterios diagnósticos aparecen recogidos en los principales manuales de diagnóstico a nivel internacional DSM-IV-TR (Asociación Americana de Psiquiatría, 2002) y CIE 10 (Organización Mundial de la Salud, 1993). Los Trastornos del Espectro del Autismo (en adelante TEA), son trastornos neuroevolutivos, con un origen principalmente genético, que presentan una amplia variedad de expresiones clínicas y con-

ductuales, y que son resultado de disfunciones multifactoriales en desarrollo del sistema nervioso central.

Lorna Wing (1988) introdujo el concepto de *espectro de alteraciones* para reflejar la amplia gama de manifestaciones que englobaba el hasta entonces denominado como trastorno autista. Todas ellas compartían alteraciones en lo que se ha denominado la "*Triada de Wing*" (Wing, 1988): socialización, comunicación e imaginación. El concepto "Espectro Autista" engloba diferentes grados y niveles y, según Wing y Gould (1979), hace referencia a un continuo de alteraciones que comparten características nucleares comunes.

Todas las personas diagnosticadas de un TEA presentan dificultades en las siguientes áreas (Barthélemy et al., 2009; Frith, 1989, 1999; Rivièrè, 2001): desarrollo de la interacción social recíproca, comunicación verbal y no verbal, y un repertorio restringido de intereses y comportamientos.

Alteración del desarrollo de la interacción social recíproca

Las manifestaciones con las que nos podemos encontrar en el área social, pueden englobar diferentes grados de aislamiento social, desde la pasividad en la interacción y escaso interés hacia los demás, hasta formas de acercamiento o relación no adaptadas a la situación. A menudo también pueden presentar especiales dificultades para iniciar o mantener relaciones sociales: falta de empatía, dificultades para entender y asimilar normas y convencionalismos, ausencia de habilidades sociales, falta de contacto ocular...

Alteración de la comunicación verbal y no verbal

Según Howlin (1997), las personas con TEA presentan dificultades en diferentes ámbitos relacionados con la comunicación: expresión, comprensión, pragmática..., tanto a nivel de comunicación verbal como no verbal.

Repertorio restringido de intereses y comportamientos

A menudo podemos encontrar un pensamiento rígido e inflexible, caracterizado por una dificultad para aceptar cambios y por la existencia de temas de interés recurrentes y comportamientos ritualistas. La capacidad imaginativa está afectada, y ello condiciona y limita su habilidad para entender las emociones y las intenciones de los demás. Entender la mente del otro supone un ejercicio, casi reflejo, de ponerse en su lugar y de imaginar y entender qué piensa y cómo se siente la otra persona (Baron-Cohen, 1995).

Otros rasgos que, según Belinchón (2001) y Lecavalier, Leone y Wilz (2006), comúnmente se asocian a los TEA son: las conductas problemáticas y trastornos emocionales; epilepsia; trastornos del

sueño y de la alimentación (pica, problemas de deglución...).

Las TIC como respuesta a las necesidades de las personas con TEA

En los últimos años han sido diversas las iniciativas que, desde el ámbito de las TIC, han generado apoyos para compensar las dificultades que presentan las personas con TEA (Cardon, Wilcox y Campbell, 2001).

Las TIC, para las personas con TEA, son un vehículo de intervención, un apoyo que debe basarse en las condiciones que definen un programa de intervención eficaz (Autismo Europa 2006, 2007; Confederación Autismo España, 2003; Tamarit, 2005) que responda a las necesidades concretas de cada persona, cumpliendo además una serie de condiciones tales como (Cuesta, 1997; Rivière, 1997): promover su bienestar físico y emocional, su autonomía personal, el desarrollo de destrezas cognitivas y comunicativas, y el desarrollo de competencias para la interacción con otras personas y su entorno.

A pesar de que las intervenciones y los diagnósticos se realizan cada vez a edades más tempranas, diferentes estudios han mostrado grandes dificultades en relación a que la persona viva de forma independiente cuando llegue a la edad adulta (Alcantud, Ávila, Martínez y Romero, 2001; Billstedt, Gillberg y Gillberg, 2005; Eaves y Ho 2008). En este sentido, las TIC permiten generar instrumentos de intervención que apoyan a las personas con TEA en muchas de las necesidades específicas y generalizadas que presentan (Nkabinde, 2008; Tortosa, 2002), y que además ayudarán a mejorar el éxito futuro de las intervenciones. Tseng y Yi-Luen (2011) presentaron las ventajas e inconvenientes de usar las TIC en la intervención frente a los diseños de intervención tradicionales (Tabla 1).

Tabla 1. Ventajas y desventajas entre las intervenciones con TIC y los diseños de intervención tradicionales (Traducido de Tseng y Yi-Luen, 2011)

	Ventajas	Inconvenientes
TIC	Mayor precisión	Necesidades de acceso al ordenador
	Uso efectivo de tiempo y dinero en la administración	Más tiempo para familiarizarse con el funcionamiento requerido por el ordenador
	No requieren una interacción social	
	Los datos se pueden archivar a largo plazo	
	Fácil comparación de datos entre diferentes grupos	
	Múltiples estímulos para elegir	
	Fácil proceso de sesiones complicadas	
Diseños Tradicionales	Alta resistencia para desarrollar sesiones a largo plazo	
	Menos necesidades de acceso	Dificultad para almacenar datos durante largos periodos
	Fácil de usar	Dificultad para realizar comparaciones intragrupo
		Dificultad para procesar procedimientos complicados

Además de las ventajas mostradas en la Tabla 1, consideramos que la utilización de las TIC puede tener otras ventajas:

- Ofrecen la información de forma predominantemente visual, ya que existe evidencia de que las personas con TEA perciben y procesan mejor la información recibida por el canal visual que por el auditivo (Grandin, 1995; Jordan y Riding 1995), de ahí que a la mayoría de las personas con esta discapacidad se les considere pensadores visuales. En estos casos, las representacio-

nes visuales pueden suponer un refuerzo y un soporte para la comunicación y, a su vez, para el desarrollo de otras áreas. Por un lado, la representación visual de la información facilita la estructuración del pensamiento y del aprendizaje. Por otro, en la medida que se apoye la comunicación, también se facilitará el desarrollo de todo tipo de habilidades, ya que aprendemos comunicándonos y relacionándonos con los demás (Herrera, Labajo y Fernández, 2001).

- Control en la presentación de estímulos, y adaptación de los mismos a las características perceptivas de la persona.
- Es posible adecuar el ritmo de presentación de información.
- Permite introducir información y claves personalizadas.

