

Proyecto Indigo! Grupo de investigación en tecnologías educativas y de asistencia a personas con diversidad funcional intelectual

Indigo Project! Research group on educational and assistive technologies for people with intellectual functional diversity

**Xavier Alamán,
Rosa M. Carro,
Ruth Cobos,
Javier Gómez,
Francisco Jurado,
Germán Montoro,
Jaime Moreno,
Álvaro Ortigosa,
Pilar Rodríguez**

Departamento de Ingeniería
informática
Universidad Autónoma de
Madrid
Madrid, España
{xavier.alaman, rosa.carro,
ruth.cobos, jg.escribano,
francisco.jurado,
german.montoro,
jaime.moreno,
alvaro.ortigosa,
pilar.rodriguez}@uam.es

Estefanía Martín

Departamento de Ciencias
de la Computación,
Arquitectura de
Computadores, Lenguajes y
Sistemas Informáticos y
Estadística e Investigación
Operativa
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España
estefania.martin@urjc.es

**Miguel Gea,
Dulce María Romero**

Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos
Departamento de
Fisioterapia
Universidad de Granada
Granada, España
{mgea, dulceromero}@ugr.es

**José Luis Cuesta,
Raquel de la Fuente**

Departamento de Ciencias
de la Educación
Universidad de Burgos
Burgos, España
{jlcgomez, raquelfa}@ubu.es

Gerardo Herrera

Instituto de Robótica,
Tecnologías de la
Información y las
Comunicaciones
Universitat de València
Valencia, España
{gerardo.herrera}@uv.es

Recibido: 27.10.2021 | Aceptado: 16.12.2021

DOI: <https://doi.org/10.65234/interaccion.39>

Palabras Clave

Tecnologías educativas
Educación especial
Tecnologías para la asistencia

Resumen

En esta comunicación presentamos al grupo de investigación del proyecto Indigo! Ecosistema educacional para el desarrollo continuo e independiente de personas con TEA. Este proyecto está financiado dentro del plan Retos por el Ministerio de Ciencia e Innovación entre junio de 2020 y mayo de 2023.

El proyecto está coordinado por Pilar Rodríguez y Germán Montoro, investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid e intervienen investigadores de la propia Universidad Autónoma de Madrid, además de la Universidad Rey Juan Carlos, Universidad de Granada, Universidad de Burgos y Universitat de València.

El objetivo de este proyecto es avanzar en la investigación de las tecnologías educativas y de asistencia para las personas con diversidad funcional intelectual, con especial enfoque en las personas con trastorno del espectro autista (TEA).

Además, más allá de este proyecto cabe destacar la consolidación de un grupo de investigación formado por investigadores de diferentes universidades. Este equipo presenta experiencia previa en proyectos y trabajos conjuntos de investigación y se abre a nuevas colaboraciones dentro del ámbito de las tecnologías educativas y la asistencia de personas con necesidades especiales.

Keywords

Education technologies
Special education
Assistive technologies

Abstract

This paper presents the Indigo!'s research group with the aim to propose an Educational ecosystem for the continuous and independent development of people with ASD. This project is funded by Retos's program of the Ministry of Science and Innovation from June 2020 to May 2023.

The project is coordinated by Pilar Rodríguez and Germán Montoro, researches of the Universidad Autónoma de Madrid and participate other researchers from this university as long as from the Universidad Rey Juan Carlos, Universidad de Granada, Universidad de Burgos and Universitat de València.

The goal of this project is to push forward in the research of the assistive and education technologies for people with intellectual disabilities, and more specifically people with autism spectrum disorder (ASD).

Beyond this specific project, we present a consolidated research group formed by researchers of different universities. This team has previous wide experience in common researches and projects and is open to new collaborations in the field of the assistive and education technologies for people with special needs.

