



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Uso de objetos virtuales de aprendizaje basados en actividades de realidad aumentada en educación universitaria

CASTELLANOS, MARÍA CECILIA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, FACULTAD
REGIONAL MENDOZA
maria.castellanos@docentes.frm.utn.edu.ar;
cecilia.castellanos.71@gmail.com
REPÚBLICA ARGENTINA

ALFONSO, EUGENIA PATRICIA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, FACULTAD
REGIONAL MENDOZA
eugenia.alfonso@docentes.frm.utn.edu.ar;
eugeniapatriciaalfonso@yahoo.com.ar
REPÚBLICA ARGENTINA

PENNISI, CAROLINA VANESA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, FACULTAD
REGIONAL MENDOZA
carolina.pennisi@frm.utn.edu.ar;
carolinapennisi@gmail.com
REPÚBLICA ARGENTINA

SANDER, SILVANA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, FACULTAD
REGIONAL MENDOZA
silvana.sander@docentes.frm.utn.edu.ar;
silsander@yahoo.com.ar
REPÚBLICA ARGENTINA



CÉSARI, MATILDE INÉS
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, FACULTAD
REGIONAL MENDOZA
matilde.cesari@frm.utn.edu.ar; matilde.cesari@gmail.com
REPÚBLICA ARGENTINA

NIVEL SUPERIOR

Resumen

Como parte del proyecto de investigación desarrollado en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, República Argentina denominado “Diseño, producción y evaluación de objetos virtuales de aprendizaje para la formación universitaria, basada en actividades de realidad aumentada” se desarrollaron experiencias en dos asignaturas de distintos niveles de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información. El propósito fue desarrollar recursos educativos con contenidos de realidad aumentada y evaluar el impacto de las mismas en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios.

Se partió de una revisión bibliográfica para conocer el estado de arte de la tecnología actual, herramientas y propuestas metodológicas. Diversos estudios demuestran que el uso de realidad virtual y aumentada en educación, mejoran la capacidad de aprendizaje e incrementan factores como creatividad, imaginación y autoaprendizaje.

Las asignaturas elegidas fueron Sistemas y Organizaciones (1° nivel) y Teoría de Control (4° nivel) de Ingeniería en Sistemas de Información. La experiencia se realizó tomando dos comisiones de cada asignatura, una como grupo experimental y otro como grupo control. En los grupos experimentales se abordó y desarrolló el tema propuesto para cada caso utilizando como recurso educativo el objeto virtual de aprendizaje desarrollado. En los grupos control, se emplearon metodologías y recursos tradicionales.

Los temas elegidos fueron “Las decisiones en el contexto organizacional” para Sistemas y Organizaciones y “Estabilidad de los sistemas de control” para Teoría de control.

En las comisiones involucradas en ambas experiencias se tomó un pre test y un pos test de los correspondientes contenidos evaluando el punto de partida y el alcance logrado por cada estudiante teniendo en cuenta los recursos didácticos empleados.

Para el desarrollo e implementación de los objetos virtuales se eligieron las herramientas Genially y Metaverse Studio. Genially se utilizó para secuenciar y mediar los temas a modo de presentación y Metaverse Studio para crear



experiencias de realidad aumentada.

En ambas experiencias, las evaluaciones demostraron que los estudiantes alcanzaron los saberes, sin embargo, los estudiantes que estuvieron en las comisiones correspondientes a los grupos experimentales lograron un rendimiento superior en el pos test que los de los grupos de control, demostrando así un mejor desempeño.

Los estudiantes de los grupos experimentales manifestaron motivación en el uso de los objetos virtuales de aprendizaje propuestos. Los resultados fueron alentadores, estimulando la incorporación de metodologías y estrategias docentes mediante el empleo de estas tecnologías respecto de los métodos clásicos de enseñanza.

Objetos virtuales de aprendizaje, enseñanza superior de ingeniería, realidad aumentada

Abstract

As part of the research project developed at the National Technological University, Mendoza Regional Faculty, Argentine Republic called "Design, production and evaluation of virtual learning objects for university education, based on augmented reality activities" experiences were developed in two subjects from different levels of the Information Systems Engineering career. The purpose was to develop educational resources with augmented reality content and to evaluate their impact on the academic performance of university students. It started from a bibliographical review to know the state of the art of current technology, tools and methodological proposals. Various studies show that the use of virtual and augmented reality in education improves learning capacity and increases factors such as creativity, imagination and self-learning.

The subjects chosen were Systems and Organizations (1st level) and Control Theory (4th level) of Information Systems Engineering. The experience was carried out taking two commissions from each subject, one as an experimental group and the other as a control group. In the experimental groups, the theme proposed for each case was addressed and developed using the virtual learning object developed as an educational resource. In the control groups, traditional methodologies and resources were used.

The topics chosen were "Decisions in the organizational context" for Systems and Organizations and "Stability of control systems" for Control Theory.

In the commissions involved in both experiences, a pre-test and a post-test of the corresponding contents were taken, evaluating the starting point and the scope achieved by each student, taking into account the didactic resources used.