Las TIC, además, facilitan la generación de marcos de intervención que compensan muchas de las dificultades que presentan las personas con TEA, ya que los dispositivos permiten generar ambientes inteligentes (Gómez et al., 2001; Tamarit, De Dion, Domínguez y Escribano, 1990), puesto que facilitan las oportunidades de percepción-acción, interacción, comprensión, planificación y resolución de problemas.

Por otra parte, las TIC ponen el énfasis en las destrezas y habilidades que pueden desarrollarse, en vez de hacerlo en aspectos relativos a la incapacidad. Proporcionan un marco en el que se parte de los puntos fuertes y capacidades, adaptado al estilo y ritmo de aprendizaje individual, de forma que se favorecen los procesos de aprendizaje (Sánchez, 2004). En este sentido, son numerosas las investigaciones desarrolladas dentro de la educación formal en lo que respecta a la aplicación de las TIC en la educación de personas con TEA (Mechling, 2007), utilizando incluso recursos tan actuales como las pizarras digitales (Egerton, Cook y Stambolis, s.f., Leach, 2010), o dispositivos móviles como las PDA (Gentry, Wallace, Kvarfordt y Lynch, 2010).

Todo lo expuesto anteriormente ha desembocado en un creciente interés por desarrollar software y aplicaciones que permitan realizar intervenciones con personas de este colectivo apoyándose en las TIC. Para realizar una exposición más

clara de las aportaciones de las TIC al autismo, hemos optado por diferenciar por áreas de intervención, establecidas en función de los criterios diagnósticos del DSM-IV (Asociación Americana de Psiquiatría, 2002): alteraciones en la interacción social, alteraciones en la comunicación, alteraciones en el comportamiento.

TIC y alteraciones en la interacción social

Se ha comprobado que el ordenador puede ser un medio eficaz para fomentar el ámbito de las relaciones sociales en personas con TEA (Jacklin y Farr, 2005). Para ello, como ejemplo, se han desarrollado protocolos de entrenamiento asistido por ordenador para mejorar el reconocimiento de caras (Faja, Aylward, Bernier y Dawson, 2008). Por otro lado, se ha demostrado que la interacción con un par virtual consiguió un mayor incremento del discurso contingente que la interacción con un par humano (Tartaro y Cassell, 2008), incluso se ha diseñado un muñeco con movimientos programables, *Topobo*, para apoyar las interacciones sociales en niños con TEA (Farr, Yuill y Raffle, 2010). En esta misma línea también se han realizado experiencias con robots como juguetes interactivos para fomentar las interacciones sociales (Robins, Dautenhahn, Boekhorst y Billard, 2005; Robins y Dautenhahn, 2007; Robins, Dautenhahn, Dubowski y Janek, 2006). Desde la Realidad Virtual también se han desarrollado trabajos para investigar y promover las interacciones sociales en este colectivo (Lahiri, Warren y Sarkar, 2011; Parsons y Mitchell, 2002; Parsons, Mitchell y Leonard, 2004).

Uno de los criterios diagnósticos hace referencia a la falta de reciprocidad social y emocional. En esta línea se ha desarrollado software, mediante un dispositivo ultraportátil, que permite identificar y

clasificar en tiempo real emociones en caras humanas (Madsen, El Kaliouby, Goodwin y Picard, 2008). También se han desarrollado guías de reconocimiento de emociones complejas de caras y voces, como *Mind Reading* (Golan y Baron-Cohen, 2006), o programas para enseñar emociones (Lozano, Ballesta y Alcaraz, 2011; Toe y Yen, 2010).

El rápido desarrollo de los *smartphones* y de la telefonía móvil en general ha permitido generar soluciones basadas en las TIC para ayudar a personas con TEA a integrarse mejor en la sociedad. Un ejemplo de este tipo de desarrollos es el proyecto HANDS (*Helping Autism-diagnosed teenagers Navigate and Develop Socially*) (Gerdes y Øhrstrøm, 2011), desde el cual se han elaborado un conjunto de herramientas e-learning que puede ser utilizadas para la creación de aplicaciones individualizadas (Øhrstrøm, 2011).

TIC y alteraciones en la comunicación

Dentro de este campo se han desarrollado trabajos para mejorar las funciones comunicativas de las personas con TEA (Lucas da Silva, Simões, Gonçalves, Guerreiro, Silva y Botelho, 2011). En algunos de estos trabajos han creado ambientes virtuales controlados que representan situaciones que se pudieran dar en la vida cotidiana, todo ello buscando mejorar la función comunicativa (Hetzroni y Tannous, 2004). En otros casos mediante un tutor animado en la pantalla del ordenador, y trabajando la asociación de imágenes y palabras habladas, se ha buscado enseñar gramática y vocabulario (Bosseler y Massaro, 2003). En la adquisición del vocabulario se ha comprobado que las personas con TEA se mostraron más atentas, más motivadas y aprendieron más palabras mediante un programa de intervención basado en el ordenador que a través de un programa de intervención conductual (Moore y Calvert,

2000). Siguiendo en el área lingüística, la enseñanza asistida por ordenador también se ha mostrado eficaz en investigaciones basadas en el *Nonverbal Reading Approach* para promover la identificación de palabras (Coleman-Martin, Wolff-Heller, Cihak e Irvine, 2005). También se han diseñado juegos interactivos como *Touch Story* (Davis, Dautenhahn, Nehaniv y Powell, 2006) para ayudar a niños y niñas con TEA a comprender diferentes componentes narrativos.

Desde el área de la robótica también se han realizado aportaciones a la mejora de las habilidades sociales en personas con TEA (Robins, Dickerson, Stribling y Dautenhahn, 2004). En la misma línea de adquisición de habilidades sociales también se han utilizado historias digitales, para así poder generar ambientes más estructurados que permitan fomentar el inicio y mantenimiento de las interacciones sociales (More, 2008). También se han ofrecido soluciones móviles con la finalidad de mejorar este tipo de habilidades, concretamente se han adaptado aplicaciones propietarias de iPhone para enseñar habilidades socio-vocacionales a adultos con TEA (Burke, Andersen, Bowen, Howard, y Allen, 2010).

TIC y alteraciones conductuales

Al igual que en los dos áreas de intervención anteriores, desde la robótica también se han realizado aportaciones para la mejora de las alteraciones en los patrones de comportamiento de los sujetos con TEA. Entre estas aportaciones se encuentra *Robota*, un mini-robot con aspecto humanoide, cuyo objetivo es el de valorar la capacidad de imitación de los niños con TEA y enseñarles comportamientos coordinados sencillos (Billard, Robins, Dautenhahn y Nadel, 2006).

