

Proceso de Análisis y Diseño de Actividades para un Videojuego en el marco del proyecto FORDYSVAR

Investigaciones, recursos y experiencias de integración de las tecnologías en las aulas

Sonia Rodríguez Cano¹, Vanesa Delgado Benito², Vanesa Ausín Villaverde³

- (1) Universidad de Burgos, srcano@ubu.es
(2) Universidad de Burgos, vdelgado@ubu.es
(3) Universidad de Burgos, vausin@ubu.es

Resumen.

Fostering Inclusive Learning for Children with Dyslexia in Europe by Providing Easy-to-Use Virtual and/or Augmented Reality Tools and Guidelines (FORDYSVAR) es un proyecto Erasmus concedido en 2018 para la realización y desarrollo de un toolkit de herramientas basado en la Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) que puede mejorar las habilidades de los niños diagnosticados de dislexia. Para el diseño de las líneas de desarrollo se han realizado y analizado diferentes entrevistas a expertos en dislexia, a familias y a niños con esta dificultad de aprendizaje. La realización de estas entrevistas ha sido llevada a cabo por los coordinadores del proyecto, Universidad de Burgos y por los socios del proyecto: Asociata Bucaresti Pentru Copii Dislexici (Rumania) y el I.S. Eugenio Medea (Italia). Los resultados obtenidos han permitido diseñar las actividades para un videojuego en formato RV y RA dirigido a estudiantes con dislexia en el contexto del proyecto FORDYSVAR.

Palabras clave. Dislexia, Realidad Virtual, Realidad Aumentada, videojuego, FORDYSVAR.

1. Introducción

La dislexia es una Dificultad de Aprendizaje de origen neurobiológico que acompaña a la persona durante toda su vida (World Health Organization, 2000). La detección temprana y un correcto conocimiento sobre esta dificultad de aprendizaje son indispensables para la adaptación al proceso de escolarización, actualmente basado en la lectura y escritura.

Se trata de una de las causas de abandono escolar más frecuente y, de las personas diagnosticadas de dislexia, se estima que el 80% abandona tempranamente los estudios (Artigas-Pallarés, 2009). Tiene una prevalencia de entre el 5-10%, y presenta dificultades en distintas áreas (lenguaje oral, lectoescritura, deletreo y manejo de símbolos matemáticos...).

El 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*” (FORDYSVAR, 2021) surge como respuesta al tratamiento de la Dislexia, siendo uno de los primeros intentos tecnológicos en utilizar tecnologías emergentes (Realidad Virtual y Realidad Aumentada) para contribuir al aprendizaje de estudiantes con Dislexia.

Este Proyecto tiene un enfoque transnacional y la coordinación se realiza desde la Universidad de Burgos, siendo el consorcio conformado por distintos socios europeos (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).

Como resultados, en el proyecto FORDYSVAR se desarrollarán diferentes productos intelectuales, entre los cuales se encuentra un kit de herramientas que incluye un software en formato videojuego para integrar la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) en entornos educativos y pedagógicos para niños en edad escolar con dislexia (10-16 años).

Además, dentro del citado proyecto se ha realizado un estudio de los diferentes sistemas de educación formal y no formal relacionados con los niños en edad escolar con dislexia. Al respecto se han detectado buenas prácticas de intervención que se han evaluado siguiendo el criterio de diferentes expertos (doctores en educación, pedagogos, logopedas, psicopedagogos, orientadores escolares o maestros especializados en audición y lenguaje), los cuales, por su especial relevancia dentro del campo de la dislexia y su experiencia en este ámbito, han seleccionado y evaluado las mejores prácticas de intervención.

2. Análisis

La secuencia llevada a cabo para el análisis de buenas prácticas de intervención y diseño de actividades del videojuego ha sido la siguiente:

1. En un primer momento se realizó una búsqueda bibliográfica referente a las principales dificultades de los niños con dislexia y un análisis de buenas prácticas llevadas a cabo que correspondían con las dificultades que presentan los niños.
2. Posteriormente se determinaron los mejores criterios para la evaluación de estas prácticas y se diseñaron una serie de preguntas en relación con los diversos aspectos de las buenas prácticas.
3. Durante el proceso se tuvo en cuenta el Modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) desarrollado por Morales-González, Edel-Navarro & Aguirre-Aguilar (2014), concretamente: A) Entrevistas grupales y personales y observación. B) creación de prototipos y evaluación. C) Implementación y retroalimentación. Para la selección y evaluación de las buenas prácticas de intervención se ha utilizado la técnica de Juicio de expertos (doctores en educación, pedagogos, logopedas, psicopedagogos, orientadores escolares o maestros especializados en audición y lenguaje).
4. Finalmente, las conclusiones de la evaluación se han convertido en la base de las directrices para el diseño y desarrollo de las actividades en formato AR y RV que integran el software en formato videojuego del proyecto FORDYSVAR.