For the development and implementation of the virtual objects, the Genially and Metaverse Studio tools were chosen. Genially was used to sequence and mediate the themes for presentation purposes and Metaverse Studio to create augmented reality experiences.

In both experiences, the evaluations showed that the students reached the knowledge, however, the students who were in the commissions corresponding to the experimental groups achieved a higher performance in the post-test than those of the control groups, thus demonstrating a better performance. .



The students of the experimental groups expressed motivation in the use of the proposed virtual learning objects. The results were encouraging, stimulating the incorporation of teaching methodologies and strategies through the use of these technologies with respect to classical teaching methods.

Virtual learning objects, engineering higher education, augmented reality

Introducción:

El objetivo del proyecto fue desarrollar experiencias educativas que incorporen objetos virtuales de aprendizaje con actividades de realidad aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje para la formación de estudiantes universitarios en el primer y cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Mendoza, permitiendo validar las creencias sobre los aportes del uso de tecnología de realidad aumentada en el aula para mejora del aprendizaje. De los resultados de estas experiencias se podrá obtener conocimiento sobre el uso de objetos virtuales de aprendizaje, determinar la eficacia en el proceso general; y en función de esto, si los resultados son alentadores, proponer la incorporación de metodologías o estrategias docentes potenciadoras del aprendizaje autónomo para el estudiante universitario, superadoras respecto de métodos clásicos de enseñanza.

Desarrollo:

Se presentan las experiencias en los dos niveles antes mencionados. En ambos casos se trabajó con dos comisiones en cada nivel. Una comisión conformó el grupo experimental, elegida para abordar y desarrollar el contenido haciendo uso del objeto virtual de aprendizaje mientras que la otra comisión dio lugar al grupo control y en ella se continuó con el proceso de enseñanza tradicional.

En las dos comisiones se tomó una evaluación antes y después del desarrollo completo de todos los contenidos vinculados a la unidad temática con el propósito de determinar el punto de partida y posteriormente el alcance logrado por cada estudiante, teniendo en cuenta los diferentes recursos didácticos empleados.



La evaluación se hizo en base a un cuestionario on-line implementado en la misma aula virtual de la asignatura. El cuestionario se estructuró en un conjunto de 20 preguntas teórico-prácticas cerradas, simples (del tipo “Verdadero - Falso”) y múltiples (del tipo múltiple choice). En cada pregunta se contempló la opción “No sabe/No contesta”. El armado de las preguntas se hizo sobre la base de los contenidos indispensables que deben asegurarse para la comprensión de la unidad temática.

Para el desarrollo e implementación del objeto virtual se eligió la herramienta Genially. A sabiendas que con Genially ya se estaba creando contenido explorable de realidad aumentada, se decidió incluir igualmente el uso de Metaverse Studio. De esta forma, cada estudiante además podía acceder en forma individual a otras experiencias de realidad aumentada a través de su dispositivo móvil.

Una vez seleccionado el tema y las herramientas, se pasó a la etapa de construcción del objeto virtual de aprendizaje con Genially. Se eligió crear un material formativo que incluía todos los temas expuestos anteriormente.

El desarrollo de la secuencia didáctica se trazó de tal manera que la navegación fuera sencilla, con un diseño atractivo que permitiera explorar los contenidos temáticos de forma interactiva y entretenida. Se incluyeron elementos como: imágenes, fotografías, videos, imágenes animadas, gifs, iconos, audios, zoom de imágenes y enlaces a otros sitios web. Se presentó la información en forma textual, con imágenes para captar la atención, videos explicativos, ventanas para ampliar la información, mapas conceptuales, cuadros comparativos y se incluyeron varios test de auto-evaluación (individual) para ofrecer retroalimentación a los alumnos.

Las 6 actividades desarrolladas con Metaverse Studio incluyeron desarrollo de contenido o tests de autoevaluación. Se integraron diversos elementos como: texto, música, sonidos, imágenes superpuestas, gifs y objetos 3D animados. Las experiencias se accedían desde el objeto virtual de aprendizaje generado con Genially a través de un link, mediante el uso de la app Metaverse a través del escaneo de un código QR.



Más información

Necesita la [aplicación Metaverse](#) para ver esta experiencia de realidad aumentada.



Si tiene instalado Metaverse, visite este enlace desde su teléfono o escanee el código.



Sy0DecBajo1
@sugemafm2023
FIM 17% Decisiones bajo condiciones de
crisis: riesgo e incertidumbre. Un ejemplo

La comisión del grupo control, en cada nivel, pudo acceder al objeto virtual de aprendizaje después del desarrollo y evaluación específica de este tema en forma tradicional.

El tiempo estimado para el desarrollo del contenido fue de tres semanas en los dos niveles.

La evaluación tomada en las dos comisiones, demostró que los estudiantes alcanzaron los saberes en el período de aprendizaje establecido. Los estudiantes que estuvieron en el grupo experimental lograron, en general, un rendimiento académico superior en la evaluación final que los estudiantes del grupo control, demostrando un mejor desempeño.

Los estudiantes expresaron interés y entusiasmo en el uso del objeto virtual de aprendizaje demostrando durante el desarrollo de la experiencia una participación activa, explorando y descubriendo las diferentes alternativas ofrecidas en el recurso propuesto. Pudieron comprobar sus conocimientos porque el aplicativo incluyó tests con preguntas y respuestas de autoevaluación.