También se han diseñado programas de intervención basados en el ordenador,

como *TeachTown* (Whalen, Liden, Ingersoll, Dallaire y Liden, 2006), con el que se ha conseguido incrementar en niños con TEA las conductas sociales y disminuir aquellas consideradas inapropiadas. Recientemente, y con el objetivo de ayudar a los niños con TEA a estructurar y comprender algunas actividades de la vida diaria se ha desarrollado *vSked* (Hiranoet al., 2010).

las TIC: experiencias de aplicación en el ámbito de los trastornos del espectro del autismo ■ ■ ■

En este artículo se hace una revisión de los proyectos dirigidos a la intervención con personas con TEA, que han sido promovidos por el Grupo de Autismo y Dificultades de Aprendizaje de la Universidad de Valencia (<http://autismo.uv.es/>), entidad de referencia en el diseño y validación de aplicaciones para personas con TEA basadas en las TIC. La fase experimental de todas las iniciativas presentadas, ha sido realizada, entre otras organizaciones, en Autismo Burgos (www.autismoburgos.org). Todos los datos han sido contrastados con los profesionales implicados en el proyecto a partir de la documentación y registros generados en el marco de los mismos.

En el ámbito de la formación de profesionales se presentan proyectos avalados por la Asociación Internacional Autismo Europa. Han sido realizados en un formato fácilmente accesible y tienen carácter internacional, ya que en su diseño han participado organizaciones de diferentes países europeos y han sido traducidos a varios idiomas. Respecto a las aplicaciones referidas a la calidad en los servicios, tras una revisión de instrumentos, se muestra el único instrumento validado en nuestro país cuyo objetivo es evaluar y mejorar los resultados personales en las organizaciones que prestan apoyo a per-

sonas con TEA.

aplicaciones en el ámbito de la intervención ■ ■ ■

Proyecto Tic – Tac

Este proyecto forma parte de uno más amplio, denominado “Azahar”, cuyo objetivo es la creación de aplicaciones para teléfonos móviles para las personas con TEA. La iniciativa ha generado una herramienta de representación del tiempo denominada “Tic-Tac”, un software que funciona en todo tipo de dispositivos portátiles y que ha sido diseñado expresamente para ser utilizado por el colectivo de personas con TEA y/o discapacidad intelectual. Esta aplicación permite dar apoyo a las personas con TEA en la dificultad que presentan para dar sentido a la acción y a las experiencias vitales (Grupo de Autismo y Dificultades de Aprendizaje, 2009).

Las dificultades se encuentran en comprender el paso del tiempo y vincularlo con las actividades actuales” (Wing, 1996, p. 88).

El objetivo de la aplicación es facilitar la comprensión y el manejo del concepto de tiempo. Consiste en un sistema alternativo de representación del tiempo en el dominio temporal breve (de segundos, minutos...), que hace su paso visible, audible y tangible (con vibración). Además esta representación se acompaña con pictogramas o fotografías que identifican la actividad en marcha o la situación de espera. En la modalidad visual, el paso del tiempo se representa a través de barras decrecientes o crecientes, círculos que se rellenan o relojes de arena.

El software Tic-Tac funciona en cualquier dispositivo portátil que soporte Java. Pertenece a un paquete de aplicaciones para estos dispositivos que han

sido diseñadas para su uso por personas con TEA. Dichas aplicaciones son: video-llamada, comunicador, envío de mensajes entre móviles con pictogramas, reproductor MP3, reproductor de radio, tarjeta de visita, petición de socorro, alarmas, álbum de fotos, vídeo, internet radio, y espacio personal. Todas ellas se encuentran disponibles para descarga gratuita en la dirección <http://www.proyectoazar.org> en español, inglés y francés.

Miradas de apoyo

(www.miradasdeapoyo.org)

El resultado de este proyecto ha sido una web que combina los conocimientos y metodologías de la Planificación Centrada en la Persona (en adelante PCP) con las posibilidades ofrecidas por las TIC. Se trata de un portal Web elaborado por la fundación ADAPTA (www.fundacionadapta.org), que facilita el proceso de implantación de la PCP y en el que Autismo Burgos ha colaborado en el proceso de diseño e implantación (Sevilla et al., 2009).

A través de la PCP se pretende que sea la persona con discapacidad la que marque los objetivos, necesidades y expectativas, y para ello se contará con la colaboración de un círculo de apoyo que facilitará los recursos necesarios para conseguir dichos fines. En los casos en que la persona no tenga capacidad para comunicarse o elegir por sí misma, serán las personas más cercanas las que lo hagan por ella (O'Brien y O'Brien, 2000). El círculo de apoyo, según O'Brien (2003), está formado por personas relevantes en la vida de la persona con discapacidad (familia, amigos, profesionales...) que, coordinados por un profesional facilitador, la ayudará a conseguir sus metas y facilitará su Plan de Desarrollo Personal.

Miradas de apoyo es un espacio personalizado, donde cada grupo de apoyo puede introducir información para la

persona con TEA y personalizar sus apartados, imágenes, número de pestañas...

El profesional que asume la función de facilitador guía el proceso de planificación conjunta, coordina las reuniones, y centra al grupo en la definición y consecución de fines y metas. Al mismo tiempo dirige las metodologías para ir obteniendo información en las reuniones, registra lo que el grupo aporta, categoriza la información en temas preestablecidos como historia, preferencias, sueños y miedos de la personas con discapacidad. Esta información se convierte en la base para desarrollar la visión de un futuro mejor.

El grupo se dedica a apoyar la creación de un estilo de vida basado en las aspiraciones de la persona, y se reúne de forma periódica para evaluar los éxitos alcanzados, así como para evaluar y revisar las metodologías en función de las necesidades cambiantes de las personas (Sevilla, Herrera y Sebastián, 2005).

La Web cuenta con una sección principal, orientada a la persona central, que cuenta con distintas posibilidades de apoyos visuales para trabajar aspectos esenciales en los procesos centrados en la persona. También hay una sección que sirve de guía y apoyo para aquellos que quieren conocer a la persona con TEA. Esta sección incluye distintos apartados: un Guía Personal (Quién soy, Sueños y miedos, Objetivos, Cualidades, Gustos y sentimientos, Aprendiendo a elegir, Perfil de comunicación); Mapas Visuales (Círculos de relaciones, Mapa de entornos, Sueños y tareas, Historial de mis sueños); Planificación (recoge el proceso de plan de acción para implantar el Plan Personal de Apoyos).

Proyecto INMER

El objetivo de este proyecto fue la rea-

lización de un estudio experimental para comprobar si la realidad virtual podía ayudar a las personas con TEA a desarrollar su imaginación. De esta forma, se desarrolló un entorno de aprendizaje en el que se recrea la actividad de compra-venta de un supermercado (Alcantud, et al., 2002).

