

# LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN COMO ENTORNO DE CONVERGENCIA TECNOLÓGICA

## El *Design Thinking* aplicado a la discapacidad intelectual

TECHNOLOGY OF INFORMATION AND COMMUNICATION AS AN ENVIRONMENT OF TECHNOLOGICAL CONVERGENCE

Design Thinking Applied to Intellectual Disability

**YOLANDA DE LA FUENTE ROBLES** ymfuente@ujaen.es

*Universidad de Jaén. España.*

**JESÚS HERNÁNDEZ-GALÁN** Jhernandez@fundaciononce.es

*Fundación ONCE. Madrid. España.*

### RESUMEN

En este artículo se presenta una investigación relacionada con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por parte de personas con discapacidad intelectual, como medio para aumentar su autonomía en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), ofreciendo a las personas con barreras para el aprendizaje y la participación, un entorno de convergencia tecnológica que cumpla con las características de la accesibilidad universal: invisibilidad, ubicuidad y adaptabilidad. Para ello, fue diseñado un *software* con un interfaz accesible para hacer que el uso del programa de entrenamiento resultara lo más amable y atractivo posible. El entrenamiento con este programa supuso un aumento de hasta el 10% en la autonomía en algunas categorías de las ABVD, por lo que el *software* diseñado bajo el parámetro del *design thinking* ha demostrado ser eficaz.

### PALABRAS CLAVE

Accesibilidad; Autonomía; Discapacidad Intelectual; Diseño Empático; TIC.

### ABSTRACT

This article presents research related to the use of the Information and Communication Technology (ICT) by people with intellectual disabilities as a means to increase their autonomy in basic daily activities offering people with barriers in learning and participation an environment of technological convergence that meets the characteristics of universal accessibility: invisibility, ubiquity and adaptability. For this, a software with accessible interface was designed in order to make the use of the training program the most easy and attractive possible. Training with this program provided an increase of up to 10% in autonomy in some of the categories of ABVD, thus demonstrating the efficacy of the software designed through the parameter of design thinking.

### KEYWORDS

Accessible; Autonomy; Design Thinking; Intellectual disabilities; ICTs.

## ANTECEDENTES

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) irrumpen como herramienta transformadora en el ámbito de la discapacidad, dotando de contenido a la primera parte de la *Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia* (LAPAD) —tan olvidada en el momento de su ejecución— la promoción de la autonomía; ya que la misma supone el establecimiento de una nueva estrategia de intervención, la de la participación activa en la sociedad de la información convirtiéndose en un elemento fundamental para el fomento de su independencia, autonomía y creatividad, facilitando el mantenimiento y creación de nuevas redes sociales y evitando el aislamiento social, así como el acceso a servicios, lo que redundará, en definitiva, en mejor calidad de vida (Gracia y Guerrero 2007).

En ese nuevo campo de oportunidades, emerge con fuerza la participación, entendida como *tener parte en una sociedad*, enmarcada en un proceso de desarrollo compartido, de crecimiento mutuo; ligada a relaciones de igualdad en un escenario de aprendizaje desde sus experiencias de partida. El compromiso y la corresponsabilidad es el camino hacia el *empoderamiento* colectivo, pasando así de persona usuaria de servicio a persona participante y, con ello, poder dar el salto a persona agente de transformación social (Martínez 2010)

De la misma manera, Cabrera (2002), apuesta por una ciudadanía activa que debe potenciar la participación en los espacios públicos y comunes, siendo esta participación el eje de un aprendizaje encaminado a ejercitarla, con el objetivo de que las personas puedan expresar sus necesidades y reivindicar sus derechos.

El objetivo de trabajar hacia esta ciudadanía es que las personas con discapacidad intelectual sean responsables, críticas, activas y comprometidas con su entorno, bajo un alto grado de autonomía personal. Siendo esta implicación la que ayude a la persona a conseguir una mayor calidad de vida.

Vemos, por lo tanto, la importancia de construir una sociedad inclusiva que dé cabida a las necesidades y acciones de las personas con discapacidad intelectual, dándole la espalda a aquellas actitudes que limitan física o socialmente a cualquier colectivo, eliminando todo tipo de barreras (arquitectónicas, lingüísticas, etc.), buscando que las relaciones sean fuente de cooperación y enriqueciendo a todos los colectivos (Geva 2011)

No podemos obviar, que el desarrollo de las tecnologías ha favorecido la aparición de nuevas formas de exclusión social desde distintos frentes y por varios motivos. La ausencia de políticas específicas sobre inclusión digital; las dificultades de acceso a las infraestructuras tecnológicas; la insuficiente formación en y para el uso de las TIC; la ausencia de referentes y apoyos; o la escasa aplicación y promoción de los estándares y directrices del *diseño para todos*, son algunas de las causas de lo que acertadamente se viene denominando *exclusión digital* o *brecha digital* (Soto y Fernández 2003).

En el lado opuesto, la *inclusión digital* es la participación plena de todos los ciudadanos, en igualdad de condiciones, en la sociedad del conocimiento garantizando tanto el

acceso en las nuevas tecnologías mediante la asunción, aplicación y promoción de los estándares y directrices de accesibilidad y, cómo no, mediante la formación y la educación (Gutiérrez 2001).

Los programas de ordenador se han convertido en una herramienta común para la educación y la formación, ya que resultan atractivos para los usuarios, y facilitan el seguimiento de resultados, proporcionando un ritmo de formación que se puede adaptar a la curva de aprendizaje de la materia. En el caso de los adultos con discapacidad intelectual Van Schroyenstein (1997) señala que el uso de algunos juegos de ordenador principalmente los destinados a los niños, puede conllevar algunos beneficios, sobre todo proporcionando entretenimiento a los usuarios y familiarizándolos con el uso de las computadoras.