El análisis cualitativo, realizado por los miembros del equipo de trabajo de la Universidad de Burgos, se ha basado en la entrevista como método de evaluación. Este instrumento, por su naturaleza flexible, se considera que puede aportar información más focalizada y amplia que la que se derivaría de un cuestionario (Corbetta, 2003). En este sentido, se realizaron entrevistas semiestructuradas, con preguntas relevantes pero abiertas, permitiendo al entrevistado dar una respuesta más libre, profunda y completa (Sabariego, Massot & Dorio 2004).

Tras el análisis de la información recopilada de las entrevistas realizadas inicialmente se extrajeron diez categorías en las que los estudiantes con dislexia presentan más dificultades y, por ende, precisan de un trabajo más específico: desarrollo léxico, conciencia fonológica, memoria a corto plazo, desarrollo perceptivo-visual, desarrollo perceptivo-auditivo, desarrollo semántico, equilibrio de desarrollo motor, reducción de la ansiedad a través de la lectura, atención y fluidez lectora.

Estas categorías fueron revisadas por expertos en dislexia y consensuadas por los socios del proyecto FORDYSVAR. Finalmente, se determinaron siete líneas de desarrollo a partir de las cuales se han diseñado las actividades que componen el software en formato AR y RV incluidas en el videojuego que compone el Kit de herramientas interactivo.

Por criterios técnicos así como especificaciones de uso de los dispositivos utilizados, algunas de las actividades se han realizado únicamente utilizando RV.

3. Resultados

El resultado del análisis, sometido al juicio de expertos, han sido siete líneas de desarrollo sobre las que se han desarrollado las actividades del videojuego: 1) Conciencia fonológica, 2) Memoria de trabajo, 3) Desarrollo de la Atención, 4) Desarrollo perceptivo-visual, 5) Desarrollo perceptivo-auditivo, 6) Desarrollo semántico, sintáctico y léxico, 7) Desarrollo motor: lateralidad y direccionalidad. Las líneas de desarrollo seleccionadas por el grupo de expertos, son líneas de conocimiento avaladas por diferentes autores a lo largo de la investigación sobre la dislexia:

Otro de los objetivos propuestos en nuestro trabajo es el de la reducción de la ansiedad frente al proceso lectoescritor, una de las principales dificultades que han expresado en las entrevistas tanto por las familias como por los propios niños. Los niños con dislexia sufren en ocasiones problemas psicológicos asociados como ansiedad o depresión al ser sometidos a prácticas escolares poco adecuadas o a presión por parte de profesores o familias que desconocen las características de esta dificultad de aprendizaje.

Nuestra propuesta, se desarrolla basándonos en un enfoque lúdico y no como una terapia rehabilitadora que permita prescindir de la intervención de un profesional experto en dislexia. Esta perspectiva lúdica y novedosa por la introducción de la RV y RA hace que los niños estén motivados a la hora de afrontar el juego y no lo vean como un refuerzo lectoescritor más (Cano, Alonso, Benito & Villaverde, 2021). En el contexto académico se han realizado estudios sobre actividades educativas concretas y, en general, concluyen que el uso de la RA influye positivamente en la motivación del alumnado (Cubillo et al., 2014).

Al respecto, cabe hacer mención a la Metodología MEDIS (Metodología de desarrollo de actividades para niños con dislexia en juegos, videojuegos y otros materiales), desarrollada al hilo de esta contribución y cuyos resultados se encuentran bajo registro de la propiedad intelectual con número de asiento registral 00/2021/332 (Rodríguez-Cano, Delgado-Benito & Ausín-Villacerde, 2020).

A continuación, se realiza una descripción de cada una de las líneas de desarrollo que determinan el diseño de actividades en RA y RV del videojuego diseñado para estudiantes con dislexia dentro del proyecto FORDYSVAR.

3.1 Línea 1: Conciencia Fonológica

La conciencia fonológica, según Cuetos (2012), es aquella por la que llegamos a poseer nuestro propio lenguaje, y que distinguir conscientemente las secuencias y correspondencias de la letra y el sonido. Por su parte, Rosselli, Matute & Ardila (2010), sostienen que la conciencia fonológica predice el progreso de las competencias lectoras dentro de un proceso metalingüístico, siendo la relación entre conciencia fonológica y lectoescritura bidireccional puesto que la conciencia fonológica favorece la adquisición de la lectoescritura y su enseñanza desarrolla dicha conciencia.

Para trabajar esta línea dentro de nuestro videojuego, se han desarrollado actividades de relación grafema y fonema, reconociendo de sílabas (conciencia silábica), lectura de palabras y pseudopalabras (conciencia léxica) y conciencia fonémica.

