

TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EDUCACIÓN INCLUSIVA: REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA. PROYECTO EUROPEO FORDYSVAR

Sonia Rodríguez Cano

Universidad de Burgos. Facultad de Educación
srcano@ubu.es

Vanesa Delgado Benito

Universidad de Burgos. Facultad de Educación
vdelgado@ubu.es

Raquel Casado Muñoz

Universidad de Burgos. Facultad de Educación
rcasado@ubu.es

Esther Cubo Delgado

Universidad de Burgos. Facultad de Educación
ecubo@ubu.ess

Vanesa Ausín Villaverde

Universidad de Burgos. Facultad de Educación
vausin@ubu.es

Gemma Santa Olalla Mariscal

Universidad de Burgos. Facultad de Educación
gsantaol@ubu.es

*Recepción Artículo: 18 mayo 2021
Admisión Evaluación: 18 mayo 2021
Informe Evaluador 1: 22 mayo 2021
Informe Evaluador 2: 25 mayo 2021
Aprobación Publicación: 01 junio 2021*

RESUMEN

En esta contribución se presenta el trabajo realizado dentro del proyecto Europeo Erasmus+ FORDYSVAR, cuyo objetivo principal es contribuir a la inclusión educativa de los estudiantes con dislexia, en edades comprendidas entre los 10 y los 16 años, mediante el uso de tecnologías emergentes, concretamente la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) para mejorar el acceso, la participación y los logros educativos de los estudiantes con esta dificultad de aprendizaje. El propósito es generar un entorno de aprendizaje lúdico, divertido y seguro consiguiendo de esta manera un mayor compromiso hacia el tratamiento y mejorando su calidad de vida. Entre los resultados derivados de este proyecto se encuentra el diseño y creación de una aplicación de RV y RA que contribuya al aprendizaje de estudiantes con dislexia a partir del Diseño Centrado en el Usuario como metodología. Los resultados obtenidos hasta el momento permiten concluir que las tecnolo-

gías emergentes (RV y RA), son una interesante vía de tratamiento ya que ofrecen un entorno lúdico, seguro, controlado y motivador para los estudiantes con dislexia.

Palabras clave: dislexia; FORDYSVAR; realidad virtual; realidad aumentada; tecnología educativa

ABSTRACT

Emerging technologies in inclusive education: virtual reality and augmented reality. Fordysvar European project. This contribution presents the work carried out within the European Erasmus + FORDYSVAR project, whose main objective is to contribute to the educational inclusion of students with dyslexia, aged between 10 and 16 years, through the use of emerging technologies, specifically the Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) to improve access, participation and educational achievements of students with this learning disability. The purpose is to create a playful, fun and safe learning environment, thus achieving a greater commitment to treatment and improving their quality of life. Among the results derived from this project is the design and creation of a VR and AR application that contributes to the learning of students with dyslexia using User Centered Design as a methodology. The results obtained so far allow us to conclude that emerging technologies (VR and AR) are an interesting treatment route since they offer a playful, safe, controlled and motivating environment for students with dyslexia.

Keywords: dyslexia; FORDYSVAR; virtual reality; augmented reality; educative technology

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), el diseño de la Tecnología Educativa (TE) y el desarrollo de software en el ámbito educativo contribuye a la intervención educativa, ofreciendo entornos lúdicos y eficaces para el tratamiento de diferentes trastornos en niños y adolescentes, con la ventaja de proporcionar entornos seguros y controlados, generando motivación, aportando alto nivel de interactividad, retroalimentación inmediata y contribuyendo a la mejora de las habilidades de procesamiento visual y la memoria a corto plazo (Phipps, Sutherland & Seale, 2002; Kalyvioty & Mikropoulos, 2013).

Además, favorecen la inclusión e integración de los estudiantes, convirtiéndose en poderosas herramientas de enseñanza e integrándose en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto como una ayuda para adquirir habilidades y competencias como para fortalecer el desempeño de logros educativos (Cabero y Barroso, 2016a; Johnson, Smith, Levine y Stone, 2010; Johnson et al., 2016).

La riqueza de la tecnología radica en que presenta la información por medio de elementos multimedia (audio, texto, imágenes o videos), teniendo la posibilidad de almacenarla y trasladarla, combinando los medios o incluso realizando transformaciones.

Esto es considerablemente beneficioso para la atención de las necesidades individuales del alumnado (Cuetos et al., 2012; Meyer, Rose & Gordon, 2014; Núñez & Santamaría, 2016).

