

# Realidades Alternativas como Herramientas de Mediación para el Desarrollo del Pensamiento Computacional

M. V. Rosas, M. Zuñiga, J. Fernández, R. Guerrero

Laboratorio de Computación Gráfica - Dpto. de Informática - FCFMyN  
Universidad Nacional de San Luis  
Ejército de los Andes 950 (San Luis)  
{mvrosas, mezuniga, jmfer, rag}@unsl.edu.ar

## Resumen

El crecimiento exponencial de las nuevas tecnologías prácticamente ha impactado en todos los ámbitos de nuestras vidas. La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada permiten alterar la percepción de un mundo canónico, generando en consecuencia, Realidades Alternativas. En los últimos tiempos se ha evidenciado un creciente interés en incorporar la Visualización Digital Avanzada en programas educativos de todos los niveles. En este sentido, es preciso destacar que cualquiera sea la herramienta que se considere válida de ser aplicada en educación debería estar direccionada hacia el logro de aprendizajes significativos. El Pensamiento Computacional, valiéndose de estas realidades alternativas, permitiría beneficiar los procesos de enseñanza y aprendizaje involucrados en su desarrollo. De esta manera, la intención de esta investigación está centrada en estudiar las potencialidades que estas realidades alternativas aportarían al desarrollo del Pensamiento Computacional. Así mismo, estudiar y analizar las potencialidades de las pedagogías emergentes de este contexto que favorecerían la formación de los alumnos para la actual sociedad de la información en la que están inmersos.

**Palabras clave:** Realidad Aumentada, Realidad Virtual, Pensamiento Computacional, Pedagogías emergentes.

## Contexto

Esta propuesta surge como producto de las acciones de investigación y producción desarrolladas por los integrantes del equipo en estos últimos años a través de su participación en dos proyectos nacionales (“Tecnologías Avanzadas aplicadas al Procesamiento de Datos Masivos” y “Estrategias para la Mejora de la Enseñanza de la Programación a Alumnos Ingresantes de las carreras de Ciencias e Ingeniería”), y el Proyecto internacional Alfa GAVIOTA (Grupos Académicos para la Visualización Orientada por Tecnologías Apropriadas). Se pretende continuar con las temáticas abordadas en los proyectos mencionados, reestructurando el objeto de estudio con la intención de promover la sinergia entre los conceptos involucrados en el marco de un nuevo proyecto denominado “Realidades Alternativas como Lenguaje Generativo aplicado a la solución de Problemas Reales”.

## 1. Introducción

Las tecnologías emergentes presentan a nivel mundial un marcado crecimiento en relación a su uso. El área de investigación sobre Visualización Digital Avanzada, conformado por la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA), ha contribuido a incrementar el uso de dichas tecnologías y ampliado sus campos de aplicación.

Las RV sumerge al usuario en un ambiente generado por computadora que simula la realidad mediante el uso de dispositivos interactivos que envían y reciben información

(gafas, cascos, guantes, trajes). De esta manera el usuario puede realizar recorridos virtuales de ambientes 3D simulados, al mismo tiempo que experimenta la sensación de tocar, capturar y manipular los objetos que está visualizando. En términos generales, la RV se constituye en una compleja interfaz de usuario que engloba simulaciones e interacciones en tiempo real a través de múltiples canales sensoriales. Estas modalidades sensoriales son visuales, auditivas, táctiles, olfativas, kinestésica, entre otras. En la actualidad, si bien el campo de aplicación de la RV ha crecido significativamente, produciendo una enorme expansión de esta tecnología, queda un camino muy interesante por recorrer donde la misma pueda ser utilizada en una generalidad de situaciones [2, 3].

Con respecto a la RA, ésta supone la introducción de elementos virtuales en el mundo real. Se trata de generar objetos, seres, contextos, imágenes y textos virtuales, entre otros, por medio del ordenador, que puedan superponerse o “incluirse” en el mundo real. Esto es, el usuario está viendo el contexto real en el que se encuentra por medio de una o más cámaras y, a la vez, está viendo esos elementos virtuales. La característica central de las aplicaciones de RA es que los elementos virtuales superpuestos en el mundo real proporcionan información adicional y relevante a la imagen final que está visualizando el usuario del sistema con el objetivo de ayudarlo. Finalmente, si bien la RA ya ha demostrado su utilidad en algunas áreas (entrenamiento, ingeniería, juegos y entretenimientos, diseño) y es reciente en otras (salud y educación), los logros obtenidos surgen de aplicaciones limitadas donde las expectativas se centran en la maduración de estas tecnologías [4, 5].

