

## JUEGOS SERIOS DE REALIDAD AUMENTADA ORIENTADOS A ENTRENAR Y RECUPERAR MOVIMIENTO EN NIÑOS CON DISCAPACIDAD

Cruz Alejandro<sup>1</sup>, Acosta Nelson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Ingeniería, Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC), Chilecito, La Rioja

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Tandil, Buenos Aires

acruz@undec.edu.ar, el.nelson.acosta@gmail.com

### RESUMEN

El sector de videojuegos viene transitando un crecimiento sostenido desde hace varios años. El estilo de vida sedentario es peligroso para la salud, y jugar videojuegos en muchos casos contribuye a este problema. La evolución de los teléfonos inteligentes y el avance de la tecnología de realidad aumentada, permiten el desarrollo de nuevos juegos combinando la diversión y el entretenimiento con el ejercicio físico. Caminar es una actividad recreativa muy recomendable no solo para mantenerse en forma, sino también para combatir problemas de circulación, enfermedades del corazón, sobrepeso, entre otras. En este artículo presentamos el proyecto Ragamese, el cual tiene como objetivo el desarrollo de juegos de realidad aumentada para incentivar la actividad física al aire libre y el posterior análisis de los datos obtenidos de los entrenamientos.

**Palabras Clave:** Juegos de Realidad Aumentada, Juegos Serios, Actividad Física. Rehabilitación Mediante Juegos.

### CONTEXTO

Los videojuegos se han convertido en una de las principales industrias del entretenimiento y cada vez cobran una mayor importancia en el ámbito del ocio.

El sector de los videojuegos es uno de los sectores tecnológicos con mayor proyección de crecimiento tanto a nivel nacional como a escala mundial. Según el informe Global Game Market Report 2020 [1], el 49 % de los ingresos mundiales de la industria de los videojuegos corresponde al segmento de los dispositivos móviles (smartphone y tablets), lo que supone 77.300 millones de dólares (el 82% proviene de juegos para smartphones); el 28 % corresponde a los juegos de consola, generando ganancias por 45.200 millones de dólares y el 23% restante pertenece a los juegos para PC, obteniendo ingresos por 36.900 millones de dólares.

En Argentina, la industria de videojuegos conforma un sector relativamente nuevo comenzando a principios de este siglo. En menos de 20 años, este sector ha crecido de manera sostenida, situándose en una posición competitiva a nivel regional con empresas radicadas en distintos puntos del país [2].

### 1. INTRODUCCIÓN

El estilo de vida sedentario se ha vuelto bastante común hoy en día y jugar videojuegos, se puede considerar como uno de los comportamientos que contribuyen a este problema de salud.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), al menos un 60% de la población mundial no realiza actividad física para obtener beneficios para la salud [3].

La mayoría de los videojuegos que encontramos en el mercado, no están orientados al movimiento del participante sino más bien a un juego pasivo, de movimiento reducido que obliga al jugador a estar sentado para ejecutarlo, imposibilitándolo de explorar su entorno y objetos que lo rodean.

Los niños se han vuelto menos activos físicamente en las últimas décadas. La expansión de la tecnología de entretenimiento en el hogar ha provocado que dediquen una mayor parte de su tiempo libre a actividades de tipo sedentarias. Estos factores están afectando las experiencias de la infancia al disminuir el tiempo para jugar al aire libre y pueden contribuir a tendencias indeseables en la salud de los niños.

La inactividad física durante los primeros años de vida es un factor que colabora en el incremento de los niveles de obesidad y de otros trastornos médicos que se observan en niños, niñas y adolescentes [4][5].

Con este proyecto surge Ragamese [6] una herramienta para crear videojuegos de Realidad Aumentada (RA), innovadores y entretenidos para dispositivos móviles compatibles con el sistema operativo Android.

El avance tecnológico que han experimentado los smartphones y la tecnología de la RA, nos ha permitido desarrollar videojuegos con el objetivo de incentivar la actividad física al aire libre.

Investigaciones indican que los niños son más activos físicamente cuando juegan al aire libre, particularmente en espacios naturales, estimulando la actividad física lo que potencialmente reduce enfermedades como la obesidad infantil [7].

El entorno exterior brinda oportunidades de juego que difícilmente se puedan reproducir en el interior y donde es posible experimentar libertad y estar en contacto con elementos naturales [8].