En los últimos años están surgiendo diferentes tecnologías emergentes en el ámbito educativo como son la Gamificación, la Realidad Aumentada, la Web semántica o la Realidad Virtual. Estas pueden convertirse en un recurso para hacer frente los nuevos desafíos educativos y cómo se pueden incorporar de manera adecuada proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, acercan los contenidos al alumnado, aumentan la motivación, y estimulan y refuerzan el aprendizaje de los alumnos al combinar contenidos escolares con mayor motivación, fomentando la adquisición de conocimientos y generando curiosidad.

La Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) como tecnologías emergentes, contribuyen a la educación inclusiva, concretamente a las dificultades de aprendizaje como la dislexia y a la intervención en discapacidad.

La tridimensionalidad de estas tecnologías permite acercar, sobre todo a los que tienen mayor dificultad temporal o permanente, los conocimientos a sus necesidades e intereses, potenciando su nivel competencial, vinculados a la percepción, atención, memoria, orientación, etc., y repercutiendo favorablemente en la comprensión del lenguaje, en la resolución de problemas, la ejecución de tareas, entre otros, debido al alto componente motivacional que proporciona la imagen. Por otro lado, también pueden considerarse como herramientas de innovación docente que contribuyen a la educación personalizada.

UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN NEUROREHABILITACIÓN DE LA DISLEXIA

La dislexia puede definirse como un trastorno específico del aprendizaje de la lectura y escritura que tiene carácter persistente y específico siendo su origen derivado de una alteración del neurodesarrollo y que se caracteriza por las dificultades que tiene la persona a la hora de reconocer ciertas palabras de manera fluida y con precisión así como la capacidad de decodificación y ortografía debido a un déficit en el componente fonológico del lenguaje y viéndose afectado el ámbito de la lectura (Benítez-Burraco, 2010; Cidrim & Madeiro, 2017; National Institute of Neurological Disorder and Stroke, 2016).

Las personas con dislexia presentan un déficit en cuanto a conciencia fonológica, memoria verbal y velocidad de procesamiento verbal que no se corresponde con la etapa de desarrollo en la que se encuentra la persona (Protopapas, 2019) y se prolonga en el tiempo, independiente de las buenas capacidades cognitivas y alto desempeño de la persona (Cuetos, Soriano & Rello, 2019).

También presentan dificultades para diferenciar sonidos y palabras, memorizar, transformar sonidos aislados en palabras, así como recordar letras y sus equivalentes en sonidos (Dymora y Niemiec, 2019). Esto es debido a que existe una alteración que afecta a la funcionalidad de la conducta lectora que imposibilita a la persona extraer correcta y eficazmente la información escrita y, por ello, influye en su adaptación académica, personal y social (Cuetos et al., 2012).

Afecta a un 10% de la población mundial y en cuatro de cada seis personas genera fracaso escolar. En España tiene una repercusión en Educación Primaria y Secundaria en un porcentaje situado entre el 5 y el 10% del alumnado (Artigas-Pallarés, 2009; Jiménez, Guzmán, Rodríguez & Artilles, 2009).

Aunque la dislexia es una afección de por vida, es manejable mediante la intervención a través de terapia de recuperación y adaptación desde un punto de vista educativo y pedagógico.

El desarrollo de estrategias de aprendizaje motivadoras para este alumnado junto con la sensibilización y la formación del entorno educativo y social pueden ayudar al resultado que estas personas lleguen a conseguir. En este sentido, actualmente las terapias de neurorehabilitación que utilizan Realidad Virtual se convierten en herramientas poderosas que contribuyen a mejores resultados terapéuticos gracias a la potenciación de los mecanismos de neuroplasticidad.

PROYECTO EUROPEO ERASMUS+ FORDYSVAR

El Proyecto Europeo Erasmus+ FORDYS-VAR (Fostering inclusive learning for children with dyslexia in Europe by providing easy-to-use virtual and/or augmented reality tools and guidelines) ha sido cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea mediante el proyecto 2018-1-ES01-KA201-050659.

FORDYS-VAR fue concedido en el año 2018 por el Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE) con una financiación total de 367.544,00€ para los años 2018-2021.

