

## "Desarrollo, aplicación y evaluación de herramientas didácticas con RA en el sistema educativo de la provincia de Jujuy"

María del Pilar Gálvez<sup>1,2</sup>, Nélica R. Cáceres<sup>1</sup>, Ana C. Tolaba<sup>1</sup>, Laura Villarrubia<sup>1</sup>, Eduardo Graneros<sup>2</sup>, José Quispe<sup>1</sup>, Fabiana Chiquello<sup>2</sup>, Mariela Calisaya<sup>2</sup>, Penelope Camara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy  
Italo Palanca 20 San Salvador de Jujuy – 0388 4221576

<sup>2</sup>Universidad Católica de Santiago del Estero – Departamento Académico San Salvador  
Lavalle 333 San Salvador de Jujuy – 0388 4236139  
mpgalvezd@yahoo.com.ar

### RESUMEN

Las computadoras y las nuevas tecnologías en la educación pueden ser vistas como herramientas y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje y el desarrollo de habilidades, constituyendo distintas formas de aprender para los estudiantes y no deben ser consideradas como un fin, sino como un medio.

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología novedosa en el ámbito educativo de la provincia de Jujuy y puede ser utilizada para promover, facilitar y enriquecer la comprensión de temas y conceptos propios e importantes de las diferentes asignaturas curriculares dentro del proceso educativo. En este proyecto se propone generar una instancia de trabajo e intercambio entre el equipo de investigación y actores institucionales del sistema educativo provincial para el desarrollo, aplicación y evaluación de herramientas didácticas con RA.

**Palabras clave:** TIC's, Realidad Aumentada, Educación.

### CONTEXTO

La presente investigación se enmarca en el proyecto "Realidad Aumentada: innovación educativa en las aulas jujeñas", categoría A, aprobado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu) y se encuentra bajo incentivo. Código de proyecto 08D/144.

El proyecto es llevado a cabo por GIDIS (Grupo de Investigación y Desarrollo en

Ingeniería de Software) de la Facultad de Ingeniería de la UNJu.

Participa además en el desarrollo de este proyecto la Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador. Con la incorporación de docentes investigadores de la mencionada casa de estudios, se constituyó un equipo de trabajo más amplio, diversificado, interdisciplinario beneficiando al proyecto con el aporte del área de conocimiento de todos sus integrantes.

### 1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones educativas y sus prácticas han quedado atrapadas en el tiempo, en el sentido de su oferta cultural, de aprendizaje y de enseñanza frente a nuevo sujetos producto de las condiciones sociales, culturales y fundamentalmente tecnológicas, como son los estudiantes que corresponden a la denominada generación NETs [1]. Este autor indica, que estos estudiantes, al estar expuestos a mucha información en las redes cualquier situación de enseñanza puede resultarles aburrida y continuamente buscan ámbitos y experiencias de aprendizaje divertidas. Requieren de instrucciones precisas, de planes detallados de trabajo que impliquen recompensas inmediatas, en consecuencia la responsabilidad y compromiso surgen cuando encuentran sentido en lo que hacen, cuando son útiles para alguien o para algo.

Coincidimos con Larry Cuban [2] en reconocer que "sin poner atención a las condiciones del lugar de trabajo de los docentes y sin el reconocimiento de los saberes que traen los alumnos al aula, hay poca esperanza de que las nuevas tecnologías

tengan más que un mínimo impacto en la enseñanza y el aprendizaje”.

Frente a este escenario, la oferta educativa debería abandonar su marca tradicional y apuntar a la generación de saberes y formas de enseñarlos que tomen en cuenta las características de estos nuevos sujetos que habitan las aulas. Los materiales didácticos que operan con el lenguaje multimedial se acercan más a la experiencia de estos estudiantes, lo que conlleva un aumento en la capacidad de retención de la información y una mejora en los resultados pedagógicos.

Las computadoras y las nuevas tecnologías en la educación pueden ser vistas como herramientas y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje y el desarrollo de habilidades; constituyendo distintas formas de aprender de los alumnos y no deben ser consideradas como un fin, sino como un medio. Se busca utilizar estas herramientas para promover, facilitar y enriquecer la comprensión de temas y conceptos propios e importantes de las diferentes asignaturas curriculares dentro del proceso educativo.

En este sentido Realidad Aumentada (RA) como nueva tecnología puede incorporarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del sistema Educativo, mediante la combinación de diferentes tipos de materiales (auditivos, visuales y audiovisuales).