Aunque el proyecto trabaja distintos aspectos afectados en la persona con TEA (manejo en un entorno cotidiano, interacción social, simbolismo, imaginación, creatividad, autonomía...), los principales objetivos son tres: a) mejorar el conocimiento y manejo autónomo de los objetos del entorno real equivalentes a los que se trabajan en el entorno virtual; b) potenciar las capacidades generales de juego de ficción; b) promover la comprensión de la imaginación.

La investigación para comprobar la utilidad de la herramienta se hizo con una metodología de contrabalanceo, comparando la eficacia de la realidad virtual frente al juego con miniaturas, a través de cinco fases de investigación.

El "Supermercado Virtual" cuenta con una serie de ejercicios progresivos que avanzan desde la mera manipulación "física" de los objetos del entorno, para realizar la compra, hasta la práctica en el juego (primero funcional y luego simbólico) con dichos objetos. El supermercado recrea una situación de compra en la que la persona con TEA hace la lista de la compra con ayuda de pictogramas o dibujos; después busca, selecciona y elige los productos. Luego puede ver, con la ayuda de videos, el uso funcional de cada producto, cómo se puede jugar con dicho objeto, cómo podemos imaginar y qué uso creativo podemos imaginar o dar a cada uno de ellos.

Desde otro punto de vista, sí se ha comprobado que la herramienta ayuda a

desarrollar las habilidades comunicativas, la interacción social, los tiempos de espera, la autonomía en el trabajo, etc. Los resultados obtenidos hasta el momento, indican que efectivamente la herramienta es eficaz a la hora de ampliar o fomentar la imaginación en las personas con síndrome de asperger. Si bien, en muchas ocasiones la generalización de la aplicación de dicha imaginación es complicada (Alcantud et al., 2002).

Proyecto ACIERTA (Agendas y comunicadores electrónicos para personas con TEA)

Esta iniciativa se ha centrado en la elaboración de un sistema de apoyo que favorece la autonomía personal, la toma de decisiones sobre la propia conducta y el desarrollo de estrategias de comunicación en personas con TEA. Todo ello se localiza a través de una PDA cuya función es facilitar aspectos como: la estructuración espacio-temporal, a través de la visión en la agenda de horarios, secuencias visuales de pasos y actividades, cronograma, la expresión y comprensión de emociones, la comunicación a través de pictogramas, la regulación de conductas, la elección y toma de decisiones, la autonomía en la comunidad, etc.

Las PDA proporcionan información a la persona, en función del contexto, de sus capacidades, necesidades y preferencias. La información es personalizada y puede generarse a través de fotografías, pictogramas, vídeos, mensajes sonoros... El uso de una PDA tiene la ventaja añadida de ser un dispositivo portátil.

Proyecto Arán

Este proyecto surgió tras un estudio en el que se detectó la necesidad de impulsar servicios y programas para personas con síndrome de asperger, algunos de ellos para promover la inserción sociola-

boral en la etapa adulta (Grupo de Autismo y Dificultades de Aprendizaje, 2006). Entre los objetivos que ha cubierto, destacan:

- Recopilar información sobre la situación actual de la persona con Asperger en el ámbito laboral.
- Diseñar una página web de información específica para las personas con síndrome de asperger, pero de uso y divulgación pública.
- Elaborar un DVD con la información y contenidos precisos que faciliten el acceso al mundo laboral y la permanencia de la persona con síndrome de asperger en la empresa.

aplicaciones en el ámbito de la formación de profesionales ■ ■ ■

Formación en autismo. Proyecto "Lado a lado"

El programa de formación contiene un manual que de apoyo al curso on-line de formación en autismo implantado en cinco idiomas (Portugués, Inglés, Español, Húngaro y Checo). El instrumento básico de formación es una página web interactiva: <http://socrates.simbiose.com>, que funciona como plataforma de aprendizaje on-line. En dicha página, tanto los profesores tutores como los alumnos pueden introducir comentarios, preguntas o matizaciones a lo largo del proceso formativo, lo que enriquece en gran manera el resultado final.

El contenido está distribuido en seis módulos teórico-prácticos, no secuenciables, ajustados a la realidad de cada alumno, al nivel académico y a sus necesidades:

1. Conocimiento del autismo. Lo que debemos conocer sobre los TEA.

Diagnóstico y características a lo largo de toda la vida. La triada de dificultades específicas.

2. Aprendizaje a lo largo de la vida y autismo. Estrategias para adecuar los contenidos formativos al nivel de habilidades sociales, autonomía e independencia de las personas con TEA. Estructuración del entorno. Uso de apoyos visuales para estimular el desarrollo del aprendizaje.
3. Salud y calidad de vida. Atención primaria adecuada a lo largo del ciclo vital. Prevención de crisis y conductas problemáticas. Tratamientos médicos.
4. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Cómo utilizar las nuevas tecnologías al servicio de la formación y del aprendizaje a lo largo de toda la vida.
5. Lucha contra la exclusión social. Análisis de las principales iniciativas y de la legislación relacionada con los derechos de las personas con TEA.
6. Contribución del arte en la eliminación de las barreras culturales en Europa. Conocimiento de la diversidad cultural en los países participantes en el proyecto como forma de comunicación.

Formación en autismo. Proyecto "Nuevos puentes hacia el autismo"

Uno de los resultados de este proyecto fue la creación de una web de formación para profesionales, que les sirva de apoyo para implantar programas relacionados con el aprendizaje no formal, y que además sirva de apoyo para desarrollar prácticas relacionadas con la informática, la expresión artística y el desarrollo físico. El programa está traducido al inglés y al resto de los idiomas oficiales de los países participantes. Se puede acceder a través

de un enlace de la web <http://socrates.simbiose.com/?lang=es>

aplicaciones en el ámbito de la calidad de los servicios ■ ■ ■

Programa "OTEA"

Programa informático que permite aplicar la *Guía de Indicadores de Calidad de Vida para Organizaciones que prestan apoyo a personas con Trastornos del Espectro Autista* (Cuesta, 2009). Este instrumento se plantea a modo una guía de referencia para profesionales, que puede servir de apoyo en procesos de planificación y evaluación de programas, y también de servicios para personas con TEA.

El programa "OTEA" facilita la recogida, el tratamiento y la interpretación de datos tras el proceso de evaluación de los indicadores de calidad de vida, es decir, de aquellos factores contextuales referidos a las organizaciones y servicios donde se integran las personas con TEA. Este instrumento, actualmente, está siendo adaptado y validado en Reino Unido, Italia y Portugal.

El instrumento consta de 68 indicadores agrupados en seis ámbitos: a) Calidad referida a la persona; b) Identificación de las necesidades; c) Formación de profesionales; d) Estructura y organización; e) Recursos personales, materiales y espaciales; f) Relación con la comunidad.