Tiene un enfoque transnacional y la coordinación se realiza desde la Universidad de Burgos, siendo la Investigadora Principal (IP) la profesora Sonia Rodríguez Cano. Además, el consorcio del proyecto está conformado por distintos socios europeos:

TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EDUCACIÓN INCLUSIVA: REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA. PROYECTO EUROPEO FORDYSVAR

España: Universidad de Burgos, consultora K-Veloce y la empresa de desarrollo informático AR-SOFT

Italia: Instituto Científico de Investigación Eugenio Medea

Rumanía: Asociación de Dislexia de Bucarest

El proyecto FORDYS-VAR aborda algunas de las prioridades horizontales de Erasmus +, tales como (FORDYS-VAR, 2020):

Inclusión social, en concreto, apoyo a la diversidad e igualdad de acceso a la educación para niños con dislexia.

El uso de las TIC en entornos educativos para contribuir al acceso de estudiantes con dislexia.

Y mejorar las habilidades del profesorado, proporcionándoles herramientas adecuadas para adaptar sus dispositivos educativos a los escolares con dislexia.

OBJETIVOS

Este proyecto se incluye dentro de los Proyectos de Asociaciones Estratégicas orientadas al campo de la educación escolar (KA2), siendo su principal objetivo contribuir a la inclusión educativa de los estudiantes con dislexia, en edades comprendidas entre los 10 y los 16 años, mediante el uso de la tecnología, concretamente la Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) para mejorar el acceso, la participación y los logros de aprendizaje de los estudiantes con este trastorno de lectoescritura.

El propósito es generar un entorno de aprendizaje lúdico, divertido y seguro consiguiendo de esta manera un mayor compromiso hacia el tratamiento y mejorando su calidad de vida. En consecuencia, persigue contribuir a la mejora de los estándares de calidad en el campo educativo, promoviendo el éxito académico de niños y niñas con dislexia en edad escolar y la igualdad de acceso y oportunidades para todos, aumentando las habilidades y competencias de los maestros y profesionales de la educación.

En resumen, FORDYS-VAR persigue los siguientes objetivos:

Contribuir a la inclusión educativa de niños con Dislexia utilizando RV y RA.

Generación de material y recursos adaptados.

Implementación de estos recursos en el aula para su desarrollo educativo.

Proporcionar herramientas al docente para el aula.

Difusión de resultados.

Transferencia a otros contextos educativos.

DESTINATARIOS

Los grupos objetivo del estudio son:

Estudiantes con dislexia, que serán los usuarios finales de los materiales desarrollados.

Profesores y terapeutas, que proporcionarán el tratamiento formal y no formal.

Familias de niños y niñas con dislexia.

RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado se desarrollarán tres productos intelectuales:

Un kit de herramientas:

Incluyendo software para integrar la RV y la RA en entornos educativos y pedagógicos para niños en edad escolar con dislexia.

Libro electrónico:

Con directrices y buenas prácticas sobre dislexia y el uso de tecnología educativa así como la recopilación de la normativa europea y los diferentes enfoques aplicados en la UE sobre dislexia.

Libro Blanco:

Para el establecimiento de políticas educativas para niños con dislexia.

Todos los productos intelectuales desarrollados en el contexto del proyecto europeo estarán disponibles en abierto en un sitio web propio: <https://fordysvar.eu/es/>

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO DE RV Y RA

Atendiendo al kit de herramientas, se ha diseñado y creado un software de Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en formato videojuego para fomentar el aprendizaje de estudiantes con dificultades de lectoescritura, concretamente Dislexia.

Para ello se ha utilizado el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) como metodología, planteando una serie de objetivos específicos:

Definir las líneas de desarrollo que deben trabajarse en la aplicación.

Determinar las características que debe tener el software en formato videojuego, partiendo del análisis de necesidades e intereses de los usuarios.

Diseñar las actividades que integran el software de RV y RA.

Las fases establecidas para la investigación, atendiendo al DCU, han sido las siguientes:

Fase 1: identificación de las líneas de desarrollo y características para el diseño de la aplicación.

Fase 2: diseño y desarrollo del software de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en formato videojuego.

Fase 3: Evaluación del producto final (software RV/RA).

Durante el proceso de diseño del videojuego se han implicado a los grupos de interés (estudiantes, profesores, especialistas detección, intervención y tratamiento de la Dislexia y padres) utilizando entrevistas como instrumentos de recogida de información.

A partir del análisis de la información obtenida se han determinado las áreas de intervención para fomentar el aprendizaje de estudiantes con dislexia y los componentes que debía tener la aplicación de Realidad Virtual y Realidad Aumentada.