El objetivo principal es que las TIC sean un elemento pedagógico (rehabilitador) en el marco de las inteligencias múltiples, y/o también equiparador de oportunidades (habilitador). Este modelo conecta con las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Carta de Rehabilitación Internacional que, como novedad importante, ofrece un enfoque que evita centrarse en la patología y busca un modelo más ecológico y contextual propio de la escuela inclusiva. Las TIC son herramientas que pueden utilizarse de forma creativa para mejorar el desarrollo de habilidades y destrezas de las personas con discapacidad intelectual bajo una concepción interaccionista que desplaza su enfoque desde las características individuales del alumnado a un modelo de apoyo curricular que actualmente se encuentra en proceso de expansión. A través del andamiaje de software, periféricos y metodología adecuada, el alumnado puede desarrollar su potencial, de forma que quien sabe más —profesor, compañero, familiar— ayude al que tiene dificultades. Esta interacción se ejecuta en la zona de desarrollo próximo y convierten lo que muchos denominan el *problema de la diversidad* —desde la óptica del modelo basado en el déficit— en una oportunidad para ensanchar y enriquecer el contexto educativo. La finalidad no es otra que la de dar respuesta personalizada a las necesidades educativas del alumnado con discapacidad intelectual y ayudarles en su inclusión en el medio físico y digital con creatividad y dentro de la plena igualdad de oportunidades (Sánchez 2008)

Con carácter reciente, en el área de la tecnología de la rehabilitación se ha hecho hincapié en la importancia de la participación del usuario en todos los niveles, especialmente cuando se tratan cuestiones de discapacidad, para influir en los resultados y en las políticas, y dar calidad a todas las iniciativas tomadas. Sin embargo, hay que insistir en que el diseño para “una media” más amplia no siempre incluye las necesidades de las personas con discapacidad grave o requisitos específicos. En este caso, el acceso a las tecnologías para dichos usuarios se puede lograr diseñando mejores productos y servicios especiales (o en muchos casos adoptando los productos y servicios existentes) para satisfacer requisitos específicos. El término “tecnología de rehabilitación” se usa tanto para la tecnología basada en el diseño para todos, como para la tecnología y servicios especialmente diseñados para las personas con discapacidad (De la Fuente Robles y Romero García 2009)

## EL CASO DE **GRADIOR**

El programa *Gradior* (Franco-Martín 2001) es un software elaborado por la Fundación para la Investigación y Tratamiento en Salud Mental (INTRAS). *Gradior* está destinado a ayudar a los profesionales en entrenamiento cerebral y la rehabilitación de las funciones cognitivas (Ginarte-Arias 2002) como la atención, la memoria, percepción, cálculo, etc., en las personas que sufren de demencia, esquizofrenia, parálisis cerebral, retraso mental, etc., y con carácter más reciente como apoyo fundamental en el tratamiento no farmacológico del Alzheimer. La propagación del uso del Programa *Gradior* por asociaciones y unidades de estancia diurna que trabajan de manera directa con enfermos de Alzheimer y otras demencias resulta un buen indicador de la necesidad de instaurar esta modalidad de tratamiento dentro de los programas de tratamiento no farmacológico (Domínguez 2012)

El software *Gradior* puede ser adaptado a cada necesidad específica, se actualiza constantemente, lo que supone un aumento del número de ejercicios disponibles, permitiendo ejecutar un programa de rehabilitación cognitiva sin la necesidad de la intervención diaria de un especialista, siendo de gran utilidad para los objetivos terapéuticos como son la detección de la degeneración cognitiva y la recuperación de las funciones cerebrales superiores, con una probada interacción óptima entre el sistema y el usuario.

En este caso, podríamos considerar a *Gradior* como el principal competidor del software desarrollado por este proyecto, o al menos es el desarrollo en el entorno español que está más cerca de los objetivos propuestos. Sin embargo, como se detalla a continuación, la aplicación generada en este proyecto presenta unas mejoras de diseño y aplicación considerables como consecuencia del uso de la metodología de *Design Thinking*, ya que este concepto aplica una visión mucho más holística al proceso de diseño intentando resolver problemas más complejos que los exclusivamente referentes a la forma y a la funcionalidad. Incorpora la resolución de problemas tales como la atención de necesidades de aquellos que se encuentran más alejados de la media como pueden ser los colectivos en riesgo de exclusión, etc. (Brown y Wyatt 2010).

El proceso de *Design thinking* pasa por tres fases: inspiración, ideación e implementación. En el paso inicial (inspiración), corresponde a la fase de comprensión del problema y a la observación; en la segunda fase, la de ideación, es la correspondiente a la generación de alternativas y de diferentes opciones para la consecución de los objetivos, para ello es fundamental implicar a las persona que participan del mismo y a personas externas (usuarios, expertos, etc.), estaría unida a la colaboración y a la cocreación; y en tercer lugar, la fase de implementación, clave fundamental en el proceso de *Design thinking*: convertir la posible solución en un prototipo para obtener *feedback* lo antes posible y así poder mejorarla. Es un proceso iterativo, que ha de converger en la solución elegida. Lo interesante es llegar a esta fase lo antes posible, porque cuanto antes se convierta en prototipo, antes se podrá empezar a iterar en búsqueda de la mejor solución (López 2011)

## GRADIOR FRENTE A TIC-CAPACITADOS

Si comparamos el Programa *Gradior* con el diseñado en este proyecto, es necesario destacar que en el software elaborado y ejecutado en esta investigación se han realizado importantes mejoras, convirtiéndolo en más usable y amigable, el entorno de *TIC-Capacitados* es más agradable visualmente y tiene unas líneas más suaves, la composición de los ejercicios que se utilizan en *Gradior*, son visualmente algo más ruidosos para el usuario ya que presenta muchas más opciones de respuesta. Ambos disponen de dos entradas: pantalla táctil y ratón, para la interacción del usuario. Y salidas tanto en pantalla como sonido, el programa *TIC-Capacitados* estimula a los usuarios a través de diferentes métodos. *Gradior* utiliza dibujos o pictogramas de forma uniforme, mientras que el programa propuesto utiliza al mismo tiempo fotografías, imágenes, pictogramas, etc., lo que hace reúna los requisitos de accesibilidad universal y diseño para todos.