El campo educativo no ha quedado fuera de este progresivo interés en el uso de las realidades alternativas. Programas educativos de todos los niveles las han incorporado como herramienta para el enriquecimiento de la transmisión de diferentes conceptos. Puntualmente, el uso de la RV en el ámbito

educativo ha realizado notables aportes en áreas como la Biología, Historia y Geografía mediante la simulación y recreación de escenarios complejos de vivenciar en la realidad, brindando a los estudiantes la posibilidad de participar en experiencias inmersivas [6, 7, 8].

Por otro lado, en 2006 Jeannette Wing introduce al Pensamiento Computacional (PC) como la manera de resolver problemas y entender el comportamiento humano valiéndose del aprendizaje de conceptos básicos de las ciencias de la computación a través de los pilares fundamentales del PC. “*El Pensamiento Computacional consiste en la resolución de problemas, desarrollando habilidades asociadas a conceptos fundamentales de la informática...*”. Wing asegura que el pensamiento computacional inevitablemente está invadiendo las demás disciplinas. No sólo científicos de la computación hacen uso de este tipo de pensamiento. Es una habilidad y una actitud de aplicación universal para todas las personas, por lo que el PC beneficiará a los estudiantes y a las instituciones en todos los niveles educativos, contribuyendo en el desarrollo humano, científico y tecnológico [9,10]. De esta manera, el PC beneficiaría a una amplia variedad de disciplinas, al mismo tiempo que él evolucionaría en la medida que más se lo utilice en una diversidad de áreas temáticas.

Diversos autores argumentan que la incorporación del PC en las disciplinas tiende a afianzar el conocimiento e innovar en sus prácticas apartándose de esquemas habituales y abordando la realidad de manera novedosa [11, 12, 13].

Actualmente, la educación está siendo atravesada por diferentes cambios y reestructuraciones. Una ruptura destacada se observa sobre las estrategias convencionales de enseñanza a partir de las nuevas concepciones del aprendizaje, que consideran al sujeto como eje central en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto último provoca un cambio metodológico y establece un desafío para la enseñanza. Los docentes deben

aprender a comunicarse con los nuevos lenguajes y acorde a los nuevos estilos de aprendizaje, repensar el lugar de los contenidos a enseñar, lo que resultaría en un desplazamiento desde el paradigma basado en el conocimiento al paradigma basado en la acción e interacción [14, 15, 16].

A partir de lo expuesto, es posible advertir la pertinencia de integrar herramientas de Visualización Digital Avanzada en estos nuevos modelos educativos. Pero, es importante destacar que para que dicha integración sea beneficiosa debería estar direccionada hacia el logro de aprendizajes significativos. El desarrollo del PC podría permitir delimitar esta direccionalidad. Así, el PC asistido por las realidades alternativas no solo presenta un alto potencial para mejorar la eficiencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje sino que, además, puede actuar como innovación disruptiva que promueva un nuevo enfoque pedagógico en el marco de las llamadas pedagogías emergentes [17, 18].

La integración de los conceptos abordados en este trabajo es, hasta donde conocemos, una propuesta novedosa en el contexto de la investigación nacional e internacional, abriendo un espacio de exploración rico en líneas de abordaje.

## 2. Líneas de Investigación y Desarrollo

Los ejes que delimitan esta investigación están enfocados en explorar las sinergias de un ecosistema de aprendizaje que involucre elementos innovadores y disruptivos resultantes del uso de tecnologías como RA y RV. En consecuencia, se plantean tres ejes:

Eje 1: La RA y la RV como herramientas para potenciar el desarrollo del PC y consolidar sus pilares fundamentales.

Eje 2: La Realidad Mixta como herramienta para potenciar el desarrollo del PC y consolidar sus pilares fundamentales.

Eje 3: Las pedagogías emergentes que surgen alrededor del uso de estas tecnologías emergentes.

Se ha realizado un valioso avance sobre los objetivos planteados inicialmente (Eje 1) a la vez que se pretende continuar con los logros obtenidos, extendiendo el objeto de estudio en forma más focalizada a la comprensión de las interrelaciones existentes entre las tecnologías mencionadas y aquellas áreas con mayor factibilidad de aplicación, entre las cuales se pueden destacar al área de la salud y la educación (Eje 2 y 3).