Experiencia en Sistemas y Organizaciones (1° nivel):

Esta asignatura se dictó durante todo el año en el primer nivel del ciclo lectivo 2022 de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información. Pertenece al área Sistemas de información y al bloque de Tecnologías Básicas del plan de estudios 2022.

Uno de los objetivos de la asignatura es: que el estudiante valore a los sistemas de información como un recurso de la organización para la toma de decisiones. La unidad temática elegida fue "Información y Decisiones", en donde se desarrollan los temas: información, decisiones (tipos de decisiones, modelos, condiciones y herramientas). Se seleccionó esta unidad temática porque es uno



de los contenidos más interrelacionados de la asignatura que integra al resto de los contenidos y consideramos que contiene fundamentos, principios y conocimientos básicos para la formación del futuro ingeniero en Sistemas de Información.

En el Aula Virtual de la asignatura, implementada en Moodle, se presentó a los estudiantes, a modo de introducción, un video con preguntas motivadoras.



En la etapa de construcción del objeto virtual de aprendizaje, el layout del material formativo incluyó:

- Nuestro propósito.
- ¿Qué son las decisiones?
- ¿Quiénes toman las decisiones?
- ¿Cómo se toman las decisiones?
- ¿Qué tipos de decisiones existen?
- ¿Cómo se encuentra una persona cuando toma decisiones?
- ¿Qué modelos podemos usar para tomar decisiones?
- Herramientas
- Repasemos...
- Bibliografía.

Experiencia en Teoría de control (4° nivel):

Esta asignatura se dictó en el cuarto nivel del segundo semestre de 2022 de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información. Pertenece al área Modelos y al bloque de Tecnologías Básicas del plan de estudios vigente.

El objetivo del área Modelos es formar en el conocimiento de las herramientas de matemática aplicada y modelos físicos y lógicos, desarrollando criterios de



selección de los mismos en función de los requerimientos particulares del desarrollo de los sistemas de información y tecnologías asociadas.

El tema elegido fue estabilidad de los sistemas de control.

Cuando se plantea un sistema de control, la propiedad más importante que lo caracteriza es su estabilidad. El modelado de los sistemas de control, análisis, diseño y resolución de sistemas para determinar la estabilidad de los mismos, contribuye al alcance de las competencias tecnológicas para formular y resolver problemas de ingeniería. De la misma manera, el desarrollo e implementación de algoritmos en herramientas de software matemático de aplicación, con entorno de desarrollo integrado para manipulación de matrices, representación de datos y funciones en el estudio de estabilidad contribuye a la generación de desarrollos tecnológicos.

Por lo mencionado en el párrafo anterior, se consideró que el abordaje de la estabilidad en el proyecto era de importancia y la introducción del objeto virtual de aprendizaje daba un aporte sustancial. Se desarrollaron los temas de estabilidad en la representación interna y externa de sistemas, respuesta del sistema ante determinada entrada y análisis de trayectorias.





En la etapa de construcción del objeto virtual de aprendizaje, el layout del material formativo incluyó:

- Conceptos previos importantes.
- Introducción. Conceptos importantes de estabilidad.
- Definición. Explicación, precisión y conceptualización de estabilidad. Análisis.
- Métodos. Definición y desarrollo de metodologías para determinar la estabilidad o inestabilidad.
- Aplicación. Ejemplificación de sistemas.
- Evaluación. Revisión de lo aprendido mediante preguntas para elegir la respuesta correcta.

Conclusiones

En ambas experiencias los resultados fueron muy alentadores y estimulan la incorporación de metodologías y estrategias docentes con la incorporación de Objetos Virtuales de Aprendizaje en el desarrollo de enseñanza - aprendizaje. Los estudiantes contaron con nuevos recursos digitales que acompañaron y promovieron su experiencia de formación a través de entornos virtuales. Esto contribuyó a un aprendizaje más interactivo y participativo, dando mayor flexibilidad en distintos contextos. Esta experiencia innovadora en la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Mendoza nos permite comprobar estudios realizados en educación superior, donde se demuestra que los Objetos Virtuales de Aprendizaje facilitan la comprensión de contenidos, generando en los estudiantes motivación e interés que se ven reflejados en el proceso de adquisición de conocimientos.

Citas



Gaviño, R. H. (2010). Introducción a los sistemas de control: Conceptos, aplicaciones y simulación con MATLAB (pp. 244-298). México, México DF: Prentice Hall.

González, FJC, & Gómez, MP (2018). Genially: nuevas formas de difusión y desarrollo de contenidos. Motivar y aprender.

González, H. T. (2023). Análisis de recursos digitales para la integración de la realidad aumentada en la educación. Sincronía, (83), 282-319.

Osuna, J. B., & Pérez, O. G. (2016). La realidad aumentada y su aplicación en la educación superior. Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE), 1, 111-124.

Vélez Meza, E. M. (2020). Gamificación en técnicas de aprendizaje mediante aulas virtuales metafóricas en educación superior modalidad en línea [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10683>