Cada indicador consta de cuatro evidencias, es decir, cuatro pruebas que nos van a ayudar a observar y hacer cuantificable el indicador, y a poder asegurar si se cumple o no con un mismo criterio de valoración objetivo para todos los evaluadores.

El programa informático transforma la valoración de los indicadores en una puntuación global, que nos aporta informa-

ción sobre el nivel en que ésta se encuentra respecto a la aplicación de la Guía, y muestra un gráfico que facilita la interpretación de la situación de la organización o servicio respecto a cada uno de los indicadores.

El proceso concluye con la elaboración y presentación de un informe final por parte del equipo que realiza la evaluación y que incluye: observaciones generales, indicadores clave que orienten sobre qué aspectos mínimos deben tenerse en cuenta para mejorar el nivel en los diferentes ámbitos.

discusión ■ ■ ■

En este trabajo se han presentado varias aplicaciones útiles en el ámbito de los TEA. Las TIC no sólo han tenido implicaciones directas en la mejora de la calidad de vida de las personas con TEA a través de distintos tipos de instrumentos y apoyos que se han generado en el ámbito de la intervención, sino que también se han desarrollado algunas herramientas orientadas hacia la formación de profesionales y también hacia la evaluación de la calidad de los servicios.

Se ha comprobado que existen aplicaciones no sólo dirigidas a trabajar directamente con personas con TEA o que sean ellos mismos los que trabajen con las diferentes aplicaciones, sino que también existe la posibilidad de la formación online de profesionales para trabajar con personas con TEA. El desarrollo de este tipo de formación no presencial permite acercar las posibilidades formativas a un mayor número de personas, alcanzando también a zonas remotas y con menores recursos. Otra ventaja es que este tipo de formación permite al usuario ajustar su formación a sus propios horarios, sin necesidad de acudir a una determinada institución unos días concretos en unos

horarios concretos. En este sentido, el aprendizaje asistido por ordenador se ha mostrado más efectivo que la enseñanza a través de la lectura de folletos en un estudio en el que se buscaba que personas que cuidaban niños tomaran conciencia sobre el autismo (Chuthapishith, diMambro y Doody, 2009).

La aplicación de las TIC en el ámbito de la calidad de los servicios nos facilita el proceso de recogida y tratamiento de la información, y su conversión en datos cuantificables y objetivos. Esto nos permiten concretar el nivel de calidad de vida que genera una organización en las personas que reciben sus servicios, y responde a uno de los retos planteados por Schalock (2006): hacer operativo el concepto de calidad de vida y lograr medir de forma objetiva el impacto de los servicios y programas en la vida de las personas con discapacidad.

Las aplicaciones dirigidas a la intervención aquí mostradas indican que ha habido un gran avance en lo que se refiere a la aplicación de las TIC en el trabajo directo con personas con TEA. Durante años el uso de la tecnología se limitaba a la utilización de vídeos para el modelado (Bellini y Akullian, 2007), mientras que en la actualidad la utilización de la tecnología se ha extendido a campos como la realidad virtual o la utilización de software interactivo por parte de personas con TEA. Las aplicaciones multimedia han mostrado un gran potencial para enseñar importantes habilidades a personas con TEA, si bien los resultados obtenidos indican que su eficacia es relativa (Wainer e Ingersoll, 2011). Así todo, es de vital importancia garantizar en un futuro el acceso de estas personas a diferentes tipos de aplicaciones, ya que tienen déficits graves en múltiples aspectos.

Una de las principales desventajas de las aplicaciones creadas para ordenado-

res de sobremesa y portátiles es que su utilización suele estar limitada a un uso individual y suelen limitar la interacción. Por esta razón es conveniente desarrollar aplicaciones para dispositivos táctiles (tablets). Estos dispositivos, al ser completamente portátiles ofrecen la posibilidad y oportunidad única de reproducir ambientes inteligentes en todos y cada uno de los contextos en los que trabaja, aprende y vive una persona con TEA. Existen evidencias empíricas del aumento del nivel de atención cuando la información se presenta mediante un dispositivo relacionado con las TIC, en lugar de utilizar los medios convencionales. Las TIC facilitan la utilización de adaptaciones de acceso, como las pantallas táctiles, que favorecen la atención en la tarea, como concluye en sus investigaciones Huguenin (2000).

Muchas personas con TEA tienen una predilección por los medios electrónicos y fuertes habilidades de procesamiento visual, con lo que las intervenciones a través de las TIC pueden ser muy motivadoras (Shane y Albert, 2008). Así, las aplicaciones presentadas, además de estímulos auditivos, refuerzan los apoyos visuales para favorecer la motivación y la participación de las personas con TEA. Es importante tener en cuenta estos aspectos motivacionales en los diseños instruccionales de futuras investigaciones porque las personas con TEA se pueden beneficiar mucho de las TIC y las aplicaciones que se desarrollen, pero debemos tener en cuenta que existe una gran propensión al abandono, siendo una de las principales causas la selección y diseño de las tecnologías (Kintsch, y de Paula, 2002). Otro aspecto importante a tener en cuenta en el futuro desarrollo de aplicaciones es el control y la percepción sensorial. Diversos autores (Martín, 2004; Williams, 1996) hacen referencia a la posibilidad de que ciertas personas con TEA presenten

alteraciones sensoriales especialmente marcadas y graves en los primeros años de vida. Igualmente personas con autismo de alto funcionamiento (Dorado, 2004; Grandin, 1986; Hall, 2003), relatan en sus biografías cómo sufren experiencias sensoriales extrañas que presentan en común la falta de modulación en casi todos los sentidos. De esta forma, nos describen cómo la percepción sensorial puede verse alterada por violentas oscilaciones de hipersensibilidad o hipo sensibilidad y, en algunas ocasiones, incluso por cambios de modalidad sensorial (Ventoso, 2000).

Otro aspecto importante es la posibilidad de ajustar el feedback o la retroalimentación que se proporciona al usuario. También es importante la posibilidad de ajustar las ayudas en función de las necesidades del sujeto, aspecto crucial para un mejor ajuste a las necesidades concretas del individuo, que dependerán de su edad, habilidades adquiridas, habilidades que se pretendan conseguir, etc. Con esto conseguiremos una mayor motivación por parte de la persona, ya que le hacemos partícipe de su propio aprendizaje. Es decir, que se convierte en sujeto activo de su educación, puesto que puede manipular y comprobar sus progresos en muchas de las aplicaciones que se utilizan.

