

## Realidad virtual en terapias para estimular la cognición de niños con encefalopatía crónica no evolutiva

Cintia Ferrarini <sup>1</sup>, Mónica González <sup>2</sup>, Luís Olguín <sup>1</sup>, Emilio Ormeño <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Informática; Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; UNSJ

<sup>2</sup> Departamento de Informática; Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; UNSJ

<sup>1</sup> {eormeno, ferrarini, lolguin, szapata}@iinfo.unsj.edu.ar, <sup>2</sup> gonzalez.monica@gmail.com

### 1. RESUMEN

Los niños con encefalopatía crónica no evolutiva (ECNE) poseen diversas dificultades motoras y cognitivas que los limitan para interactuar en forma autónoma con su entorno; y es justamente esa autonomía la que se intenta propiciar en las intervenciones terapéuticas debido a que ella impacta en forma directa en su calidad de vida. En el proyecto “*Videojuegos en realidad virtual como intervención terapéutica alternativa para estimular la cognición en niños con encefalopatía crónica no evolutiva*” (Vivitan), se pretende desarrollar un videojuego de realidad virtual (VR) para niños con ECNE que ofrezca un entorno inmersivo para la realización de actividades lúdicas motivantes que estimulen sus funciones cognitivas: atención, concentración y memoria; mientras ejecuta movimientos controlados con la cabeza. La tecnología desarrollada tendrá como destinatarios a los niños y adolescentes del Centro de Rehabilitación Integral, organismo estatal de la salud que brinda intervenciones terapéuticas a personas con discapacidad entre otras actividades, y que se constituye como la institución demandante.

### 2. CONTEXTO

Vivitan, se enmarca en “*Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social*” (PDTs), correspondiente a la convocatoria 2018-2019

y en la línea de investigación “*Videojuegos para a la salud*”. En esta línea el equipo de investigadores viene trabajando desde el año 2013, en el proyecto de investigación denominado “*Impulso a la Producción de Videojuegos Aplicados a Salud*” (IPVÍAs), financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) según Resolución SPU-2919-2013. También a través de los proyectos “*Videojuegos para motivar conductas Saludables*” y “*Mover-T*” aprobados por CICITCA-UNSJ en el marco de las convocatorias 2014–2015 y 2016-2017 respectivamente.

Vivitan se llevará a cabo en el Instituto de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan, en una tarea conjunta con la institución demandante para la generación de una tecnología apropiada.

### 3. INTRODUCCIÓN

La encefalopatía crónica no evolutiva (ECNE), es una patología que produce una discapacidad que se produce con causas prenatales, natales o postnatales hasta los tres años. Siempre predomina una alteración motora y puede estar asociada a una alteración visual, auditiva, intelectual del lenguaje, etc.

La realidad virtual (VR) es un escenario generado por computadora que simula una experiencia realista. El entorno inmersivo puede ser similar al mundo real para crear una

experiencia realista basada en la realidad o la ciencia ficción. Los sistemas de realidad aumentada también se pueden considerar una forma de realidad virtual que coloca información virtual sobre una cámara en tiempo real, en un casco de VR, o a través de un teléfono inteligente o tableta.

La VR es cada vez más aceptada por la sociedad debido a la creciente disponibilidad de sus dispositivos y aplicaciones. Muchos videojuegos en VR proponen entornos inmersivos de aprendizaje basados en el descubrimiento y en la creatividad. Los mismos, debido a su naturaleza lúdica, suponen un mecanismo de estímulo para el desarrollo cognitivo porque facilita el proceso de aprendizaje, incrementan la atención y la concentración a la hora de resolver un problema concreto.

En el ámbito de la salud, muchos trabajos han producido resultados aceptables utilizando VR en el tratamiento de patologías discapacitantes entre las que se encuentra la encefalopatía crónica no evolutiva, antes conocida como “parálisis cerebral”.

El gran desafío tecnológico de la VR aplicada a videojuegos para niños con ECNE se centra en lograr que realicen actividades lúdicas que estimulen su cognición (atención, concentración y memoria) ejecutando movimientos controlados de la cabeza. El objetivo final es que el juego le ayude al niño a desarrollarse y divertirse como otros niños. Tal como dice Vigotsky: *“Las funciones mentales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social y el juego es un gran agente socializador”*.

El Proyecto Vivitan es un proyecto de investigación aplicada que se sustenta en las siguientes hipótesis:

1. Los videojuegos en Realidad Virtual pueden estimular la atención, la concentración y la coordinación visomotriz en niños con ECNE.
2. El proceso de desarrollo de videojuegos en este contexto requiere adaptaciones.

En el marco de esta investigación se ha optado por un diseño descriptivo experimental y por una metodología cuantitativa. Para el desarrollo del software se utilizará una metodología ágil basada en Scrum. Las instancias de evaluación de usabilidad se realizarán con usuarios reales de la institución demandante.

Se espera que dicho desarrollo tecnológico contribuya a favorecer las capacidades cognitivas de atención, concentración y memoria en niños con ECNE.

#### **4. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN**

El proyecto Vivitan se encuadra dentro de los procesos de Ingeniería de Software aplicados a videojuegos para la salud y la educación; y dentro del Diseño de Videojuegos para personas con discapacidad.