3.2 Línea 2: Memoria de trabajo

Para ejecutar correctamente la lectura de un párrafo necesitamos retener el inicio de una frase escrita para comprender el final. Una frase larga y compleja será mucho más difícil de comprender que una corta y simple (Martín Lobo, 2003). La memoria a corto plazo está relacionada por lo tanto con la correcta comprensión lectora, lo que también se ha llamado memoria de lectura.

La memoria de trabajo o memoria inmediata, la cual se concibe en la actualidad como la capacidad básica necesaria en la realización de actividades cognitivas complejas (razonamiento, comprensión, aprendizaje). García Madruga, Gutiérrez, Carriedo, Luzón & Vila (2007), expresan que se estudia como factor potencial y determinante de las diferencias individuales en las principales habilidades cognitivas.

A través del videojuego se realizan actividades de memorización a corto plazo y de memoria de trabajo mediante juegos de selección e identificación de símbolos y letras o símbolos y sonidos. También se trabajan instrucciones y características que los niños deben recordar para poder continuar con el juego.

3.3 Línea 3: Desarrollo de la Atención

La dislexia cursa con un déficit de la capacidad de concentración, lo cual hace que en ocasiones se confunda con TDAH si bien el origen de la inatención es diferente (Regan & Woods, 2000)

Son numerosas las actividades en los que los niños, mediante el videojuego deberán trabajar la atención y la atención selectiva de una forma lúdica.

3.4 Líneas 4 y5: Desarrollo Perceptivo-Visual y perceptiva Auditiva

Según Franceschini, Gori, Ruffino, Pedrolli & Facoetti, (2012), los déficits de atención visoespacial podrían estar asociados con la dislexia. En un estudio longitudinal de tres años, estos autores, comprobaron que sujetos con dificultades en la lectura ya presentaban déficits en dichos aspectos cuando eran prelectores; confirmando la validez de la discriminación visual y la atención visoespacial no sólo como predictores de la dislexia sino como posibilidad de tratamiento.

A nivel perceptivo-visual se realizarán actividades para reconocer palabras dentro de un texto: lectura de palabras incompletas, actividades de encontrar las diferencias; continuar una serie visual a partir de un modelo, etc.

Para el desarrollo perceptivo-auditivo, se trabajarán ejercicios de identificación de sonidos en palabras; primer y último sonido de una palabra; palabras que empiezan con el mismo sonido, se han introducido también sonidos musicales que deben asociarse a un instrumento, los personajes del juego tienen diferentes tipos de voz con registros amplios para trabajar este bloque de contenidos etc.

3.5 Línea 6: Desarrollo semántico, sintáctico y léxico

La lectura es una actividad aparentemente rápida, demanda de automatismos y realización de una serie de operaciones mentales hasta llegar al significado y pronunciación de palabras escritas. Así mismo, va ligada a tres procesos de interacción del sujeto lector y el texto: primero, a lo fonológico en la transducción de grafema a fonema, lo segundo a la identificación de la palabra en relación con su respectivo significado y, por último, a la comprensión del significado del texto (Martín Lobo, 2003).

Dentro del desarrollo semántico, algunas de las actividades se encaminarán hacia la comprensión de palabras y oraciones, lectura de instrucciones y comprensión del argumento y la narrativa.

El desarrollo léxico se trabaja a través de actividades con pseudopalabras. El trabajo a través de la técnica de las pseudopalabras está avalado entre los especialistas en dislexia como un método útil de trabajo y tratamiento (Aguado, Cruz, Tapia y Gibson, 2018).

3.6 Línea 7: Desarrollo motor: lateralidad y direccionalidad

Oliveira y Capellini (2013) Con base a los resultados de su estudio concluyeron que los estudiantes con dislexia mostraron un desarrollo motor alterado, con habilidades inferiores en la función motora global, equilibrio, organización espacial y organización temporal. Por otro lado, Ruíz-Pérez, Ruíz-Amengüal, y Linaza-Iglesias en 2016 realizan un análisis de las diferentes investigaciones sobre el desarrollo motor y el desarrollo del lenguaje proponiendo un análisis más exhaustivo de esta relación y la intervención conjunta de ambas áreas para la intervención de los problemas de lenguaje y de los problemas motores, pues entre ambos desarrollos encuentran numerosas evidencias de un desarrollo paralelo e interrelacionado.

Las actividades para trabajar el área del desarrollo motor estarán relacionadas con la coordinación visomotora (apuntar y disparar con el puntero, mover fichas arrastrando con el dedo, figuras en movimiento y seleccionar la adecuada), el equilibrio (esquivar obstáculos) y la orientación espacial, mediante el trabajo de localización en mapas o gps.

4. Conclusión

El proyecto Europeo Erasmus+ FORDYSVAR (*Fostering inclusive learning for children with dyslexia in Europe by providing easy-to-use virtual and/or augmented reality tools and guidelines*) surge como respuesta al tratamiento de la Dislexia, siendo uno de los primeros intentos tecnológicos en utilizar la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA).