Los programas aquí presentados, en su mayoría, tienen como objetivo prioritario la comprensión y recepción de ciertos conocimientos, dejando de lado habilidades de expresión, las cuales son fundamentales para un ajuste adecuado a la sociedad. Por esta razón futuras investigaciones deberán comprobar si la mejora de habilidades receptoras se manifiesta

en un incremento significativo de las habilidades expresivas. Así todo consideramos que la tecnología ayuda pero que no puede sustituir. Por ejemplo para enseñar cuestiones como la construcción de frases, una aproximación únicamente basada en el ordenador puede ser muy eficaz, en cambio para trabajar otros aspectos como la expresión de emociones personales probablemente no puedan ser trabajadas sólo con un ordenador sino también contando con la presencia de otras personas.

En definitiva, podemos decir que el número de herramientas basadas en las TIC para la intervención con personas con TEA ha experimentado un importante crecimiento, tal es así que las personas con TEA han sido incluidas como objetivo prioritario en lo que se ha denominado como Computación Afectiva (Affective Computation, AC), entendida como aquella que surge, se relaciona o se ve influida por las emociones (El Kaliouby, Picard y Baron-Cohen, 2009). Por lo tanto parece necesario seguir desarrollando proyectos y aplicaciones que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas con TEA, si bien somos conscientes de que queda mucho trabajo por desarrollar para llegar a alcanzar éxitos en las intervenciones con personas con TEA. Este trabajo no sólo se debe desarrollar en el ámbito de las aplicaciones, sino que debe ir unido a los avances en los conocimientos teóricos. Así, por ejemplo se está intentando avanzar en que las personas con TEA participen como co-diseñadores de las propias aplicaciones (Francis, Balbo y Firth, 2009), buscando un mayor ajuste a las necesidades de los destinatarios y buscando también motivar por parte de estas personas la utilización de las TIC.

Alcantud, F., Ávila, V., Martínez, R. y Romero, R. (2001). *Estudio del Impacto de las Nuevas Tecnologías en las personas con discapacidad*. Valencia: IMSERSO. Servei de Publicacions de la Universitat de Valencia.

Alcantud, F., Herrera G., Labajo, G., Dolz, I., Gayá, C., Ávila, V., Blanquer, A., Arnáiz, J. (2002). Assessing virtual reality as a tool for support imagination. *Lecture Notes in Computer Science*, 2398, 185-191. doi:10.1007/3-540-45491-8_28.

Asociación Americana de Psiquiatría (APA) (2002). *Manual Diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV-TR)*. Barcelona: Masson.

Autismo Europa (2006). *Autism Europe on Quality Assessment. Perspectives for a European Accreditation System for Autism*. Recuperado de: <http://www.autismeurope.org/files/files/aeonqualityassessment2005-06eng.pdf>.

Autismo Europa (2007). *Documento borrador del grupo de trabajo sobre estándares de calidad en la atención y en los servicios*. Sin publicar.

Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. London: MIT Press.

Barthélemy, C., Fuentes, J., Howlin, P. y Van Der Gaag, R. (2009). *Persons with autism spectrum disorders. Identification, Understanding, Intervention*. Recuperado de <http://www.autismeurope.org/files/files/persons-with-autism-spectrum-disorders-identification-understanding-intervention.pdf>.

Belinchón, M. (Ed.) (2001). *Situación y*

necesidades de las personas con trastornos del espectro autista en la Comunidad de Madrid. Madrid: Caja Madrid. Obra Social.

Bellini, S. y Akullian, J. (2007). A meta-analysis of video modeling and video self-modeling interventions of children and adolescents with autism spectrum disorders. *Exceptional Children*, 73, 264-287.

Billard, A., Robins, B., Dautenhahn, K. y Nadel, J. (2006). Building Robota, a mini-humanoid Robot for the rehabilitation of children with autism. *RESNA Assistive Technology Journal*, 19, 37-49.

Billstedt, E., Gillberg I. C. y Gillberg, C. (2005). Autism after adolescence: population-based 13- to 22-year follow-up study of 120 individuals with autism diagnosed in childhood. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35, 351-360. doi:10.1007/s10803-005-3302-5.

Bosseler, A. y Massaro, D. W. (2003). Development and evaluation of a computer-animated tutor for vocabulary and language learning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33, 653-669. doi:10.1023/B:JADD.0000006002.82367.4f.

Burke, R. V., Andersen, M. N., Bowen, S. L., Howard, M. R. y Allen, K. D. (2010). Evaluation of two instruction methods to increase employment options for young adults with autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities*, 31, 1223-1233. doi:10.1016/j.ridd.2010.07.023.

Cardon, T. A., Wilcox, M. J. y Campbell, P. H. (2011). Caregiver perspectives about assistive technology

use with their young children with autism spectrum disorders. *Infants & Young Children*, 24, 153-173. doi:10.1097/IYC.0b013e31820eae40.

Coleman-Martin, M. B., Wolff-Heller, K., Cihak, D. F. e Irvine, K. L. (2005). Using computer assisted instruction and the nonverbal reading approach to teach word identification. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 20, 80-90. doi:10.1177/10883576050200020401.

Confederación Autismo España (2003). *Autismo Calidad de Vida*. Madrid: Confederación Autismo España- IMSERSO.

Chuthapisith, J., diMambro, B. y Doody, G. (2009). Effectiveness of a computer assisted learning (CAL) package to raise awareness of autism. *BMC Medical Education*, 9, 12. doi:10.1186/1472-6920-9-12.

Cuesta, J. L. (1997). Intervención educativa en alumnos con autismo. En F. J. Aguirre, J. L. Cuesta y C. Gárate (Eds.), *El autismo, hoy* (pp. 53-66). Burgos: Centro de Profesores y Recursos.

Cuesta, J. L. (2009). *Trastornos del Espectro Autista y Calidad de Vida. Guía de indicadores para evaluar organizaciones y servicios*. Madrid: Editorial Arco Libros-La Muralla.

Davis, M., Dautenhahn, K., Nehaniv, C. y Powell, S. (2006). Touchstory: Towards an interactive learning environment for helping children with autism to understand narrative. En K. Miesenberger, K. Joachim, W. Zagler y A. Karshmer (Eds.), *Computers Helping People with Special Needs* (pp. 785-792). Berlin: Springer.

Dorado, M. (2004). *Otra forma de*

mirar: Memorias de un joven con Síndrome de Asperger. Madrid: Alianza.

Eaves, L. C. y Ho, H. H. (2008). Young adult outcome of autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 739-747. doi:10.1007/s10803-007-0441-x.

Egerton, J., Cook, J. y Stambolis, Ch. (s.f.). *Developing a model of pedagogical best practice in the use of interactive whiteboards for children with autism and complex learning disabilities: implications for initial teacher training*. Recuperado de http://sun-field.org.uk/pdf/TDA_project.pdf.

El Kaliouby, R., Picard, R.W. y Baron-Cohen, S. (2006). Affective Computing and Autism. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1093, 2 2 8 - 2 4 8 . doi:10.1196/annals.1382.016.

