

Realidad Virtual por alumnos y para alumnos de UTN FRBA

Franco Cortínez¹, Gabriel Montenegro¹, Cinthia Vegega¹[0000-0002-5382-7875] y María F Pollo-Cattaneo¹[0000-0003-4197-3880]

¹ Grupo de Estudio de Metodologías para Ingeniería en Software (GEMIS)
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Argentina

fcortnez@frba.utn.edu.ar, gmontenegroaguiar@frba.utn.edu.ar,
cinthia.vegega@gmail.com, flo.pollo@gmail.com

Abstract. En el marco de las becas de investigación a alumnos que brinda la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional y, como continuación del proyecto comenzado en el año 2020, llamado “Aula Virtual en Realidad Virtual” (realizado dentro de las actividades del grupo GEMIS), el presente trabajo tiene como objetivo obtener una beta funcional de la plataforma donde se encuentra alojada el aula virtual de forma que alumnos y docentes de la facultad puedan conectarse y compartir recursos. Tras el desarrollo, se incorporan diferentes funcionalidades nuevas a la aplicación, y se mejoran las preexistentes, logrando generar un mejor entorno para el usuario. La Realidad Virtual es la generación de un entorno a través de una simulación computarizada. Para la creación de dicho entorno se utiliza una amplia variedad de tecnologías y dispositivos de inmersión.

Keywords: Realidad Virtual, ChatBot, Plataforma Online, Educación

1 Motivación

En esta sección se exponen las diferentes causas que motivaron al desarrollo del trabajo actual y que hicieron posible su continuidad. En la subsección 1.1 se detalla el contexto académico que promueve la realización del proyecto, en la subsección 1.2 se presentan los antecedentes del proyecto junto con las metas alcanzadas previas al desarrollo del presente trabajo, en la subsección 1.3 se define el concepto de Realidad Virtual y se presentan diferentes trabajos que hacen uso de esta tecnología aplicada a la educación.

1.1 Contexto Académico

Dentro del ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (UTN FRBA), en el marco de las actividades del Grupo de Estudio de Metodologías para Ingeniería en Software (GEMIS) [1], bajo la dirección de la Dra. María Florencia Pollo Cattaneo y la coordinación de la Mg. Cinthia Vegega, se lleva a cabo desde el año 2020 el desarrollo de un Aula Virtual, utilizando la Realidad Virtual

como tecnología principal. El equipo de trabajo del presente año se encuentra formado por once alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en la UTN FRBA y cuatro integrantes que pertenecen a una institución técnica secundaria. El grupo GEMIS tiene como objetivo la obtención de nuevos conocimientos y la motivación para que sus miembros asciendan dentro del escalafón de la carrera de investigadores. Los miembros pertenecientes al grupo GEMIS poseen una firme vocación de trabajo en las áreas de informática, sistemas de información, metodología y buenas prácticas, ingeniería en software, sistemas inteligentes y su vinculación con la explotación de información y tecnología educativa, de manera tal que canalizan y proveen una base sustentable de aporte a los proyectos en desarrollo.

1.2 Antecedentes del Proyecto

Durante el año 2020, en un contexto de pandemia global, un grupo de estudiantes de la asignatura Sistemas y Organizaciones (materia integradora de primer nivel) perteneciente a la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN FRBA, se dispusieron a desarrollar un prototipo funcional basado en Realidad Virtual (RV) [2], logrando el objetivo de crear un espacio áulico donde puedan interactuar docentes y alumnos. Dicho proyecto fue llamado Aula Virtual de Realidad Virtual (AVRV). En octubre del mismo año, se presenta AVRVR como prototipo en la octava edición del Congreso Nacional de Ingeniería Informática y Sistemas de Información (CONAIISI), contando con el modelo 3D de todo el entorno áulico y permitiendo que se conecte un usuario de manera local a la simulación.

Posteriormente, en el año 2021, otro grupo de estudiantes, de la asignatura Análisis de Sistemas de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN FRBA, se decide dar continuidad al proyecto [3], agregando nuevas funcionalidades que permiten generar una experiencia mejorada al usuario (apertura de archivos “.pdf” en el cuaderno del estudiante y permitir al docente habilitar cámara, siendo presentada la misma en el pizarrón, entre otras). Por otra parte, el mismo año, se incorporan dos alumnos investigadores becarios, que desarrollan un ChatBot, que pudiera interactuar con los estudiantes, para luego incorporarlo al proyecto AVRVR [4]. En octubre de 2021, se presentan dos artículos del proyecto: "AVRVR - Una nueva forma de aprender" y "AVRVR - Una nueva forma de aprender a través del ChatBot", en CONAIISI 2021, logrando obtener el segundo puesto entre más de 180 trabajos presentados con el desarrollo del ChatBot.