El juego es una actividad exploradora, de aventura y experiencia, indispensable para el desarrollo físico, intelectual y social del niño [9].

Los niños, en promedio, son aproximadamente dos veces más activos cuando están fuera de sus hogares. Caminar y jugar fuera de casa pueden contribuir significativamente al volumen de actividad física de los niños [10].

El uso de la tecnología de la RA, permite ampliar el universo del juego añadiendo modificaciones virtuales al mundo real, que solo ocurren a través del dispositivo con el que se está observando el escenario.

El niño deberá caminar, recorrer y explorar determinadas áreas, permitiendo la interacción con el mundo real y los objetos que lo rodean, ayudando de esta manera a fomentar la actividad física y eliminar las limitaciones de los videojuegos basados en ubicaciones fijas. Caminar es una forma común, accesible y económica de actividad física, que proporciona numerosos beneficios para la salud [11].

Además de entretener, incentivando el movimiento y la actividad física, los videojuegos desarrollados fomentan el aprendizaje, persiguiendo la educación del jugador a través de diferentes preguntas que aparecen a lo largo del juego. Un juego serio es aquel en el que la educación, en sus diversas formas, es el principal objetivo [12]. Son juegos que se usan para educar, entrenar e informar [13].

Los videojuegos están basados en un motor de RA de diseño propio que nos permite acceder a los diferentes servicios del smartphone, tales

como GPS, cámara, giróscopo, acelerómetro, entre otros. Además, se aplican un conjunto de filtros y funciones para el tratamiento de los datos obtenidos, facilitando la construcción del juego, manteniendo objetos geo-localizados, cálculos de ángulos, posiciones y tamaños de los distintos objetos de acuerdo a los grados de libertad con los que cuenta el dispositivo móvil.

También se destaca el control parental, que es una característica especialmente útil para padres. Permite configurar los temas sobre los cuales se realizarán las diferentes preguntas en el juego (geometría, animales, sumas, restas, colores, frutas, verduras, entre otros) y delimitar el tiempo de uso del juego por parte del niño para que el mismo sea consumido en forma óptima y regulada.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La recuperación de movimiento en niños con problemas motrices, es una rama en la cual no existen o son muy pocos los juegos serios desarrollados que utilicen la tecnología de RA y los dispositivos móviles para incentivar el entrenamiento.

Por lo general, los juegos que encontramos no son tan atractivos como la mayoría de los juegos que existen en el mercado. Esto se debe principalmente al acotado presupuesto con los que generalmente se cuenta.

De cualquier manera, con el trabajo y la vinculación que se tiene día a día con este sector, hemos encontrado necesidades que van transformando nuestro proyecto a diario.

En la actualidad estamos trabajando en tres líneas de investigación:

- Motor de videojuegos (serios) de RA con algunos desarrollos para incentivar la actividad física en niños. Se realizó una primera versión del

juego, para establecer las características que debía tener un motor, luego se llevó a cabo el desarrollo del motor, y por último un juego utilizando el motor propio. Esto nos va a permitir crear juegos a medida que pueden ser adaptados para diferentes patologías con distintos tipos de entrenamientos.

- Analizar los datos obtenidos de los entrenamientos. Este juego genera muchos datos que aportan información valiosa para considerar posteriormente. Nos permite definir ciertos parámetros relacionados con la dispersión en la distribución de descargas y lugares donde se juega; distancia recorrida en cada uno de los entrenamientos realizados por cada niño, los cuáles nos brindan una pauta sobre cómo fue la evolución con respecto a su estado físico, entre otros.
- Generar nuevos juegos enfocándonos en diferentes patologías. La inactividad física es un problema de salud mundial que se acentúa aún más en niños con diagnósticos dentro del espectro autista, diabetes, asperger, sobrepeso, obesidad infantil, entre otras, donde el sedentarismo tiene graves consecuencias.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Se ha logrado desarrollar dos videojuegos de realidad aumentada para smartphones compatibles con Android, denominados "Cofre del Tesoro Perdido" y "Buscando a Bobby". Están basados en el tradicional juego de la búsqueda del tesoro. Para moverte en el mundo virtual obligan al jugador a desplazarse por el mundo real. El número de descargas de ambos juegos es de aproximadamente 14160, en donde el 95% corresponde al juego "Buscando a Bobby".