Entre las mejoras que facilitan la accesibilidad y disponibilidad del programa, *Gradior* necesita unos requisitos técnicos específicos —debido a que es un programa instalable—, lo cual ocupa espacio en el disco duro del ordenador; sin embargo, la aplicación desarrollada al ser vía *web*, no necesita instalación alguna, no ocupa espacio en el pc y tecleando en un navegador Internet Explorer se accede a la URL <http://www.ticcapacitados.org>, la imagen 1 muestra la *web* inicial.

Así, desde cualquier pc conectado a internet se puede acceder a la plataforma y realizar la/las actividad/es desde cualquier lugar y plataforma (PC, tablet, smartphone, etc.).

Por otro lado, *Gradior* se centra en ejercicios destinados a la rehabilitación cognitiva. Durante los últimos años, el ordenador se está utilizando ampliamente en la investigación y en la clínica neuropsicológica no sólo para la evaluación, sino también para la rehabilitación. Existen marcadas diferencias entre el uso de ordenador y el trabajo tradicional con lápiz y papel. El hecho de utilizar soporte informático para la rehabilitación cognitiva posee múltiples ventajas, en primer lugar, su modo interactivo propicia un proceso de aprendizaje más dinámico, permitiendo controlar con precisión ciertas variables, como el tiempo de exposición de los estímulos y el tiempo de reacción, la recogida de los datos es más fiable y consistente y se facilita su análisis, los estímulos que se presentan resultan más atractivos, lo que aumenta la motivación del sujeto; específicamente para trabajar con niños se pueden confeccionar en formatos de juego y ofrece un *feedback* rápido y correcto, ya que permite construir un sistema interactivo de cambios de imágenes en función de las respuestas y su corrección, y permite el trabajo individual y desde el propio hogar (Ginarte-Arias 2002). Sin embargo, una preocupación importante en las personas con discapacidad intelectual, es su grado de autonomía en las ABVD (Wullink 2009); con este propósito se ha diseñado el programa de entrenamiento *TIC-Capacitados* especialmente concebido para la mejora de varias categorías de tareas directamente relacionadas con la autonomía en las ABVD, ampliando el abanico de mejoras en las capacidades personales directamente relacionadas con su calidad de vida diaria.

## OBJETIVOS DEL *TIC-CAPACITADOS*

Con la utilización de las TIC adaptadas a las personas con discapacidad intelectual, así como con el diseño de software específico desarrollado por el equipo de investigación GEDEX<sup>1</sup>, se han pretendido los siguientes objetivos:

1) Promoción de una mayor calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual. Con la consecución de este objetivo principal, se consigue otro objetivo adicional, el de mejorar de la calidad de vida de las familias en las que convive alguna persona con discapacidad intelectual y por ende, una sociedad más justa y responsable.

2) Promoción de la autonomía personal de las personas con discapacidad intelectual, utilizando las TIC para su desarrollo.

3) Mejorar las capacidades y habilidades generales para la vida diaria, de forma directa a través de las TIC y de forma transversal a través de la realización de talleres en los que se trabajen estos aspectos esenciales para la vida en convivencia con otras personas: aseo, limpieza, respeto, comunicación, etc.

4) Mejorar la capacidad de comprensión y asimilación de la comunicación. Las TIC tienen una capacidad de transmisión de conocimiento y por lo tanto de captación y asunción del conocimiento muy importante, puesto que se realiza a través de distintos sentidos y es más fácil asumir dichos conocimientos. Además, la utilización de las herramientas TIC supone la inmersión de este colectivo en la era digital y trabajar para evitar la brecha digital en este sector de la población. La comunicación se promoverá, además, a través de la utilización de los distintos medios de los que disponen las TIC para ello: mensajería instantánea, telefonía IP, *Webcams*, etc.

5) Mejorar la capacidad de imaginación y creatividad, promocionando la adquisición de estas capacidades a través de la utilización de las TIC.

6) Mejorar la capacidad de búsqueda y selección de la información.

7) Mejorar la capacidad para resolver problemas.

8) Mejorar el equilibrio afectivo y la capacidad de adaptación al cambio.

9) Mejorar la capacidad de interacción con otras personas y de trabajo en equipo.

10) Motivación y apoyo a la capacidad emprendedora.

En definitiva, con este Proyecto se ofrece a la comunidad educativa y a los agentes sociales un software libre al objeto de facilitar el uso y la aplicación de esta tecnología aplicada a la enseñanza para el incremento de capacidades de la vida diaria (cognitivas, sociales e instrumentales) empleando las tecnologías como herramienta para su implementación dirigido a las personas en situación de dependencia o carencia de autonomía.

---

<sup>1</sup> Grupo GEDEX "Género, Dependencia y Exclusión Social", grupo SEJ-484 de la Junta de Andalucía. Más información en: <http://www.youtube.com/watch?v=X3gcWpYcpY8>.

## ÁREAS A DESARROLLAR

Los espacios de autonomía que se potencian con el uso del programa de software *TIC-Capacitados* fueron las siguientes:

1. *Imagen personal: el usuario debe adquirir hábitos de higiene y limpieza a diario por medio de:*

- a. Herramientas: utensilios y herramientas necesarias.
- b. Procedimientos: cómo se utilizan estas herramientas.
- c. Disposición: cuándo utilizar estas herramientas.
- d. Actitud: la motivación y el enfoque positivo.
- e. Áreas de aprendizaje:
  - i. Limpieza diaria (ducha, aseo personal, higiene en la defecación / micción, secar el pelo, higiene bucal, cabello peinado)
  - ii. El mantenimiento de una adecuada imagen personal (corte de uñas, afeitarse, limpieza de zapatos, etc.)
  - iii. Hábitos para la construcción de una imagen personal enfocada (vestirse para ir al trabajo, a dormir, salir de fiesta, ir al aire libre, etc.)