La Realidad Aumentada propone superponer o añadir, en tiempo real, elementos virtuales al campo de visión de una persona, de modo tal que la información requerida esté presente de una manera natural para el usuario. Estos elementos consisten en imágenes y textos visuales generados por computadora, llevando a que el usuario no se sumerja completamente en un mundo virtual sino en una mezcla de éste con el mundo real, manteniéndolo en contacto con la realidad y en ocasiones permitiéndole interactuar con objetos virtuales. Esto es diferente de la Realidad Virtual en donde se genera un mundo artificial el que reemplaza por completo al mundo real, teniendo por objetivo principal que el usuario pueda interactuar y sentirse inmerso dentro de éste mundo generado [3].

Para hacer uso de esta tecnología se debe contar mínimamente con: (Fig. 1)

- *Cámara Web*: necesaria para la captura de las escenas del mundo real.
- *Software de Realidad Aumentada*: la cámara web genera un video del entorno existente en tiempo real enviándolo al software de RA, quien es el encargado de procesar la información adquirida por la cámara, los datos almacenados en su base de datos, la información proporcionada por los marcadores (necesarios para indicar donde mostrar la información virtual generada) así como la posición, orientación y marcas de reconocimiento. Finalmente, sobre la imagen capturada y mediante librerías externas, serán dibujados los objetos 3D de modo que aparezcan en la posición, orientación y tamaño correspondiente al punto de vista de la cámara [4].
- *Dispositivo de Visualización*: a través de éste, pantalla o monitor, se proyectará la suma de lo real y lo virtual, lo cual consiste en añadir información de forma numérica, textual o bien objetos que no estaban presentes en la escena original, conformando la RA. Esta composición es la que el usuario final verá reflejada en el dispositivo de salida.

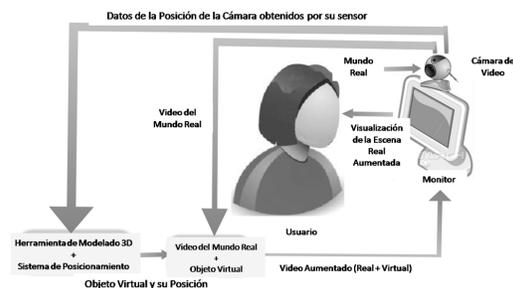


Figura 1. Sistema de Visión por Video basado en Monitor.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

- Proponer a los educadores de distintos niveles de enseñanza de la Provincia de Jujuy nuevas propuestas de TIC's para mejorar el proceso de enseñanza y

aprendizaje con la introducción de la Realidad Aumentada.

- Proponer las competencias necesarias para el trabajo y desarrollo de aplicaciones usando RA.
- Desarrollar aplicaciones de RA como recursos metodológicos novedosos para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Proponer desarrollos para RA en el contexto de la Ingeniería de Software.

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos en relación a las líneas de investigación y trabajo del proyecto:

- Se llevo a cabo el dictado de un curso de capacitación para docentes de escuelas primarias de Jujuy con el auspicio de Secretaria de Ciencia y Técnica del Ministerio de Educación de la provincia, Resolución Ministerial 10412-E-18. El propósito de la capacitación fue brindar los conocimientos básicos de RA, capacitar a los docentes en el uso de aplicaciones educativas de RA, contextualizar la enseñanza de los estudiantes NET's y diseñar y llevar a cabo propuestas de experiencias prácticas de uso de aplicaciones de RA en las diferentes áreas disciplinares curriculares en las cuales se desempeñan con la colaboración y soporte de GIDIS.
- Se realizó un taller de capacitación en creación de aplicaciones de RA para educación utilizando Aurasma (HP-REVEAL) [5].

Respondieron a la convocatoria 53 docentes de escuelas primarias públicas y privadas de Jujuy de los cuales 27 realizaron el diseño y llevaron a cabo una experiencia práctica en aula con sus estudiantes usando aplicaciones de RA.

Las conclusiones de los docentes que llevaron a cabo experiencias prácticas ponen de manifiesto una mejora en la comprensión de los temas impartidos, facilidad para aprender de forma casi natural los temas de estudio y que los estudiantes se mostraron motivados, participativos y colaborativos con sus

compañeros en el trabajo solicitado por el docente.

No hubo problemas con el uso de los dispositivos (computadoras, celulares y tablet's) necesarios para el trabajo, sin considerar la edad de los estudiantes conocían como usarlos y se ayudaron entre ellos para lograr la tarea propuesta sin requerir la atención del docente [6].

- Se propusieron las competencias necesarias para trabajar con RA tanto para el uso de aplicaciones en el contexto educativo como para desarrollar aplicaciones educativas [7].
- Se desarrollaron aplicaciones de RA educativas para dispositivos móviles utilizándose software de tipo libre:
  - Geografía interactiva: permite aprender a identificar los departamentos que componen la provincia de Jujuy, su capital, región a la que pertenece y cantidad de habitantes que posee [8].
  - Provincias y capitales de Argentina con Realidad Aumentada [9].
  - Anatomía con RA para el estudio de los sistemas óseo y circulatorio del cuerpo humano [10].
- En el ámbito de la Ingeniería de Software se desarrolló una metodología que permite diseñar e implementar aplicaciones educativas con Realidad Aumentada en donde se combinan el trabajo ágil, la reutilización, la calidad y la interacción activa de docentes con el equipo de desarrollo [11].

### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Estructura del equipo de trabajo:

Directora: Mg. María del Pilar Gálvez.

Categoría de Investigación III.

Asesora en educación: Dra. Prof en Ciencias de la Educación Jorgelina Argañaraz.

Investigadores:

- Ing. Nélide R. Cáceres. Categoría de Investigación IV.
- Ing. Ana Carolina Tolaba. Categoría de Investigación V.

- Ing. Laura Villarrubia. Categoría de Investigación IV.
- Ing. Eduardo Graneros.
- Ing. José Quispe.
- Ing. Fabiana Chiquello.
- Ing. Mariela Calisaya.

Estudiante de la carrera de Ing. Informática:

- Penélope Camara.

Becarios Cin:

- Daniel Lamas: “*Batalla Naval Online con Realidad Aumentada*”. Desarrollo de video juego con RA [12]. Segundo lugar en trabajos de estudiantes investigadores, CONAISI 2017.
- Eduardo Hinojosa: “Aplicación de Realidad Aumentada para educación: 23 de agosto (Éxodo Jujeño)”. En este desarrollo se combina el despliegue de distintos tipos de información: texto, imágenes en 3D, mapas, filmaciones realizadas con Dron y filmaciones de tipo documentales.

Trabajos Finales de Grado:

- Adrian Flores: “Desarrollo de prototipo de identificación de una especie animal por medio de sus sonidos característicos”. Trabajo Final de grado para la obtención del título de Ing. en Informática.

## 5. BIBLIOGRAFIA

[1] Córlica, J. L., Dinerstein, P. *Diseño Curricular y Nuevas Generaciones: Incorporando a la Generación Net*. Editorial Virtual Argentina. Mendoza, 2009.

[2] Cuban, L. *The Myth of Failed School Reform*. Disponible en: <http://larrycuban.wordpress.com/2011/02/02/the-myth-of-failed-school-reform-part-1/> y <http://larrycuban.wordpress.com/2011/02/04/myth-of-failed-school-reform-part-2/>.

[3] Abásolo, M. J., Rodríguez, R. A. *Aplicaciones de la Realidad Aumentada: Enfoques Posibles para Entornos Educativos*. La Plata, 2008.

[4] Kato, H., Bilinghurst, M. *Marker Tracking and HMD Calibration for a Video-based Augmented Reality Conferencing System*. 2do Workshop Internacional sobre Realidad Aumentada. San Francisco, 1999.

[5] “Hewlett Packard Reveal”, <https://studio.hpreveal.com>. Acceso Septiembre, 2018.

[6] Camacho Montaña, C. R., Gálvez Díaz, M. del P. *Prácticas de la Enseñanza y la Realidad Aumentada: Aportes Universitarios para la Construcción de Recursos Didácticos Innovadores*. Seminario Internacional CRISCOS: Por la Integración Regional: de los seminarios al Consejo de Rectores. Jujuy, 2018.

[7] Gálvez, M. del P., Camacho, R. *Desarrollo de Competencias en el Aula para el Abordaje de la Realidad Aumentada: Extensión Universitaria para la Capacitación en Servicio*. XII Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA. Catamarca, 2017.

[8] Quispe, J., Gálvez, P. *Realidad Aumentada aplicada al aprendizaje de Geografía en escuelas primarias*. VI Seminario Argentina – Brasil de Tecnologías de la Información y la comunicación. Concepción del Uruguay, 2018.

[9] Quispe, J. *Provincias y capitales de Argentina con Realidad Aumentada*. 6to Congreso Nacional de Ingeniería Informática /Sistemas de Información. Mar del Plata, 2018.

[10] Veramedi, B., Cámara, A. & Calisaya, M. *Realidad Aumentada Innovación en la Enseñanza del Cuerpo Humano en la Educación Primaria de Jujuy*. IV Jornadas de Jóvenes Investigadores. San Salvador de Jujuy, 2018.

[11] Cáceres, N., Tolaba, A. C. *Metodología de Desarrollo para Aplicaciones con Realidad Aumentada en la Educación*. 5to Congreso Nacional de Ingeniería Informática /Sistemas de Información. Santa Fe, Argentina, 2017.

[12] Lamas, D. A. *Batalla Naval Online con Realidad Aumentada*. 5to Congreso Nacional de Ingeniería Informática /Sistemas de Información. Santa Fe, Argentina, 2017.