Faja, S., Aylward, E., Bernier, R. y Dawson, G. (2008). Becoming a face expert: a computerized face-training program for high-functioning individuals with autism spectrum disorders. *Developmental Neuropsychology*, 33, 1-24. doi:10.1080/87565640701729573.

Farr, W., Yuill, N. y Raffle, H. (2010). Social benefits of a tangible user interface for children with Autistic Spectrum Conditions. *Autism*, 14, 2 3 7 - 2 5 2 . doi:10.1177/1362361310363280.

Francis, P., Balboo, S. y Firth, L. (2009). Towards co-designing with users who have autism spectrum disorders. *Universal Access in the Information Society*, 8, 123-135. doi:10.1007/s10209-008-0143-y.

Frith, U. (1989): *Autismo: Hacia una*

explicación del enigma. Madrid: Alianza.

Frith, U. (1999). *Autismo*. Madrid: Alianza Editorial.

Gentry, T., Wallace, J., Kvarfordt, C. y Lynch, K. B. (2010). Personal digital assistants as cognitive aids for high school students with autism: Results of a community-based trial. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 32, 101-107. doi:10.3233/JVR-2010-0499.

Gerdes, A. y Øhrstrøm, P. (2011). The role of credibility in the design of mobile solutions to enhance the social skill-set of teenagers diagnosed with autism. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 9(4).

Golan, O. y Baron-Cohen, S. (2006). Systemizing empathy: Teaching adults with Asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia. *Development and Psychopathology*, 18, 591-617. doi:10.1017/S0954579406060305.

Gómez, M., Franco, A. M., Martínez, J., Pastor, P., Marín, S., Camacho, A. R. y Villalba, J. (2001). Herramientas de autor y aplicaciones informáticas para alumnos con necesidades educativas especiales asociadas a grave discapacidad. *Educación en el 2000*, 5, 40-45.

Grandin, T. (1986). *Atravesando las puertas del autismo*. Barcelona: Paidós.

Grandin, T. (1995). *Thinking in pictures and other reports from my life with autism*. Randomhouse: Vintage Books.

Grupo de Autismo y Dificultades de

Aprendizaje (2006). *Proyecto Arán*. Valencia: Universidad de Valencia. Instituto de Robótica.

Grupo de Autismo y Dificultades de Aprendizaje (2009). *Tic-Tac. Relojes para facilitar la comprensión del tiempo*. Valencia: Universidad de Valencia. Instituto de Robótica.

Hall, K. (2003). *Soy un niño con síndrome de asperger*. Barcelona: Paidós.

Herrera, G., Labajo, G. y Fernández, M. (2001). *Dispositivos de Asistencia Portátiles: Funcionalidad perseguida para ayudar a las personas con retraso mental y/o autismo en su comunicación con el entorno*. Jornadas ISAAC-España. Valencia, septiembre 2001.

Hetzroni, O. E. y Tannous, J. (2004). Effects of computer-based intervention program on the communicative functions of children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34, 95-113. doi:10.1023/B:JADD.0000022602.40506.bf.

Hirano, S. H., Yeganyan, M. T., Marcu, G., Nguyen, D. H., Boyd, L. A., Hayes, G. R. (2010). vSked: Evaluation of a system to support classroom activities for children with autism. *Proceedings of the 28th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-4, 1633-1642. doi:10.1145/1753326.1753569.

Howlin, P. (1997): *Autism*. London: Routledge.

Huguenin, N. H. (2000). Reducing overselective attention to compound visual cues with extended training in adolescents with severe mental retardation. *Research in Developmental*

Disabilities, 21, 93-113. doi: 10.1016/S0891-4222(00)00027-5.

Jacklin, A. y Farr, W. (2005). The computer in the classroom: a medium for enhancing social interaction with young people with autistic spectrum disorders? *British Journal of Special Education*, 32, 202-210. doi: 10.1111/j.1467-8578.2005.00398.x.

Jordan, R. R y Riding, R. (1995). Autism and Cognitive Style. En P. Shattock (Ed.), *Psychological Perspectives in Autism* (pp. 25-32). Durham: Durham University.

Kintsch, A. y de Paula, R. (2002). A Framework for the Adoption of Assistive Technology. En C. Bodine (Ed.), *SWAAAC 2002 Supporting Learning Through Assistive Technology* (pp. 1-10). Winter Park, CO: Assistive Technology Partners.

Lahiri, U., Warren, Z. y Sarkar, N. (2011). Design of a gaze-sensitive virtual social interactive system for children with autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 19, 443-452. doi:10.1109/TNSRE.2011.2153874.

Leach, C. (2010). The use of Smartboards and bespoke software to develop and deliver an inclusive, individual and interactive learning curriculum for students with ASD. *Journal of Assistive Technologies*, 4, 54-57. doi:10.5042/jat.2010.0045.

Lecavalier, L., Leone, S. y Wiltz, J. (2006). The impact for behaviour problems on caregiver stress in Young people with autism spectrum disorders. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50, 172-183. doi: 10.1111/j.1365-2788.2005.00732.x.

Lozano, J., Ballesta, J. y Alacarez, S. (2011). Software for teaching emotions to students with autism spectrum disorder. *Comunicar*, 36, 139-148. doi:10.3916/C36-2011-03-05

Lucas da Silva, M., Simões, C., Gonçalves, D., Guerreiro, T., Silva, H. y Botelho, F. (2011). TROCAS: Communication Skills Development in Children with Autism Spectrum Disorders via ICT. *Lecture Notes in Computer Science*, 6949, 644-647. doi:10.1007/978-3-642-23768-3_103.

Madsen, M., El Kaliouby, R., Goodwin, M. y Picard, R. W. (2008). Technology for just-in-time in-situ learning of facial affect for persons diagnosed with an autism spectrum disorder. *Proceedings of ASSETS 2008*, 19-26. doi:10.1145/1414471.1414477.

Martín, P. (2004). *Síndrome de Asperger: ¿discapacidad o excentricidad social?* Madrid: Alianza.

Mechling, L. C. (2007). Assistive technology as a self-management tool for prompting students with intellectual disabilities to initiate and complete daily tasks: A literature review. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 42, 252-269.

More, C. (2008). Digital stories targeting social skills for children with disabilities: multidimensional learning. *Intervention in School and Clinic*, 43, 168-167. doi: 10.1177/1053451207312919.

Moore, M. y Calvert, S. (2000). Vocabulary acquisition for children with autism: teacher or computer instruction. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30, 359-362. doi:10.1023/A:1005535602064.

O'Brien, J. (2003). La planificación centrada en la persona como factor de contribución en el cambio organizacional y social. *Siglo Cero*, 34, 65-69.