2. *Imagen entorno cercano y cuidado:*

- a. Herramientas: utensilios y herramientas necesarias.
- b. Procedimientos: cómo se utilizan estas herramientas.
- c. Disposición: cuándo utilizar estas herramientas.
- d. Actitud: la motivación y el enfoque positivo.
- e. Áreas de aprendizaje:
  - i. El cuidado de los objetos y su habitación (cuando se desviste, la selección de la ropa sucia, guardar la ropa limpia, distinguiendo ropa sucia y limpia, cuidado de las pertenencias personales, ordenar la habitación, etc.)
  - ii. Las tareas domésticas como barrer, fregar, y el uso de los elementos básicos en la cocina.

3. *Habilidades instrumentales de la vida diaria:*

- a. Herramientas: utensilios y herramientas necesarias para una acción.
- b. Procedimientos: cómo y para qué se utilizan estas herramientas.
- c. Disposición: cuándo utilizar estas herramientas, cuánto cuestan.
- d. Actitud: la motivación y el enfoque positivo.
- e. Áreas de aprendizaje:
  - i. El uso de dispositivos de comunicación (teléfono, redes sociales en Internet)
  - ii. Usando el transporte público (encontrar el itinerario, coger un autobús, usando mapas sencillos, encontrar una tienda, moviéndose en el interior de un centro comercial para encontrar productos y departamentos).

4. *Habilidades sociales:*

- a. Herramientas: utensilios y herramientas necesarias para una acción.
- b. Procedimientos: cómo y para qué se utilizan estas herramientas.



- c. Disposición: cuándo utilizar estas herramientas.
- d. Actitud: la motivación y el enfoque positivo.
- e. Áreas de aprendizaje:
  - i. Hacer peticiones (pedir comida, pedir ayuda, pedir acompañamiento, etc.)
  - ii. Habilidades de cortesía (hacer un cumplido, saludar, establecimiento de una breve conversación con desconocidos, etc.)
  - iii. Las redes sociales (hacer amigos, saludar a los amigos, estar en contacto, organización para la diversión, etc.)
  - iv. Convivencia con los compañeros (respeto de sus compañeros, no apropiarse de las pertenencias de otro, respeto a la distancia interpersonal, utilización del tono de voz adecuado).

## DISEÑO EXPERIMENTAL

La experiencia se aplicó a un conjunto de 12 sujetos (grupo experimental) y su progreso fue seguido por medio de cuestionarios periódicos que completaron tutores o padres, y por instructores en el centro ocupacional. Los resultados se compararon con los obtenidos por un segundo grupo de 12 sujetos (grupo de control) perteneciente al mismo centro, pero que no participaron en la experiencia. La composición de ambos grupos fue seleccionado con el fin de proporcionar un conjunto de sujetos con perfiles de discapacidad similares, y con un grado similar de falta de autonomía en una serie de áreas, cognitivas, sociales e instrumentales. Los familiares que completaron los cuestionarios no conocían en qué grupo se encontraba, si en el experimental o en el de control, sólo los investigadores y monitores conocían esta información. En cualquier caso, la mayoría de los usuarios del centro tenían actividades de informática, por lo que, sus padres o tutores no sabían si estas actividades estaban relacionadas con el programa de entrenamiento.

Los usuarios ejecutaron las pruebas de ordenador con distintos conjuntos de preguntas para cerca de 100 sesiones, siendo el tiempo de ejecución total de cinco meses.

Tanto los instructores en el centro como los familiares completaron tres cuestionarios completos que incluyeron 46 preguntas sobre diferentes aspectos relacionados con la autonomía. El primer cuestionario fue realizado por las familias antes de comenzar la experiencia (pre-test o “primera observación”), un segundo durante el entrenamiento de 50 sesiones (mediados de prueba o “segunda observación”), y el último se concluyó (post-test o “tercera observación”) después de la formación.

La prueba también incluía respuestas abiertas para permitir que los tutores e instructores pudieran proporcionar información adicional sobre el proceso.

Los resultados de estos cuestionarios son la referencia para la evaluación de la experiencia, de acuerdo con la objetivos planteados en un principio.



## EL SOFTWARE *TIC-CAPACITADOS* Y LOS CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD

El programa de software cumple los requisitos de accesibilidad establecidos por los estándares internacionales para garantizar el acceso de los usuarios a la plataforma.

Para las personas con discapacidad, la accesibilidad es una necesidad básica para poder ejercer sus derechos de participación ciudadana en igualdad de condiciones que el resto de sus congéneres. Es por ello que la lucha por la obtención de entornos, productos y servicios accesibles ha surgido desde el movimiento asociativo de personas con discapacidad pero sin duda alguna se ha convertido en un derecho fundamental de toda la ciudadanía. Según el I Plan Nacional de Accesibilidad aprobado en 2003, el 40% de la población se beneficia directamente de la accesibilidad (Instituto de Mayores y Servicios Sociales 2003), todo ello sin olvidar la referencia al lema del *European Institute of Design and Disability* (EIDD) y que aparece en su Declaración de Estocolmo “*el buen diseño capacita, el mal diseño discapacita*” (EIDD 2004)

Según el Plan Nacional de Accesibilidad, el *Design for All* es la actividad por la que se concibe o proyectan, desde el origen y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible. De esta forma, ambos conceptos, *Igualdad de Oportunidades* y *Diseño para Todos*, son las dos grandes ideas que movilizan la lucha por la accesibilidad en los últimos años y que aparecen conjuntamente como lema del Plan.

Este concepto plantea una actitud proactiva de superación del estigma de la diferencia con el que tradicionalmente han sido tratadas las personas con discapacidad. Además, enfatiza la atención a la diversidad de las capacidades funcionales del individuo teniéndolas presentes en los procesos de diseño de entornos, productos y servicios. La inclusión del diseño para todos de forma transversal en los procesos de diseño, redacción de proyectos y planificación es clave para que el resultado para que el resultado de esos procesos, ya sean productos, entornos o servicios, pueda ser verdaderamente utilizables por todos (Kercher 2007).

Tras el Plan Nacional de Accesibilidad, se aprobó la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad; la ley recogía entre sus ámbitos de actuación una referencia específica a las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social. En este recorrido legislativo también es necesario hacer referencia al RD 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social; y a las normas UNE, en especial a la UNE 139801:1998 EX “Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware”.