Los resultados de la investigación desarrollada dan respuesta a uno de los objetivos planteados en el contexto del proyecto Europeo Erasmus+ FORDYSVAR en relación con el diseño de un software de RV y RA que pueda contribuir al aprendizaje de estudiantes con dislexia.

Para poder diseñar y desarrollar el videojuego de RV y RA se han determinado las líneas de desarrollo necesarias para la intervención en niños y jóvenes con dislexia. El software ha sido diseñado y desarrollado bajo un enfoque lúdico y no como una terapia rehabilitadora que permita prescindir de la intervención de un profesional especialista en dislexia, ya que se configura como un material complementario que puede ser utilizado por estudiantes con y sin dificultades en la lectura.

En definitiva, tras el trabajo realizado hasta el momento, consideramos que el trabajo realizado dentro del Proyecto Europeo Erasmus+ FORDYSVAR puede contribuir al avance en la inclusión, tratamiento y rehabilitación de las personas con dislexia a través de la tecnología y concretamente mediante la RV y la RA, posibilitando un entorno inmersivo y atractivo para desarrollar las habilidades visoespaciales de los estudiantes con dislexia. No obstante, desde el equipo de trabajo, creemos necesario seguir avanzando en este campo con objeto de dar un soporte científico al uso de la Realidad Virtual en el diagnóstico y tratamiento de la dislexia.

5. Financiación

Este trabajo ha sido cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea mediante el proyecto 2018-1-ES01-KA201-050659.

6. Exención de responsabilidad

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.

7. Referencias bibliográficas

- Artigas, J. (2009). Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Revista de Neurología*, 48(2), 63-69.
- Aguado, G., Ripoll, J. C., Tapia, M. M., & Gibson, M. (2018). Marcadores del trastorno específico del lenguaje en español: comparación entre la repetición de oraciones y la repetición de pseudopalabras. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 38(3), 105-112.
- Cano, S. R., Alonso, P. S., Benito, V. D., & Villaverde, V. A. (2021). Evaluation of Motivational Learning Strategies for Children with Dyslexia: A FORDYSVAR Proposal for Education and Sustainable Innovation. *Sustainability*, 13(5), 2666.
- Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid. McGrawHill.
- Cubillo Arribas, J., Martín Gutiérrez, S., Castro Gil, M. & Colmenar Santos, A. (2014). Recursos digitales autónomos mediante realidad aumentada. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17, 241-274.
- Cuetos, F. & Domínguez, A. (2012). *Neurología del lenguaje. Bases e implicaciones clínicas*. Madrid: Editorial Médica Panamericana

- FORDYSVAR (2021). *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>
- Franceschini, S. Gori, S. Ruffino, M. Pedrolli, M. Facchetti, A - [A causal link between visual spatial attention and reading acquisition](#) *Current biology*, 201
- García-Madruga, J.A., Gutiérrez, F., Carriedo, N., Luzón J.M. & Vila, J.O. (2007). Mental models in propositional reasoning and working memory's central executive. *Thinking and Reasoning*, 13 (4), 370-393.
- Martín Lobo, P. (2003). *La lectura. Procesos neuropsicológicos de aprendizaje. Dificultades, programas de intervención y estudio de casos*. Barcelona: Lebrón.
- Morales-González, B., Edel-Navarro, R., & Aguirre-Aguilar, G. (2014). Modelo ADDIE. (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 33-46.
- Oliveira, C. C. , & Capellini, S. A. (2013). Desempenho motor de escolares com dislexia, transtornos e dificuldades de aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, 105-112.
- Regan, T. & Woods, K. (2000). Teachers' understandings of dyslexia: Implications for educational practice. *Educational Psychology in Practice*, 16(2000), 333-347. doi 10.1080/713666081
- Rodríguez-Cano, S., Delgado-Benito, V. & Ausín-Villacerde, V.(2020). Registro de la propiedad intelectual. *meDIS: Metodología de desarrollo de actividades para niños con dislexia en juegos, videojuegos y otros materiales*. Madrid: número de asiento registral 00/2021/332.
- Rosseli, M., Matute, E. & Ardila, A. (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México, D.F.: Manual Moderno
- Ruíz-Pérez, L. M., Ruíz Amengüal, A., & Linaza Iglesias, J. L. (2016). Movimiento y Lenguaje. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*.
- Sabariago, M., Dorio, I., & Massot, I. (2004). Metodología de la investigación educativa. En R. Bisquerra (Coord.). *Metodología de cualitativa* (pp. 276-366). Madrid: La Muralla
- World Health Organization (2000). *Guía de bolsillo de la clasificación CIE-10: clasificación de los trastornos mentales y del comportamiento*, Editorial Médica Panamericana: Madrid.