1. Descripción del proyecto

El nombre del proyecto se refiere a uno de nuestros principales objetivos: Índigo es un color entre azul y violeta, y azul es el color que simboliza al Trastorno del Espectro Autista (TEA). A su vez, IndiGo! es un acrónimo de Independiente y Go, lo que completa el cuadro: nuestro objetivo es mejorar la vida de las personas con TEA, y también la de sus familiares y cuidadores, al contribuir al desarrollo de sus habilidades, su autonomía y un mayor conocimiento personal.

Este trastorno afecta aproximadamente al 1% de la población mundial. Los programas de educación especial y las terapias del comportamiento son fundamentales para ayudarles a lograr la autodeterminación y habilidades sociales y laborales.

Tradicionalmente, esta asistencia la proporcionan expertos en educación especial y cuidadores. Sin embargo, ésta no siempre es accesible para todos, ya que la cantidad de recursos humanos y económicos necesarios para proveerla es habitualmente muy limitada. La tecnología ha demostrado ser una herramienta apropiada para mejorar tanto el proceso de aprendizaje como la autonomía y la autorregulación de personas con TEA.

Siguiendo estas ideas, este proyecto propone diseñar, desarrollar y evaluar un ecosistema educacional para personas con TEA. La aproximación educacional considerará múltiples perspectivas. La adquisición de competencias curriculares se verá acompañada por el desarrollo de otras capacidades, como son las habilidades socio-comunicativas, cognitivas y de autorregulación.

Como resultado, esperamos que los usuarios de las técnicas y herramientas desarrolladas en el proyecto mejoren su integración social y laboral. A su vez, los profesionales, familiares y educadores tendrán un apoyo a sus tareas, lo que les permitirá proporcionar una asistencia más eficaz. El objetivo final (mejorar la vida de las personas con TEA) solo es posible con la colaboración de diferentes profesionales y expertos. Trabajando juntos diseñamos, desarrollamos y evaluamos un ecosistema de aplicaciones para fomentar la autonomía e independencia de las personas con TEA. Este ecosistema les permitirá mejorar su proceso de aprendizaje, conocimiento personal y autorregulación. Y como resultado final les ayudará a integrarse en la sociedad en condiciones más igualitarias.

Finalmente, esperamos poner a disposición de toda la comunidad los resultados de este proyecto, de modo que pueda llegar y beneficiar al mayor número de personas posible.

2. Grupo de investigación

El grupo de investigación de IndiGo! cuenta con la colaboración multidisciplinar de ingenieros, psicopedagogos y educadores, expertos en el área de la diversidad funcional intelectual y el TEA. Como equipo investigador tenemos amplia experiencia en el trabajo conjunto en proyectos y sistemas para la educación y asistencia de personas con necesidades especiales. En particular, tenemos una gran experiencia desarrollando tecnologías innovadoras para personas con necesidades especiales y, más específicamente, para personas diversidad funcional intelectual y TEA (Torrado, Gomez y Montoro, 2020). Consideramos que esta experiencia, así como la colaboración multidisciplinar, es esencial para el éxito de nuestro trabajo.

Con este equipo también colaboran educadores y cuidadores especialistas en este ámbito. Esto permite no solo mejorar el impacto de la investigación que se realiza, sino también probar el ecosistema desarrollado con usuarios en diferentes centros de educación especial.

Germán Montoro, Estefanía Martín y Javier Gómez han trabajado en el desarrollo de tecnología para personas con diversidad funcional intelectual desde el año 2010. En este tiempo también han colaborado con numerosos expertos en discapacidad intelectual y TEA (Roldan et al. 2016).

Pilar Rodríguez, Rosa M. Carro y Álvaro Ortigosa trabajan en el modelado de usuarios y en el desarrollo de sistemas que se adaptan a sus necesidades desde el año 1997. Durante los últimos años se han centrado en la adquisición automática de información (personalidad, emociones, etc.) y en el desarrollo de aplicaciones de e-learning, e-training y asistivas para niños con dificultades (Gómez y Carro, 2014).

Miguel Gea tiene amplia experiencia en el desarrollo de tecnologías para personas con TEA y otras diversidades funcionales intelectuales (Gea, Alamán y Rodríguez, 2016).