Finalmente, el equipo de trabajo ha desarrollado el prototipo de software, utilizando la tecnología de RV y RA a través de la creación de una narrativa, configuración de escenarios e integración de actividades. Todo ello, dando respuesta educativa a los usuarios implicados en el proceso (estudiantes con dislexia).

DIFUSIÓN Y VISIBILIDAD

La comunicación, difusión y visibilidad es sin duda una de las tareas más importantes en el desarrollo e implementación de proyectos europeos Erasmus+. Esta actividad debe realizarse desde el inicio por todos los socios implicados, recogiendo evidencias de los avances del proyecto y realizando difusión tanto dentro como fuera de la organización beneficiaria.

En el desarrollo e implementación de proyectos europeos Erasmus+ prestan especial importancia las actividades dirigidas a la comunicación, difusión y visibilidad de los avances, desarrollo, implementación, así como resultados obtenidos durante los mismos para así maximizar su impacto (Rodríguez, Delgado & Ausín, 2020).

Al compartir la experiencia adquirida, los resultados y conclusiones de los proyectos se persigue sensibilizar, maximizar el impacto, conseguir que las partes interesadas y grupos destinatarios se impliquen, compartir soluciones y conocimientos prácticos, influir en la práctica y en las políticas así como desarrollar nuevas asociaciones y redes de contacto.

El impacto de un proyecto Erasmus+ no solo se mide por la calidad de los resultados obtenidos sino también por el grado en que personas ajenas al mismo los conozcan y utilicen. Por tanto se puede deducir que llegar a un gran número de usuarios potenciales mediante las tareas de comuni-

cación y difusión ayudara a conseguir un mayor rendimiento de la inversión de los fondos europeos destinados a los proyectos.

Para dar respuesta a las actividades de comunicación y difusión es importante determinar que tipos de actividades son adecuadas para mejorar los sistemas de educación y de formación de la Unión Europea. Todo ello se describe minuciosamente en el Plan de Difusión del proyecto, el cual trata de dar respuesta a las preguntas: por que, que, quien, a quien, cuando, donde y como se difundirán los resultados obtenidos en el proyecto, tanto durante el periodo de financiación, como después de este.

El proyecto comenzó en septiembre de 2018 y su duración es de 36 meses. En el momento actual ya está implementándose el plan de difusión a través de actividades en medios de comunicación (radio, prensa y televisión), canales institucionales (Universidad de Burgos, Instituto Medea, Arsoft y Kveloce), diversos eventos científicos y congresos, encuentros internacionales así como diversas redes sociales propias.

Actualmente, es imprescindible tener presencia en las Redes Sociales ya que, en los últimos tiempos, han ganado relevancia en el ámbito de la difusión de los proyectos (Rodríguez, Delgado, Ausín, Casado & Cuevas, 2020).

Las redes sociales se han convertido en una poderosa herramienta de comunicación, interacción y producción del saber (Fain-holc, 2011). Atendiendo a los resultados del último estudio de la VII Oleada del Observatorio de Redes Sociales (The cocktail analysis, 2016), se constata que la penetración de usuarios de redes sociales entre internautas habituales se mantiene estable desde 2011. Además, 9 de cada 10 internautas habituales tienen cuenta activa en al menos una red social (Facebook, Twitter, Google+, LinkedIn, Instagram, Pinterest).

Desde FORDYS-VAR hemos querido tener presencia en cuatro de las Redes Sociales, más utilizadas por la población general en la actualidad:

Twitter: @fordysvar [http://bit.ly/TW_fordysvar]

Facebook: Fordysvar UBU [http://bit.ly/FB_fordysvar]

Instagram: fordys_var [http://bit.ly/IG_fordysvar]

YouTube: FORDYSVAR UBU [http://bit.ly/YT_fordysvar]

FINANCIACIÓN

Este trabajo ha sido cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea mediante el proyecto 2018-1-ES01-KA201-050659. El apoyo de la Comisión Europea para la elaboración de esta publicación no implica la aceptación de sus contenidos, que es responsabilidad exclusiva de los autores. Por tanto, la Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

CONCLUSIONES

La tecnología puede contribuir a generar espacios en los cuales las personas con Dislexia puedan trabajar las dificultades que presentan, generando además un lugar de enseñanza personalizada (Williams, Jamali & Nicholas, 2006). No obstante, todavía son pocas las investigaciones realizadas en relación con el tratamiento de la Dislexia a través de la misma (Broadhead, et al., 2018).