Por todo ello, la accesibilidad universal se presenta como una condición ineludible para el ejercicio de los derechos —en igualdad de condiciones— por todos los individuos. A través de ella, se pretende superar los obstáculos o barreras que impiden el disfrute de los derechos. Así, en el marco de la discapacidad y desde un enfoque propio del modelo social, el problema de la falta de accesibilidad ha dejado de ser abordado desde la toma de medidas especiales dentro de un proceso de rehabilitación individual de un sujeto, pasando a serlo desde la búsqueda de respuestas adecuadas, en condiciones de igualdad, a las necesidades de todas las personas. Y esta tendencia puede ser también proyectada en el análisis de la dependencia. La facilitación de la accesibilidad de personas con discapacidad a la sociedad de la información puede estimular el ejercicio intelectual (De la Fuente y Sotomayor 2009)

## ASPECTOS TÉCNICOS

Con carácter general, existen tres modos de atender a la diversidad en cuanto a su acceso a las TIC (Gisbert 2000): diseñar un producto suficientemente amplio y flexible para que abarque todas las posibilidades y no necesite adaptaciones; diseñar productos adaptados específicos, y, por último, compatibilizar interfaces estándares con productos especiales. En este caso, se optó por el segundo modelo, *diseñando productos adaptados*. Sin olvidar que la premisa del *Design for All* considera que cualquier *Web* o interfaz debe cumplir siete requisitos básicos para ser accesible (Romero, Alcantud y Ferrer 1998): el diseño debe ser igualmente utilizable por todos los usuarios; se debe diseñar con flexibilidad para adaptarse a un mayor número de usuarios; el diseño debe ser simple e intuitivo; debe proporcionar la información necesaria para su uso; debe ser resistente a los errores, debe suponer bajo esfuerzo físico, y debe ser ergonómico.

El programa *TIC-Capacitados* está diseñado para la aplicación de los procedimientos, se basa en una costumbre de contenidos dispuestos en un sistema de gestión, que ejecuta un servicio *web* destinado en un determinado servidor de hosting, para su ejecución se utilizan los lenguajes HTML, PHP y Javascript (Brooks 2008; Williams 2004).

Esta elección se justifica por las siguientes razones:

1. Como un *Content Management System* (CMS), que permite la gestión de una gran variedad de perfiles de usuario. De esta manera, podemos definir distintos tipos de usuarios que acceden a la plataforma con diferentes privilegios (los perfiles son de administrador, educador o tutor, usuario e investigador).

2. El hecho de utilizar una plataforma situada en un servidor *web* permite la extensión y el uso del software en diferentes centros ocupacionales sin limitaciones geográficas y sin la necesidad de la instalación del programa, sólo requiere una conexión a Internet.

3. El almacenamiento de los registros obtenidos al ejecutar el programa en un servidor remoto proporciona una mayor grado de seguridad, y evita la necesidad de utilizar siempre el mismo equipo para un usuario dado, incluso lo que permite trabajar desde casa.

La plataforma generada como resultado de este proyecto se marca como software libre, por lo que puede ser ofrecido y promovido entre los centros educativos y ocupacionales, así como en los foros de software libre. El programa se ejecuta, una vez que el usuario ha iniciado sesión, ante él se presentan entonces una serie de pantallas para las pruebas correspondientes, quedando recogidos en el mismo los resultados de las pruebas, lo que permite a los investigadores recuperar esta información para su posterior análisis en forma de datos estadísticos y gráficos, mostrando la evolución del usuario durante su formación con la plataforma.

La razón para elegir como plataforma el formato de la página *web* se justifica por su fácil implantación en cualquier PC del centro de trabajo, y también por la ventaja de permitir el trabajo de los usuarios en cualquier ordenador en el centro, dependiendo de las necesidades del usuario. Además, las páginas *web* basadas en PHP-MySQL y JavaScript permiten la integración de sonido, imágenes, vídeo y el resto de requisitos de software. Además, esta organización (modelo cliente-servidor), previene la pérdida o corrupción de datos debido al mal funcionamiento del equipo, ya que la información se almacena remotamente en una ubicación diferente. Este hecho también permite crear copias de seguridad remota sin estar físicamente en el centro ocupacional.

El lenguaje de programación empleado es HTML con PHP (para comunicarse con la base de datos) y algunos Script (para el sonido).

## CATEGORÍAS DEL SOFTWARE

### A) Usuarios

a. *Los usuarios del grupo de control:* usuarios con discapacidad intelectual del centro ocupacional no involucrados en el uso del software, pero evaluados por su progreso con respecto a sus homólogos. Este grupo siguió con los programas tradicionales de estimulación del centro ocupacional.

b. *Los usuarios experimentales:* usuarios con discapacidad intelectual del centro ocupacional que participaron activamente en el programa de software de entrenamiento. Los resultados obtenidos por el uso de la herramienta por estos individuos ayuda a determinar la eficacia de las TIC en la adquisición o el desarrollo de ciertas capacidades de autonomía en la vida diaria. Los usuarios de este grupo no sólo presentaban deficiencias intelectuales, también mostraban otras patologías como síndrome de Down, trastornos de conducta, cardiopatía, ceguera, epilepsia, etc. Cada usuario experimental dispuso de un par de auriculares, un ratón o pantalla táctil, dependiendo de su grado de alfabetización informática.

### B) Instructor o el monitor del usuario

El instructor o monitor de centro ocupacional es la persona encargada de supervisar y acompañar al usuario en el entrenamiento con la herramienta de software. Esta función

fue llevada a cabo por personal especializado del centro ocupacional, que siguió al uso diario del software; de manera paralela, completaron los cuestionarios sobre los avances y capacidades tanto de los grupos de control como de los usuarios experimentales. Cada monitor contaba con un registro de la base de datos de aplicación, y se le permitió acceder a los menús de configuración en el programa, por lo que podría registrar nuevos usuarios (de cualquier grupo), crear nuevas pruebas y preguntas, editar perfiles de usuario, bases de datos, etc. En cualquier caso, cada usuario contaba con una contraseña asociada a la sesión en la aplicación *web* con una única identificación en la base de datos.