O'Brien L. y O'Brien, J. (2000). *The origins of Person-Centered Planning*. Recuperado de: http://thechp.syr.edu/PCP_History.pdf.

Øhrstrøm, P. (2011). Helping Autism-diagnosed teenagers Navigate and Develop Socially using e-learning based on mobile persuasion. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(4).

Organización Mundial de la Salud (1993). *Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10)*. Madrid: Meditor.

Parsons, S. y Mitchell, P. (2002). The potential of virtual reality in social skills training for people with autistic spectrum disorders. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46, 430-443. doi:10.1046/j.1365-2788.2002.00425.x.

Parsons, S., Mitchell, P. y Leonard, A. (2004). The use and understanding of virtual environments by adolescents with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34, 449-466. doi:10.1023/B:JADD.0000037421.98517.8d.

Rivière, A. (1997). El tratamiento del autismo como trastorno del desarrollo: principios generales. En A. Rivière y J. Martos (Eds.), *El tratamiento del autismo. Nuevas perspectivas* (pp. 23-60). Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Rivière, A. (2001). *Autismo. Orientaciones para la intervención*

educativa. Madrid: Trotta.

Robins, B. y Dautenhahn, K. (2007). Encouraging social interaction skills in children with autism playing with robots: A case study evaluation of triadic interactions involving children with autism, other people (peers and adults) and a robotic toy. *Enfance*, 59, 72-81. doi:10.3917/enf.591.0072.

Robins, B., Dautenhahn, K., Boekhorst, R. y Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: Can a small humanoid robot help encourage social interaction skills? *Universal Access in the Information Society (UAIS)*, 4, 105-120. doi:10.1007/s10209-005-0116-3.

Robins, B., Dautenhahn, K. y Dubowski, J. (2006). Does appearance matter in the interaction of children with autism with a humanoid robot? *Interaction Studies*, 7, 479-512. doi: <http://dx.doi.org/10.1075/is.7.3.16rob>.

Robins, B., Dickerson, P., Stribling, P. y Dautenhahn, K. (2004). Robot-mediated joint attention in children with autism: A case study in robot-human interaction. *Interaction Studies*, 5, 161-198. doi:10.1075/is.5.2.02rob.

Sánchez, R. (2004). Guía de recursos On-line. Red Europea de Excelencia sobre Necesidades Educativas Especiales y Tecnologías de la Sociedad de la Información (SEN-IST-NET). En F. J. Soto y J. RODRÍGUEZ, (Eds.), *Tecnología. Educación y Diversidad: retos y realidades de la inclusión digital. Actas del III Congreso Nacional de Tecnología, Educación y Diversidad (Tecnoneet)*. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.

Schallock, R. (2006). La calidad de vida

como agente del cambio: oportunidades y retos. En M. A. Verdugo y F. B. Jordan (Eds.), *Rompiendo inercias. Claves para Avanzar. VI Jornadas Científicas de Investigación sobre personas con discapacidad* (pp. 15-40). Salamanca: Amarú.

Sevilla, J., Abellán, R., Herrera, G., Pardo, C., Casas, X. y Fernández, R. (2009). *Miradas de apoyo. Un concepto de Planificación Centrada en la Persona para el Siglo XXI*. Valencia: Fundación Adapta.

Sevilla, J., Herrera, G. y Sebastián, B. (2005). *Revisión de herramientas de Planificación Centrada en la Persona. Informe interno del proyecto ACIER-TA 2*. Valencia: Universidad de Valencia.

Shane, H. C. y Albert, P. D. (2008). Electronic screen media for persons with autism spectrum disorders: Results of a survey. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 1499-1508. doi:10.1007/s10803-007-0527-5.

Tamarit, J. (2005). Autismo: modelos educativos para una vida de calidad. *Revista de Neurología*, 40, 181-186.

Tamarit, J., De Dion, J., Domínguez, S. y Escribano, L. (1990). *Proyecto de estructuración ambiental en el aula de niños autistas*. Madrid: PEANA.

Tartaro, A. y Cassell, J. (2008). Playing with virtual peers: Bootstrapping contingent discourse in children with autism. *ICLS'08 Proceedings of the 8th international conference on International conference for the learning sciences*, 2.

Toe, T. T. y Yen, N. Y. (2010). Emotion Indexing using Hidden Markov Expert Rule Model (HMER) for autism chil-

dren. *11th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision (ICARCV 2010)*, 668-672. doi:10.1109/ICARCV.2010.5707937.

Tortosa, F. (2002): Avanzando en el uso de las TIC con personas con trastorno del espectro autista: usos y aplicaciones educativas. En F. J. Soto y J. Rodríguez (Eds.) *Las nuevas tecnologías en la respuesta educativa a la diversidad. Actas del II Congreso Nacional de Tecnología, Educación y Diversidad (Tecnoneet)*. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.

Tseng, R. Y. y Yi-Luen, E. (2011). The role of Information and Computer Technology for children with Autism Spectrum Disorder and the Facial expression Wonderland (FeW). *International Journal of Computational Models and Algorithms in Medicine*, 2, 23-41. doi:10.4018/jcmam.2011040102.

Ventoso, R. (2000). Los problemas de alimentación en niños pequeños con autismo. Breve guía de intervención. En A. Rivière y J. Martos (Eds.), *El niño pequeño con autismo* (pp. 120-122). Madrid: APNA.

Wainer, A. L. e Ingersoll, B. R. (2011). The use of innovative computer technology for teaching social communication to individuals with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 96-107. doi:10.1016/j.rasd.2010.08.002.

Whalen, C., Liden, L., Ingersoll, B., Dallaire, E. y Liden, S. (2006). Behavioral improvements associated with computer-assisted instruction for children with developmental disabilities. *The Journal of Speech and Language Pathology*, 1, 11-26.

Williams, D. (1996): *Autism: an inside-*

out approach. Londres: Jessica Kingsley Publishers.

Wing, L. (1996). *The autistic spectrum*. London: Constable and Co.

Wing, L. (1988). The continuum of autistic characteristics. En E. Schopler y G. B. Mesibov (Eds.). *Diagnosis an assessment in autism* (pp. 91-110).

Nueva York: Plenum Press.

Wing, L. y Gould, J. (1979). Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: Epidemiology and classification. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 9, 11-29. doi:10.1007/BF01531288.

Recibido el 6 de julio de 2011, revisado el 13 de octubre y aceptado el 15 de diciembre

Dirección para correspondencia:

José L. Cuesta

Facultad de Humanidades y Educación de Burgos. Departamento de Ciencias de la Educación. C/Villadiago s/n. 09001 Burgos.
E-mail: jlcgomez@ubu.es