En este sentido, consideramos que el trabajo realizado dentro del Proyecto Europeo Erasmus+ *Fostering Inclusive Learning for children with Dyslexia in Europe by providing easy-to-use Virtual and/or Augmented Reality tools and guidelines* puede contribuir al avance en la inclusión, tratamiento y rehabilitación de las personas con Dislexia a través de las aplicaciones de RA y RV desarrolladas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artigas-Pallarés, J. (2009). Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Rev Neurol*, 48(2), 63-69. 864
- Benítez-Burraco, A. (2010). Neurobiología y neurogenética de la dislexia. *Neurología*, 25(9), 563-581.
- Broadhead, M., Zad, D. D., Mackinnon, L. & Bacon, L. (2018). *A multisensory 3D environment as intervention to aid reading in dyslexia: A proposed framework*. Proceedings of 10th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (pp.1-4). Wuzburg: Germany
- Cabero, J., y Barroso, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50. doi:10.7821/naer.2016.1.140
- Cidrim, L. & Madeiro, F. (2017). Information and Communication Technology (ICT) applied to dyslexia: literature review. *Revista CEFAC*, 19(1), 99- 108.
- Cuetos, F., Defior, S., Fernández, A., Gallego, C. & Jiménez, J. (2012). Marco teórico de la dislexia. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Coord.), *La atención al alumnado con dislexia en el sistema educativo en el contexto de las necesidades específicas de apoyo educativo* (pp. 23-43). Madrid: Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa.
- Cuetos, F., Soriano, M. & Rello, L. (2019). *Dislexia. Ni despiste, ni pereza: Todas las claves para entender el trastorno*. Madrid: La Esfera de los Libros.
- Dymora, P. & Niemiec, K. (2019). Gamification as a supportive tool for school children with dyslexia. *Informatics*, 6(4), 48.
- Fainholc, B. (2011). Un análisis contemporáneo del Twitter. *Revista de Educación a Distancia*, 26, 1-12. Recuperado de: <https://tinyurl.com/y883jodx>
- FORDYS-VAR (2020). *Objetivos y destinatarios*. Fostering inclusive learning for children with dyslexia in Europe by providing easy-to-use virtual and/or augmented reality tools and guidelines. Recuperado de <https://fordysvar.eu/es/proyecto/objetivos-y-destinatarios>
- Jiménez, J. E., Guzmán, R., Rodríguez, C., & Artilles, C. (2009). Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje: la dislexia en español. *Anales de Psicología*, 25, 78-85.
- Johnson, L., Smith, R., Levine, A., Stone, S. (2010). *The 2010 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Johnson, L., Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. y Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Meyer, A., Rose, D.H. & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and Practice*. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing
- Núñez, M.P. & Santamaría, M. (2016). Una propuesta de mejora de la dislexia a través del procesador de textos: "Adapro". *Revista Educativa Hekademos*, (19), 20-25.
- Phipps, L., Sutherland, A. y Seale, J. (Eds.) (2002). *Access All Areas: disability, technology and learning*. London: JISC TechDis Service and ALT.
- Protopapas, A. (2019). Evolving Concepts of Dyslexia and Their Implications for Research and Remediation. *Frontiers in Psychology*, 10, 2873.
- Rodríguez, S., Delgado, V. & Ausín, V. (2020). *Estrategias de comunicación y difusión efectiva en proyectos Erasmus+*. El caso de FORDYSVAR. VI Conferência Ibérica de Inovação na Educação com TIC | IETIC2020 Livro de Resumos. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Rodríguez, S., Delgado, V., Ausín, V., Casado, R. & Cuevas, S. (2020). *Redes sociales para la comunicación, difusión y visibilidad del proyecto Erasmus+ FORDYSVAR*. En V Encontro Internacional de Formação na Docência | Livro de Resumos. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança
- The cocktail analysis (2016). *VII Olea-da del Observatorio de Redes Sociales*. Recuperado el 25 de abril de 2020, de SlideShare website: <https://playsearch.kaki87.net/>

**TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EDUCACIÓN INCLUSIVA: REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA.
PROYECTO EUROPEO FORDYSVAR**

Williams, P., Jamali, H.R. & Nicholas D. (2006). Using ICT with people with special education needs: what the literature tells us. *Aslib Proceedings:New Information Perspectives*, 58, 330-345.