## INTERFAZ DEL PROGRAMA

El conjunto de ejercicios en una prueba de este programa se caracteriza por su simplicidad. Debido a las necesidades del usuario, la opción diseñada fue colocar la pregunta del ejercicio en un panel superior, y en el panel principal de la pantalla sólo dos posibles respuestas. Estas dos respuestas a una pregunta dada se colocan en la parte central del panel principal, con dos botones de gran tamaño que mostraban una imagen representativa de cada uno.

Al inicio de la prueba, un discurso que contiene el texto de la pregunta se reproduce automáticamente, con el fin de facilitar la comprensión de la pregunta al usuario con dificultades de lectura, o bien por si no sabe leer y escribir o presenta discapacidad visual. Este audio se puede reproducir tantas veces como sea necesario con sólo colocar el ratón sobre el texto de la pregunta.

En ese momento, las dos imágenes de posibles respuestas se muestran. Entonces, el usuario puede seleccionar la respuesta pulsando en cualquiera de las opciones. Esto automáticamente vuelve a cargar la página, pero sustituyendo las cifras de respuesta mediante iconos dando a conocer al usuario si él/ella tenía razón (mostrando una cara sonriente y reproduciendo sonidos que animan) o mal (mostrando un icono triste y un “oh-oh” de sonido). Mientras tanto, la respuesta se registra en la base de datos para realizar un seguimiento del uso del software por cada usuario. La imagen 2 muestra un ejemplo de la pregunta como parte de una prueba destinada a formar a los usuarios en la autonomía personal (en este caso la higiene personal).

En general, la mayoría de las actividades tienen una media de 15 a 20 preguntas, para evitar un exceso de información y prevenir el agotamiento del usuario.

De esta manera, cada usuario en el grupo experimental ejecuta una actividad diferente cada día de la semana. La persona a cargo de la selección de la nueva actividad para cada día era el monitor de servicio, designado por el centro ocupacional. La imagen 3 presenta el refuerzo visual ante la respuesta correcta del usuario, y la imagen 4 el refuerzo a largo plazo. Las imágenes 5 y 6 muestran dos ejemplos de interfaz de usuario para los monitores, relacionadas con el perfil y objeto de la prueba.

Imagen 1.  
Pantalla de bienvenida (página web inicial) para el sitio web del proyecto TIC-Capacitados.



Imagen 2.  
Ejemplo de ejercicio (Categoría: Higiene Personal, Ducha, etc.). La estructura de un ejercicio es muy simple, mostrando vínculos con el sitio principal (1) y cierre la sesión (2), la categoría (3), la pregunta (4), las respuestas posibles (5, 6) y una imagen del usuario, destinados a reforzar la identificación para el ejercicio (que se omite en el propósito de la vida privada). En este caso, el usuario es preguntado para identificar la botella correspondiente al gel de ducha (las opciones de respuestas son gel (izquierda) o pasta de dientes (derecha))



Imagen 3.

*Premiar después de dar una respuesta correcta a una pregunta dada.  
El usuario recibe un refuerzo visual y un aplauso  
(sonido que se reproduce)*



Imagen 4.

*Refuerzo a largo plazo, el usuario recibe estrellas para un conjunto de ejercicios completados. Cuando el usuario recoge 5 estrellas, él / ella recibe felicitaciones y un vídeo se reproducirá (este archivo de vídeo ha sido previamente especificado en el perfil de usuario por el instructor, de acuerdo a las preferencias y gustos del usuario).*

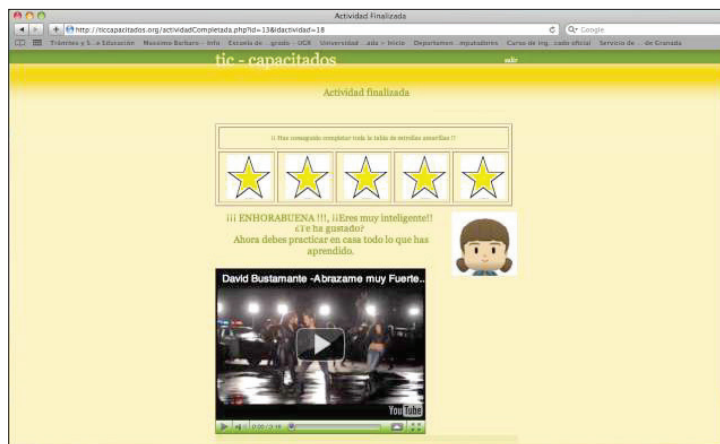


Imagen 5.

Manual para monitores autorizados de pantalla de gestión. El instructor puede crear nuevos perfiles de usuario (arriba a la elipse) y editar o eliminar registros de usuario (inferior elipse).



Imagen 6.

Prueba de pantalla de gestión de monitores autorizados. El instructor puede crear nuevos ejercicios usuario (arriba a la elipse) y editar o eliminar ejercicios existentes (inferior elipse)





## RESULTADOS

En el caso de este proyecto, fue elegido un diseño cuasi-experimental (Achen 1986), ya que los sujetos en los grupos experimentales y de control no fueron seleccionados al azar. De esta manera, podemos probar la eficacia de la investigación mediante el examen de relaciones causa-efecto entre las variables dependientes e independientes.

El diseño de esta experimentación es pre-test/post-test con el grupo de control no equivalente, este modelo fue elegido debido a la disponibilidad de los sujetos, limitado a los usuarios de un centro ocupacional específico.

Para este propósito, se emplearon las técnicas Mann-Whitney U-test (Conover 1980) y la T-test para la comparación de los promedios.

Los resultados obtenidos después de la aplicación de estos análisis para el conjunto de registros indican que el grupo de control ofrece un mayor número de negativo en las respuestas (con respecto a avance en la autonomía). De acuerdo con los pre-test y post-test en el grupo de control, la evolución de los temas con la autonomía muestra una mejora de 3,5%, mientras que este aumento alcanza hasta 13% en individuos en el grupo experimental, por lo que obtiene un 10% de mejora sobre las personas que no siguieron el programa de entrenamiento computarizado.