1.3 Realidad Virtual

La Realidad Virtual (RV) consiste en la creación de un entorno a través de una simulación computarizada, utilizando dispositivos de inmersión, con la finalidad de que el usuario experimente una interacción lo más cercana posible a la realidad con el entorno creado [5]. La RV resulta una herramienta útil para la enseñanza, gracias a la incorporación de los sentidos, que refuerzan el aprendizaje ya que el 95% de la información es obtenida a través de los sentidos del tacto, vista y oído, que son los sentidos sobre los que trabaja principalmente la RV. Es por ello que es una herramienta eficaz para el aprendizaje [6]. Un ejemplo de esto es el estudio realizado por la Universidad Nacional Tecnológica de Lima [7], en el que se utiliza RV con el objetivo

de explicar Geometría Fractal (temática que no está dentro del programa educativo nacional de Perú) a estudiantes secundarios, arrojando resultados positivos con respecto a la asimilación por parte de los alumnos de dicha temática. Por otra parte, la Universidad de Alicante implementa una aplicación que hace uso de RV para utilizar como herramienta en la educación secundaria llamada VR Student [8], la cual destaca por su utilidad para el aprendizaje de los estudiantes y el apoyo para la resolución de ejercicios. Por último, la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Mendoza realizó una investigación [9], en la cual afirma que la RV es una herramienta eficaz para las capacitaciones laborales, en especial aquellas que acarrearán un alto riesgo.

La variedad de beneficios mencionados en múltiples investigaciones son la motivación de la creación del proyecto AVRV que busca innovar en los métodos de educación.

2 Objetivos y Aportes

El objetivo original del proyecto es desarrollar un espacio áulico utilizando la Realidad Virtual como tecnología principal que permita que alumnos y docentes se conecten e interactúen dentro de la plataforma, produciendo una sensación de naturalidad y presencialidad en relación a la interacción con el entorno, facilitando así el aprendizaje en la educación a distancia.

Para el presente año se plantea dar continuidad al desarrollo de la plataforma iniciada en el año 2020 y continuado en 2021, con el fin de obtener una Beta funcional (Versión 1.0). La consecución del objetivo definido en el proyecto propuesto dispone de seis sub proyectos, independientes entre sí, los cuales son realizados por distintos grupos coordinados por los autores del presente trabajo y se describen a continuación:

- **Modo multi-usuario:** permitir que más de un usuario se conecte a la plataforma de manera simultánea, utilizando una arquitectura de red cliente/servidor. La generación del servidor es proveída por la herramienta “Photon Unity Networking” (PUN) utilizando el servicio “Photon Cloud” o, realizando un servidor dedicado en el ordenador del usuario que desee generar un aula.
- **Comunicación Voz/Texto:** con la finalidad de permitir que los usuarios puedan interactuar entre sí, se produce dicho sub proyecto cuyo objetivo es realizar un canal de comunicación vía voz utilizando el micrófono o, vía texto mediante el teclado. Debido a compatibilidad y adaptación a las necesidades del proyecto se decide utilizar la herramienta PUN, que provee las herramientas necesarias para cumplir con dicho objetivo.
- **Rediseño:** diseñar nuevas texturas para los modelos 3D ya existentes en la plataforma, implementar una interfaz gráfica de usuario para el menú, crear pantallas de conexión de aulas y agregar "avatares" con texturas con el objetivo de obtener una interfaz más agradable para el usuario.
- **Actualización del ChatBot:** a través del uso de Inteligencia Artificial y la herramienta DialogFlow [10], se busca desarrollar una actualización del ChatBot realizado durante el año 2021, cuya finalidad es interactuar con los usuarios y proporcionar respuestas e información de ayuda acerca del uso de la plataforma, versión actual, datos de los creadores y contacto con soporte. La actualización consiste en agregar

una mayor variedad de respuestas e interacciones que resulten de utilidad para el usuario.

- Sistema de Herramientas: desarrollar una aplicación dentro de la plataforma la cual ofrece herramientas útiles para los usuarios, como el ChatBot, calculadora, bloc de notas, tabla periódica, mapas, pasaje entre sistemas numéricos. La realización de dicho desarrollo y las herramientas propuestas se realizan utilizando Unity y C#, para lograr una compatibilidad con el proyecto base.
- Reconocimiento de Gestos: mediante la utilización de Inteligencia Artificial y Machine Learning realizar un sistema de reconocimiento de gestos para que el usuario, mediante la utilización de una webcam, pueda interactuar con ciertas funciones de la plataforma realizando gestos frente a la cámara. Por ejemplo: cuando el usuario deja su mano abierta por 3 segundos frente a la cámara, en el aula aparece un mensaje informando que dicho usuario se encuentra levantando la mano.

Para la realización de cada sub proyecto presentado se planifica y establece un tiempo de ejecución el cual se representa en el diagrama de Gantt (ver Fig. 1).

TAREAS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Modo multi-usuario												
Comunicación Voz/Texto												
Rediseño												
Actualización ChatBot												
Sistema de Herramientas												
Reconocimiento de Gestos												

Fig. 1. Diagrama de Gantt representativo de tiempos de cada sub proyecto.