Xavier Alamán ha dirigido dos proyectos previos dentro de este grupo de investigación relacionados con el desarrollo de tecnologías para personas con necesidades especiales. Su investigación se orienta en el uso de nuevas tecnologías, como la realidad aumentada, para la educación de jóvenes con problemas de aprendizaje.

Dulce Romero, José Luis Cuesta y Raquel De la Fuente son especialistas en educación inclusiva y enseñanza de personas con discapacidad intelectual.

Gerardo Herrera es responsable del grupo de tecnologías y autismo del IRTIC de la Universitat de València.

Ruth Cobos, Jaime Moreno y Francisco Jurado trabajan en e-learning, tanto con propósitos generales como orientados a personas con discapacidad intelectual.

Dentro de este proyecto también ha habido nuevas incorporaciones al equipo investigador. Este grupo de investigación está abierto a la interacción y la suma de sinergias con otros investigadores o grupos que trabajen en el área de la enseñanza, las necesidades especiales, las tecnologías para el aprendizaje, así como la asistencia de personas con diversidad funcional intelectual.

2.1 Grupo Innovación, Investigación e Inclusión de la Universidad de Burgos

Desarrolla iniciativas para promover la inclusión de las personas con Discapacidad Intelectual y del Desarrollo, a través de diferentes proyectos (Carmona-Serrano, López-Belmonte, Cuesta-Gómez y Moreno, 2020). Los miembros del grupo integran la Unidad Asociada de la Universidad de Burgos al Instituto de Investigación Polibienestar, de la Universidad de Valencia (<https://www.polibienestar.org/equipo/unidades-asociadas/>).

También está relacionado directamente con la Cátedra Miradas por el Autismo, que surge de un convenio de colaboración entre la Universidad de Burgos y la Fundación Miradas (<https://fundacionmiradas.org/catedra-miradas-por-el-autismo>) así como con el Grupo de Investigación DISCONDU (Discapacidad y Conducta).

Además desarrolla proyectos relacionados con áreas de orientación, empleo, y terapias con distintos colectivos: jóvenes, personas CDI; personas mayores (Carmona-Serrano, López-Belmonte, Cuesta-Gómez, Moreno-Guerrero, 2020).

2.2 ADAPTA Lab – IRTIC Universitat de València

Adapta Lab es un laboratorio formado por investigadores del Instituto IRTIC de la Universidad de Valencia (España). El principal objetivo de este laboratorio es inventar, desarrollar y validar de forma experimental soluciones tecnológicas creadas para mejorar la comunicación, la educación y la calidad de vida de las personas con trastornos del espectro del autismo y/o discapacidad intelectual (Lopez-Herrejón, Poddar, Herrera, y Sevilla, 2020). Los productos y cursos creados por Adapta Lab incluyen soluciones como Pictogram Room, en el que se utilizan tecnologías de realidad aumentada para el desarrollo del esquema corporal y la imitación en alumnado con TEA; la app Ready4Work,

orientada a la integración laboral de personas con discapacidad intelectual; o el curso AppMovTEA (aplicaciones móviles y otras tecnologías para personas con TEA) que se encuentra en su undécima edición.

Las áreas de conocimiento cubiertas por los miembros de Adapta Lab están relacionadas con la informática (incluidos los gráficos 3D, la realidad virtual/aumentada, la semántica web y la integración de tecnología), la psicología (incluida la psicología del desarrollo, la metodología de investigación, los trastornos del espectro autista y la discapacidad intelectual) y la educación (apoyos y métodos específicos). Entre las principales líneas de investigación actuales se encuentra el desarrollo de ontologías aplicadas al TEA, la realidad virtual y realidad aumentada aplicadas al TEA, y el desarrollo metodológico sobre la evaluación de la evidencia de las intervenciones basadas en tecnología en el TEA (Zervogianni, Fletcher-Watson, Herrera et al, 2020).