#### **5. RESULTADOS ESPERADOS/OBTENIDOS**

El conocimiento en la temática de videojuegos para la salud, obtenido en el marco de los proyectos predecesores a Vivitan, permitió el desarrollo de prototipos de videojuegos destinados a la rehabilitación motriz de niños con ECNE. Los que fueron puestos a disposición de algunos usuarios para su uso. Esto permitió conocer mejor las características de los usuarios destinatarios de la tecnología y proponer mejoras y ajustes en los prototipos. Esta experiencia adquirida es

la que servirá de base para el proyecto Vivitan..

Para la ejecución del mismo, se propone identificar las funciones ejecutivas y capacidades del grupo destinatario mediante la administración de entrevistas focalizadas al equipo de terapeutas.

Los sujetos bajo estudio con los que se trabajará en Vivitan son niños y adolescentes que asisten al Centro de Rehabilitación Integral, cuyas edades cognitivas se encuentran comprendidas entre 10 y 16 años.

Durante la ejecución del proyecto se adaptará una metodología de desarrollo de software ágil que contemple las características del videojuego. Específicamente se utilizará la metodología SUM para desarrollo de videojuegos.

Vivitan responde a una de las necesidades priorizadas del Centro de Rehabilitación Integral, debido a las escasas terapias alternativas con que cuenta para apoyar las intervenciones terapéuticas en niños con ECNE.

A fin de explorar nuevos enfoques en la mejora de sus aptitudes cognitivas tales como la concentración, la memoria, y la resolución de problemas, se pretende propiciar espacios para que los terapeutas manejen nuevas herramientas como videojuegos en realidad virtual.

## 6. FORMACIÓN DE RRHH

1. Ormeño, Emilio Gustavo. Director del proyecto. Actualmente doctorando del Doctorado en Ciencias de la Informática, y cuya tesis está orientada al área de Videojuegos para la salud.

2. González, Mónica Gilda. Co-directora. Actualmente desarrollando su tesis Doctoral en Educación, en instancia de Informe Final, Doctorado en Educación de la Universidad Católica de Cuyo, Título Procesos de Apropiación de TIC en Espacios Socio-educativos no Formales. Propuesta de Formación Integral para Adultos Mayores.
3. Ferrarini Oliver, Cintia. Integrante del proyecto. Actualmente doctorando del Doctorado en Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo. Título Método de Planificación Estocástico basado en Markov para la Composición de Servicios Web en un Entorno de Recomendación.
4. Olguín, Luis Alberto. Integrante del proyecto. Actualmente maestrando de la Maestría en Informática de la Universidad Nacional de San Juan. Título Red de Co-Préstamo en Bibliotecas”.
5. Vera Cristina. Actualmente maestrando de la Maestría en Informática de la Universidad Nacional de San Juan, con el título Estudio comparativo del desempeño de diferentes gestores de bases de datos NoSQL en la nube.
6. Avendaño Mauro. Trabajo Final de Licenciatura en proceso. Título Mover-TX: Gestor de recursos distribuidos de videojuegos en línea basados en Unity.
7. Carrió Fabricio. Trabajo Final de Licenciatura en proceso. Título Dungeon World: juego de rol en 3D desarrollado en plataforma Roblox.
8. Kokot Rodrigo: Trabajo Final de Licenciatura en proceso. Título Obtención de parámetros corporales con Kinect

9. Morales Rubén: Actualmente maestrando de la Maestría en Informática de la Universidad Nacional de San Juan, con el título Una metodología para el desarrollo de classroom board games conservando la experiencia de usuario.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Diez-Alegre, M. I., & Muñoz-Hellín, E. (2013). Empleo de sistemas de realidad virtual sobre la extremidad superior en niños con parálisis cerebral. Revisión de la literatura. *Fisioterapia*, 35(3), 119–125. <http://doi.org/10.1016/j.ft.2012.10.002>

Monge Pereira, E., Molina Rueda, F., Alguacil Diego, I. M., Cano de la Cuerda, R., de Mauro, A., & Miangolarra Page, J. C. (2014). Empleo de sistemas de realidad virtual como método de propiocepción en parálisis cerebral: guía de práctica clínica. *Neurología*, 29(9), 550–559. <http://doi.org/10.1016/j.nrl.2011.12.004>

Pirila, Silja, van der Meere, J., Korhonen, P., RuusuNiemi, P., Kyntaja, M., Nieminen, P. y Korpela, R. (2004). A retrospective neurocognitive study in children with spastic diplegia. *Developmental neuropsychology*, 26(3), 679-690. doi:10.1207/s15326942dn2603\_2.

Bottcher, L. (2010). Children with Spastic Cerebral Palsy, Their Cognitive Functioning, and Social Participation: A Review. *Child Neuropsychology*, 16(3), 209-228. doi:10.1080/09297040903559630.

Rai, Y., Chaturvedi, S., Paliwal, V. K., Goyal, P., Chourasia, A., Singh Rathore, R. K., Gupta, R. K. (2013). DTI correlates of cognition in term children with spastic diplegic cerebral palsy. *European journal of*

*paediatric neurology: EJPN: official journal of the European Paediatric Neurology Society*, 17(3), 294-301. doi:10.1016/j.ejpn.2012.11.005.

Yagüe Sebastián, M. P., Yagüe Sebastián, M. M., Lekuona Amiano, A., & Sanz Rubio, M. C. (2016). Los videojuegos en el tratamiento fisioterápico de la parálisis cerebral. *Fisioterapia*, 38(6), 295–302. <http://doi.org/10.1016/J.FT.2015.11.005>

SUM para el desarrollo de videojuegos. (n.d.). Retrieved March 09, 2018, from <http://www.gemserk.com/sum/>

Discapacidad y salud. (OMS). Retrieved March 09, 2018, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/>