3 Estado Actual y Trabajo Futuro

El presente trabajo se encuentra en proceso de desarrollo. A continuación, se detalla el estado actual de cada sub proyecto y se exponen los grupos que participan de cada uno:

- Modo multi-usuario: sub proyecto finalizado. El mismo fue desarrollado por dos alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información y se encuentra implementado en la versión 0.3 del proyecto, el cual está disponible para su descarga en la sección versiones de la página web oficial del proyecto [11].
- Comunicación Voz/Texto: se ha implementado el plugin Photon Voice y configurado correctamente los componentes Photon Voice View y Speaker, posibilitando la comunicación de hasta 4 usuarios en simultáneo. Actualmente el sub proyecto se encuentra en su etapa final de desarrollo donde se busca implementar dicho desarrollo en la plataforma. Este sub proyecto es realizado por los mismos alumnos que el Modo multi-usuario.
- Rediseño: la texturización de los modelos 3D se encuentran incluidas al proyecto y se cuenta con 3 avatares disponibles para su uso, Se han finalizado los diseños para la interfaz gráfica de usuario, sin embargo, la misma, no se encuentra implementada aún en la plataforma. Dicho sub proyecto es coordinado por una estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información y cuenta con el apoyo de cuatro estudiantes de una institución técnica.
- ChatBot: actualmente se encuentra en una fase de actualización y mantenimiento por un estudiante de la carrera, se han agregado 29 intents nuevos y se han establecido 4 grupos nuevos para dichos intents, “Como apoyar al proyecto”, “Contacto”, “Quienes

somos” y “Redes sociales”. Además, se han agregado 16 respuestas para posibles dudas del usuario. La implementación de este sub proyecto en la plataforma se realiza como una herramienta más en el Sistema de Herramientas.

- Sistema de Herramientas: se encuentra en desarrollo por un grupo de seis alumnos de la asignatura Sistemas y Organizaciones de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. A la fecha, se ha desarrollado correctamente una calculadora, una tabla periódica interactiva y un buscador online (actualmente se encuentra en desarrollo un mapa político del mundo y un bloc de notas). Finalmente, resta por desarrollar un “App Center”, sistema que contiene todas las aplicaciones para su uso, e integrarlo al Aula Virtual.
- Reconocimiento de Gestos: se encuentra en etapa de desarrollo por los coordinadores del proyecto. Actualmente se cuenta con un sistema que realiza una detección y seguimiento de manos mediante Inteligencia Artificial, además, se desarrolla un clasificador de imágenes en tiempo real utilizando Inteligencia Artificial y Machine Learning. Por último, se deben unir ambos desarrollos para cumplir correctamente con este sub proyecto entrenando el clasificador de imágenes con distintos gestos y así poder ser implementado en la plataforma.

En general, las actividades se encuentran en desarrollo y monitorización constante de parte de los alumnos responsables y los dos coordinadores, investigadores formados. Como futuras líneas de trabajo se prevé cumplir con las actividades previstas hasta fin de año para luego establecer los nuevos desafíos previstos para el año 2023. Los mismos estarán relacionados con finalizar los desarrollos pendientes luego de la realización de la Beta funcional en el presente año.

Referencias

- [1] GEMIS, <https://grupogemis.com.ar>, último acceso 23/07/2022.
- [2] Cortinez, F. M., Del Campo Kenny, F., Kalinin, A., Mariano, M. G., Montenegro, L. N., De la Torre, M., Vega, L. G.: "Aula Virtual en Realidad Virtual". En: 8vo Congreso Nacional de Ingeniería Informática y Sistemas de Información, pp. 918 (2020).
- [3] Cortinez, F. M., Fernández, D., Porzolis Requena, A., Carrasco, C. T., Risberg, M. E., Ruiz, F. E., Corbalán S. G.: "AVRV - Una nueva forma de aprender". En: 9no Congreso Nacional de Ingeniería Informática y Sistemas de Información, pp. 700 (2021).
- [4] Cortinez, F. M., Afonso, M., Corbalán, S.: "AVRV - Una nueva forma de aprender: Chatbot". En: 9º Congreso Nacional de Ingeniería Informática y Sistemas de Información, pp. 657-662 (2021).
- [5] Levis, D. “¿Qué es la realidad virtual?”, <https://bit.ly/3dR7VPX>, Último acceso 23/07/2022.
- [6] “La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación”, Zapatero, D. <https://bit.ly/3AcGCXD>, último acceso 23/07/2022.
- [7] Chavil M., Dante. Romero, I., Rodríguez, J. "Introducción al concepto de fractal en enseñanza secundaria usando realidad virtual inmersiva", <https://bit.ly/3pEKKL6>, último acceso 23/07/2022.
- [8] Romero, D. “VR Student Desarrollo de una aplicación de Realidad Virtual para el refuerzo en educación secundaria obligatoria”, <https://bit.ly/3wKUBDp>, último acceso 28/07/2022.
- [9] Pérez, S., Muñoz, A. Stefanoni, M., Carbonari, D. “Realidad virtual, aprendizaje inmersivo y realidad aumentada: Casos de Estudio en Carreras de Ingeniería”, <https://bit.ly/3TdeSe7>, último acceso 28/07/2022.
- [10] DialogFlow, <https://dialogflow.cloud.google.com>, último acceso 31/07/2022.
- [11] AulaVirtualRV, <https://aulavirtualrv.com.ar/versiones>, último acceso 20/08/2022.