## CONCLUSIONES

Las personas con discapacidad a menudo encuentran barreras para acceder a los productos y servicios de las tecnologías de la información. En particular, una gran mayoría de estos productos no están diseñados para garantizar su acceso a personas con diversidad funcional o personas con problemas de aprendizaje; además, las adaptaciones son extremadamente costosas (De la Fuente y Sotomayor 2009), por ello el diseñar un software con carácter específico facilita en gran medida los resultados de aprendizaje para este grupo de población.

Se ha podido constatar que los resultados con respecto al uso del software TIC-Capacitados bajo condiciones experimentales muestran una mejora de capacidades en los sujetos implicados mayor, de alrededor de un 10%, que el registrado para el grupo de control, demostrando así la efectividad de la herramienta, a pesar de la limitada cantidad de materias y su heterogeneidad.

Además, los usuarios mostraron un alto grado de motivación con el uso del programa, y las familias constataron un incremento en la autonomía de su familiar en las tareas específicas en las que fueron entrenados.

La plataforma cumple los requisitos de disponibilidad propios del software libre, de accesibilidad y facilidad de uso, lo que le otorga la posibilidad de ser usado en cualquier centro ocupacional, centro de día o recurso destinado a personas con discapacidad intelectual.

Hay que destacar que el conjunto de ejercicios comprendidos en las pruebas del programa también puede ser libremente aumentado por los instructores en los centros ocupacionales, lo que puede dar lugar al entrenamiento secuenciado de distintas habilidades a medio, corto y largo plazo.

Conociendo la dificultad que presenta tener acceso a buenos recursos TIC y su aprovechamiento de una forma sensata en la diversidad, de la urgencia por salvar la brecha digital ya abierta, y de la importancia de que los pocos recursos disponibles sean conocidos y usados de forma eficaz y eficiente por la comunidad educativa, podríamos cerrar estas conclusiones constatando que la herramienta cumple con el decálogo establecido en el *Congreso Nacional de Tecnología, Educación y Diversidad*<sup>2</sup>:

1. DURACIÓN. Calidad de los conceptos, calidad de los materiales. No son sostenibles las cosas que no duran. Todo proyecto, todo servicio, todo material debe ser diseñado y puesto en marcha sabiendo que debe tener continuidad y que será moldeado una y otra vez como fruto de las evaluaciones a las que se someterá. Requisito que sin lugar a dudas ha quedado constatado en este proyecto, ya que el programa es revisable y adaptable en todo momento de su ejecución.

2. ACCESIBILIDAD. Utilizar recursos y/o servicios accesibles y, por lo tanto, susceptibles de ser adaptados a cada necesidad específica. La modularidad, adaptabilidad y accesibilidad, deben estar ya contenidas en el mismo diseño. Igualmente los planes de formación, tanto de futuros docentes como de los ingenieros creadores deberán estar sujetos a la revisión y evaluación de sus contenidos. Su rigidez implica resistencias a la inclusión de los conceptos de la accesibilidad en los actuales planes de formación. El programa aquí presentado cumple los requisitos de Accesibilidad Universal y Diseño para Todos; los productos y los servicios, tanto físicos como “virtuales”; constituye un paso necesario en el camino hacia un mundo más accesible. Necesario porque, sin un colectivo profesional sensibilizado y formado en el respeto y ejercicio de su profesión para la diversidad de usuarios, resulta muy difícil que éstos encuentren los entornos, productos y servicios que se adapten a sus necesidades y garanticen su igualdad de derechos y plena participación en la sociedad. En este sentido la Ley 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad establece la necesidad de incluir la enseñanza del Diseño para Todos en la formación de los profesionales de los mencionados ámbitos.

3. REUTILIZACIÓN. Agotar la vida útil de los productos es algo ya previo a su reciclaje. Hay montañas de productos no específicos, educativos o no, que podrían tener un uso magnífico en situaciones de diversidad y cuyo potencial se está desperdiciando.

---

<sup>2</sup> Conclusiones del 3º Congreso Nacional de Tecnología, Educación y Diversidad, más información en: <http://www.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/93/conclu04.pdf>.

No creamos que por tener en la mano la última novedad tecnológica, tenemos el mejor recurso posible. Mucha tecnología cotidiana, no siempre específica, es tan eficaz/eficiente como el mejor de los artilugios. El poder usar cualquier ordenador o terminal facilita este aspecto.

4. AHORRO. Ganar espacio, tiempo y recursos. El ahorro alarga la vida de los recursos. Dedicar fuerzas a la creación de materiales y experiencias sólo si antes se tiene un mínimo de garantías de que será accesible, modular, adaptable a los dictados de la evaluación, útil, y con la garantía de que, una vez creado, no terminará olvidado en un cajón. El diseño de este programa, de acceso libre y gratuito lo demuestra sin género de dudas.

5. INOCUIDAD. Los productos deben ser no tóxicos. Por lo tanto, aquellos materiales y/o experiencias que impidan la accesibilidad, que patrocinen valores contrarios a la diversidad, o que dificulten su integración con otros coetáneos educativos, deben ser considerados como no aptos mientras mantengan estas características. No podemos olvidar que como señalaba la disposición final décima. *Currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales* de la Ley 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad, “el Gobierno, en el plazo de dos años a partir de la entrada en vigor de esta Ley, desarrollará el currículo formativo en diseño para todos, en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información”, lo que indica que contamos con el marco para hacer realidad la garantía de accesibilidad de las prestaciones y recursos que se diseñen, ya que, como señala Yanis Vardakastanis, Presidente del Foro Europeo de la Discapacidad, “la falta de accesibilidad es la forma más sutil de discriminación”.