## 3. Resultados obtenidos/esperados

En consonancia con los ejes planteados se pretende:

- Descubrir los factores que inciden en el desarrollo de estrategias didácticas para mejorar la formación de docentes en el uso de las realidades alternativas.
- Generar conocimiento sobre las pedagogías emergentes, con la intención de contribuir a la comprensión y el análisis de su impacto y potencial disruptivo en el campo educativo.
- Promover espacios de formación académica en relación a las temáticas planteadas con la intención de contribuir a la capacitación docente.
- Fomentar en las prácticas educativas el desarrollo del PC mediado por las realidades alternativas para la resolución de problemas generales favoreciendo el aprendizaje significativo.

## 4. Formación de Recursos Humanos

En el equipo de trabajo participan docentes con formación de grado y posgrado en carreras relacionadas a la Informática y a la Educación Superior.

Los trabajos realizados hasta el momento han permitido la concreción de trabajos de fin de carrera de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y una (1) Especialización en Educación Superior, así como también la definición de una (1) tesis de Especialización

y dos (2) trabajos de tesis de Maestría en Educación Superior.

## 5. Bibliografía

- [1] Aukstakalnis S.. “Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications, and Human Factors for AR and VR”. Usability Series. Addison Wesley Professional, 2016.
- [2] Vince J.. “Introduction to Virtual Reality”. Springer London, ISBN 978-0-85729-386-2, 2011.
- [3] Steinicke F.. “Being Really Virtual: Immersive Natives and the Future of Virtual Reality”. Springer International Publishing, 2016.
- [4] Serón Arbeloa F. J., Carvalho C., Saul M., Deinzer F., Guerrero R., Parra Márquez J. et al., “Realidad virtual, realidad aumentada y computación ubicua: conceptos, tecnología y práctica”. Realidades virtuales aumentadas para el desarrollo social: Experiencias entre Europa y Latinoamérica, pp. 47-68, ISBN 978-950-757-046-9, Editor: Mónica Inés Fernández, Editorial Universidad de Belgrano, Buenos Aires, 2014.
- [5] Peddie J.. “Augmented Reality Where We Will All Live”. Springer International Publishing eBook ISBN 978-3-319-54502-8 DOI 10.1007/978-3-319-54502-8 Hardcover ISBN 978-3-319-54501-1, 2017.
- [6] Chen P., Liu X., Cheng W., y Huang R. “A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016”. En E. Popescu, Kinshuk, M. K. Khribi, R. Huang, M. Jemni, N.-S. Chen, y D. G. Sampson (Eds.), Innovations in Smart Learning. (13-18). Singapore: Springer, 2017.
- [7] Yuen, S. Chi-Yin; Yaoyuneyong, G.; y Johnson, E.. “Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education” Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE): Vol. 4 : Iss. 1 , Article 11. DOI: 10.18785/jetde.0401.10 Available at: <https://aquila.usm.edu/jetde/vol4/iss1/11>, 2011.
- [8] Aukstakalnis S.. “Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications, and Human Factors for AR and VR”. Usability Series. Addison Wesley Professional, 2016.
- [9] Wing J. M.. “Computational Thinking and Thinking about Computing”, Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences, p p. 3717-3725, 2008.
- [10] Wing J.M.. “Computational thinking”, Commun. ACM, p. 49(3):33–35, 2006.
- [11] Cuny, J., Snyder, L. y Wing, J.M. “Demystifying computational thinking for non computer scientists”. Unpublished manuscript in progress, referenced in <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. (2010)..
- [12] Linn, M., Aho, A., Blake, B., et al.: “Report of a Workshop on the pedagogical aspects of Computational Thinking”. The National Academies Press. ISBN 978-0309-21474-2. (2011).
- [13] Linn, M., Aho, A., Blake, B., y Constable, R.. “Report of a Workshop on the scope and nature of Computational Thinking.” Whashington, D.C.: The National Academies Press. (2010).
- [14] Gisbert, M.. “Digital Leaners: la competencia digital de los estudiantes universitarios.” La Cuestión Universitaria, 48-59. (2011).
- [15] Stager, G.. “En pro de los computadores”, 13 enero 2004. [En línea]. Available: <http://www.eduteka.org/ProComputadores.php>.
- [16] Adell, J. “Los estudiantes universitarios en la era digital: la visión del profesor”. La Cuestión Universitaria, pp 97-100, 2011.
- [17] Adell, J. y Castañeda, L. Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En

- J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coord.). Tendencias emergentes en educación con TIC. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología. págs. 13-32. ISBN: 978-84-616-0448-7. (2012).
- [18] Veletsianos, G. "A definition of emerging technologies for education". En Veletsianos, G. (ed.) Emerging technologies in distance education (pp. 3-22). Athabasca, CA: Athabasca University Press, 2010