Con respecto a las zonas de influencia, podemos mencionar países de Latinoamérica (Colombia, México, Brasil, Chile, Perú, Argentina) y algunos países del sur asiático como por ejemplo la India y Pakistán, entre otros.

La RA es una tecnología que nos permitió crear videojuegos innovadores, con el objetivo de fomentar la actividad física en los niños. Nuestros juegos permiten a los niños adquirir nuevas experiencias a nivel motor abandonando el sedentarismo que hasta ahora fueron propuestos por otros videojuegos. Además, generan un ambiente de aprendizaje que les permite adquirir nuevos conocimientos a través del uso del juego.

Actualmente las acciones se encuentran focalizadas en un análisis detallado de los datos obtenidos del uso de los videojuegos. Esto nos permitirá detectar patrones de entrenamiento de nuestros jugadores (tiempo de uso, lugares de juego, mapas creados, distancia recorrida, entre otros). De esta forma, en base a los resultados obtenidos, se podrán diseñar nuevas estrategias que nos permitan incentivar la actividad física en los niños.

Al contar con nuestro propio motor de RA, tenemos la posibilidad en futuros proyectos de crear videojuegos diseñados especialmente para niños con diferentes patologías (sobrepeso, obesidad, diabetes, etc.) donde se recomiende el ejercicio de caminata controlado.

En este momento estamos trabajando de forma conjunta con un instituto de rehabilitación definiendo líneas de trabajo para utilizar nuestros juegos en la rehabilitación de niños con distintas patologías, principalmente motoras y neuronales. De manera de poder adaptar los juegos a los distintos niveles de entrenamientos requeridos.

#### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de este proyecto trabaja desde hace tres años en el desarrollo de software orientado al entretenimiento. Uno de los integrantes del grupo obtuvo una Beca Doctoral de Agencia.

El proyecto cuenta con la participación de dos alumnos de grado de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la UNICEN.

Actualmente se esperan avances del Ing. Cruz quien está haciendo el Doctorado en Matemática Computacional e Industrial de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN dirigido por el Dr. Acosta.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Newzoo, "Newzoo Global Games Market Report 2020 | Light Version". Recuperado de: <https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2020-light-version/>, (Marzo de 2021).
- [2] Gala, R. (2019). Mapa de la Industria Cultural de Videojuegos en Argentina: un estado de situación. SADIO EJS, 18 (2), pp. 103-118.
- [3] OMS, "Inactividad física: un problema de salud pública mundial". Recuperado de: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/es/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/), (Marzo de 2021).
- [4] Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A, Freemark M, Gruters A, HersHKovitz E, Iughetti L et al. Childhood obesity. J Clin Endocrinol Metab 2005, 90:1871-1887.
- [5] Livingstone MB. Childhood obesity in Europe: a growing concern. Public Health Nutr 2001, 4:109-116.
- [6] Ragamese. <http://www.ragamese.com/es/inicio/>

[7] Herrington, Susan & Brussoni, Mariana. (2015). Beyond Physical Activity: The Importance of Play and Nature-Based Play Spaces for Children's Health and Development. *Current obesity reports*. 4. 10.1007/s13679-015-0179-2.

[8] Maynard, Trisha & Waters, Jane. (2007). Learning in the outdoor environment: A missed opportunity?. *Early Years*. 27. 255-265. 10.1080/09575140701594400.

[9] Roncancio Melgarejo C. R, Sichacá Ávila E. G, La actividad Física Como Juego en la Educación Inicial de los Niños Preescolares, Trabajo de Grado: Especialistas en Epidemiología, Universidad de Antioquia - Facultad Nacional De Salud Pública Hector Abad Gómez, 2009.

[10] Mackett, Roger & Paskins, James. (2008). Children's Physical Activity: The Contribution of Playing and Walking. *Children & Society*. 22. 345 - 357. 10.1111/j.1099-0860.2007.00113.x.

[11] Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U. Wells, J. C.: Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380: 247–257 (2012).

[12] Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L.: From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, Tampere, Finland (2011)*.

[13] MICHAEL, D. Y CHEN, S. (2006). *Serious Games. Games that educate, train and infoms*. Canadá: Thonsom.