2.3 LITE – Universidad Rey Juan Carlos

El grupo LITE (Laboratory of Information Technologies in Education) tiene como objetivo el uso de la tecnología en la educación. El área de interés se centra en investigar la aplicación de metodologías activas de aprendizaje que sean capaces de atender a la diversidad, centrándose en el desarrollo o adaptación de tecnologías accesibles que se

adecuen a la diversidad de la población (Martin, Cupeiro, Pizarro, et al, 2019).

Un área de especial atención es el ámbito de aplicaciones dirigidas a personas con discapacidad intelectual y personas con TEA (Trastorno del Espectro del Autismo) con el desarrollo de herramientas accesibles para la creación y realización de actividades educativas en distintos dispositivos dentro del proyecto DEDOS (<http://aprendedondedos.es/>), aplicaciones para el entrenamiento de funciones ejecutivas como la aplicación BlueThinking (<http://bluethinking.es/>), el desarrollo del pensamiento computacional (BlueAntCode - <https://bit.ly/3beBE0t>), o creación de cuentos e historias para personas con TEA (Today I Tell) (Martin, Cupeiro, Pizarro, Roldán y Montero, 2019), entre otras. También hay que destacar diferentes proyectos sobre entornos de trabajo colaborativos para el entrenamiento de habilidades laborales con la herramienta Clipt o en herramientas de guiado en interiores en situaciones de emergencia para personas con discapacidad cognitiva (Roldán, Martín y Haya, 2021).

Agradecimientos

Este proyecto ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación con referencia PID2019-105951RB-I00 / AEI / 10.13039/501100011033

Referencias

- Carmona-Serrano N, López-Belmonte J, Cuesta-Gómez J-L, Moreno-Guerrero A-J. (2020) Documentary Analysis of the Scientific Literature on Autism and Technology in Web of Science. *Brain Sciences*. 2020; 10(12): 985. <https://doi.org/10.3390/brainsci10120985>
- Gea M., Alaman X., Rodriguez P. (2016) Transmedia Storytelling for Social Integration of Children with Cognitive Disabilities. In: Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds) *Smart Education and e-Learning 2016. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 59, 463-471. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39690-3_41
- Gómez L., Carro, R.M. (2014) Adaptive Training of Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder through Multi-touch Surfaces. *IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies*, pp. 561-563, <https://doi.org/10.1109/ICALT.2014.164>.
- Lopez-Herrejón, R.E., Poddar, O., Herrera, G., & Sevilla, J. (2020) Customization Support in Computer-Based Technologies for Autism: A Systematic Mapping Study. *International Journal of Human Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1731673>
- Martin, E., Cupeiro, C., Pizarro, L., Roldán-Álvarez, D. & Montero-de Espinosa, G. (2019) "Today I Tell" A Comics and Story Creation App for People with Autism Spectrum Condition, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35:8, 679-691. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1550178>
- Roldán-Álvarez D., Gomez J., Márquez-Fernández A., Martín E., Montoro G. (2016) Mobile Devices as Assistive Technologies for ASD: Experiences in the Classroom. In: Marcus A. (eds) *Design, User Experience, and Usability: Novel User Experiences. DUXU 2016. Lecture Notes in Computer Science*, vol 9747. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40355-7_18
- Roldán-Álvarez, D., Martín, E., Haya, P.A. (2021) Collaborative Video-Based Learning Using Tablet Computers to Teach Job Skills to Students with Intellectual Disabilities. *Educ. Sci.* 2021, 11, 437. DOI: 10.3390/educsci11080437
- Torrado, J. C., Gomez J. & G. Montoro (2020) Hands-On Experiences With Assistive Technologies for People With Intellectual Disabilities: Opportunities and Challenges, *IEEE Access*, vol. 8, pp. 106408-106424, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3000095.
- Zervogianni, V., Fletcher-Watson, S., Herrera, G., Goodwin, M., Triquell, E., Pérez-Fuster, P., Brosnan, M., y Grynszpan, O. (2020) A framework of evidence-based practice for digital support, co-developed with and for the autism community. *Autism*. <https://doi.org/10.1177/1362361319898331>