## REFERENCIAS

- Achen, Ch. 1986. *The statistical analysis of quasi-experiments*. Berkeley, CA: Universidad de California Press.
- Brooks, D. 2008. *Introduction to PHP for scientists and engineers: beyond JavaScript*. Nueva York: Springer-Verlag Inc.
- Brown, T. y Wyatt, J. 2010. “Design Thinking for Social Innovation”. *Stanford Social Innovation Review* 8: 31-35.
- Cabrera, F. 2002. “Hacia una nueva concepción de la ciudadanía en una sociedad multicultural”. Pp. 79-104 en Bartolomé, E. (Ed.). *Identidad y Ciudadanía: Un Reto a la Educación Intercultural*. Narcea. Madrid.
- Conover, W.J. 1980. *Practical Nonparametric statistics*. Nueva York (segunda edición): John Wiley & Sons.

- De la Fuente Robles, Y. M<sup>a</sup> y Sotomayor Morales, E. M<sup>a</sup> 2009. "Las TIC como instrumento de ejercicio de derechos". *Tabula Rasa* 10: 359-373.
- De la Fuente Robles, Y. M. y Romero García, S. 2009. "El cerebro, la tecnología y la dependencia: una mirada al futuro". Pp 205-220 en De la Fuente Robles, Y. M. (coord.) *Situaciones de dependencia y derecho a la autonomía: una aproximación multidisciplinar*. Alianza Editorial. Madrid.
- Domínguez Luque, A. 2012. "Importancia del Programa *Gradior* en la intervención neurocognitiva en Alzheimer y otras demencias" en XIII Congreso Virtual de Psiquiatría. Intersipquis 2012. Consultado el 3 de diciembre del 2012 (<http://www.psiquiatria.com/bibliopsiquis/bitstream/10401/53871/25IT1%2052958.pdf>)
- EIDD. 2004. *The EIDD Stockholm Declaration 2004*. European Institute for Design and Disability. Estocolmo.
- Franco-Martín M.A.; Orihuela-Villamariel T., Bueno-Aguado Y. & Monforte-Porto J. 2001. *Aplicación de nuevas tecnologías a la rehabilitación cognitiva por ordenador*. Programa GRADIOR. Valladolid: Fundación Intras.
- Geva López, E. 2011. "De la discapacidad a la participación social: un compromiso como ciudadanos" en XII Congreso Internacional de la Teoría de la Comunicación. Universidad de Barcelona. Consultado el 4 de diciembre de 2012 (<http://www.cite2011.com/Comunicaciones/A+R/209.pdf>)
- Ginarte-Arias, Y. 2002. "Rehabilitación cognitiva. Aspectos teóricos y metodológicos". *Revista de Neurología* 35: 870-876.
- Gisbert, M. 2000. "El profesor del siglo XXI: de transmisor de contenidos a guía del ciberespacio". Pp. 315-330 en Cabero, J. et al. *Las Nuevas Tecnologías para la mejora educativa*. Sevilla: Kronos.
- IMSERSO. 2003. *Plan Nacional de Accesibilidad 2004-2012*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Kercher, P. 2007. *Interview with Pete Kercher*. Consultado el 2 de septiembre de 2012 (<http://www.designforallurope.org/Design-for-All/Articles/Interview-with-Pete-Kercher-in-Delo-magazine/>).
- López, J. 2011. *Design thinking: metodología para la innovación*. Consultado el 3 de octubre del 2012 (<http://www.eoi.es/blogs/fdi/2011/03/15/design-thinking-metodologia-para-la-innovacion/>)
- Martínez Rupérez, M. 2010. "La participación: un proceso de crecimiento compartido que facilita empoderamiento personal y colectivo. Experiencias significativas en Caritas, espacios para "volver a ser". *Documentación Social. Revista de Estudios Sociales y de Sociología Aplicada*. Caritas española, 159: 129-138.
- Romero, R. , Alcantud, F. y Ferrer, A. 1998. *Estudio de Accesibilidad a la Red Editorial*. Valencia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Sánchez Montoya, R. 2008. "TIC para estimular las inteligencias" en II Congreso de Discapacidad Intelectual. Consultado el 4 de octubre de 2012 (<http://www.ordenadorydiscapacidad.net/Discapacidad%20intelectual.pdf>)
- Soto Pérez, F. J. y Fernández García, J. J. 2003. "Realidades y retos de inclusión digital, en Comunicación y Pedagogía". *Nuevas Tecnologías y recursos didácticos* 192: 34-40.
- Van Schroyensteyn Lantman-de Valk, H.M.J.; Metsemakers, J.F.M.; Soomers-Turlings, M.J.M.S.J.G.; Haveman, M.J. & Crebolder, H.F.J.M.1997. "People with intellectual disability in general practice: case definition and case finding". *Journal of Intellectual Disability Research* 41: 373-379.

Williams, H. E., & Lane, D. 2002. *Web database applications with PHP and MySQL*. Cambridge, MA: O'Reilly Media.

Wullink, M.; Widdershoven, G.; van Schrojenstein Lantman-de Valk, H.; Metsemakers, J. & Dinant, G.J. 2009. "Autonomy in relation to health among people with intellectual disability: a literature review". *Journal of Intellectual Disability Research*. 53: 816-26.

**YOLANDA DE LA FUENTE ROBLES** es Catedrática Acreditada de Trabajo Social y Servicios Sociales de la Universidad de Jaén. Vicerrectora de Igualdad, Cultura y Cooperación al Desarrollo de la Universidad Internacional de Andalucía. Directora de la Cátedra UNESCO "Interculturalidad y Derechos Humanos" de la Universidad Internacional de Andalucía. Codirectora del Máster en Accesibilidad Universal y Diseño para Todos de la Universidad de Jaén.

**JESÚS HERNÁNDEZ-GALÁN** es Director de Accesibilidad de la Fundación ONCE, Doctor en Ingeniería. Vicepresidente de la European Network for Accessible Tourism y Presidente de la plataforma tecnológica eVIA (Vida independiente y Accesibilidad). Director del Máster en Economía Social de la EOI y Codirector del Máster de Accesibilidad Universal y Diseño para Todos de la Universidad de Jaén.

**RECIBIDO: 11/01/2013**

**ACEPTADO: 21/02/2104**