



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2022/2023 N°

de proyecto: 060

Construyendo paisajes de arena: la caja de arena de realidad aumentada para la docencia
de los Grados de Geología e Ingeniería Geológica

Responsable del Proyecto: Mari Luz García

Lorenzo

Facultad de Ciencias Geológicas

Departamento: Mineralogía y Petrología/Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Los objetivos propuestos en la presentación del proyecto se dividieron en dos categorías principales:

Objetivos de Construcción de la Caja de Arena de Realidad Aumentada:

- a. Desarrollo de una AR Sandbox Funcional: El objetivo principal era construir una caja de arena de realidad aumentada (AR Sandbox) capaz de simular y visualizar conceptos geológicos, geomorfológicos e hidrológicos en 3D. Esta herramienta es una alternativa efectiva para la enseñanza de interpretación de mapas topográficos, curvas de nivel, vulcanismo, morfo-dinámica fluvial y otros procesos geológicos relevantes.
- b. Conexión con un monitor: Entre los objetivos se incluía conectar la AR Sandbox a un monitor, permitiendo a los estudiantes visualizar simultáneamente paisajes 3D en la caja de arena y sus correspondientes imágenes 2D en el monitor.

Objetivos de Implementación de Actividades en Asignaturas Específicas:

- a. Integración en Asignaturas Relevantes: Se buscaba implementar la AR Sandbox como una herramienta educativa en asignaturas de los grados de Geología e Ingeniería Geológica que requerían la interpretación de mapas topográficos y geológicos, así como otras competencias geológicas específicas. Las asignaturas seleccionadas incluyeron "Principios de Geología," "Expresión Gráfica," "Topografía," "Cartografía Geológica," "Geomorfología," "Geodinámica Externa," "Geología Estructural" y "Vulcanismo."
- b. Creación de Actividades Prácticas: Se propuso la elaboración de actividades prácticas en el aula, diseñadas en consenso entre los profesores, que se adaptaran a las competencias requeridas en cada asignatura. Estas actividades debían aprovechar la AR Sandbox como herramienta principal de enseñanza.

2. Objetivos alcanzados

Construcción de la Caja de Arena de Realidad Aumentada:

Desarrollo de una AR Sandbox Funcional: La principal meta del proyecto se ha alcanzado satisfactoriamente. Se ha construido la AR Sandbox completamente funcional, que nos ha permitido simular y visualizar en tres dimensiones una variedad de conceptos geológicos, geomorfológicos e hidrológicos.

Implementación en Asignaturas Específicas:

Una vez construida la AR Sandbox, durante el curso 2023-2024 se están desarrollando actividades prácticas que podrán ser llevadas a las aulas en el curso 2024-2025. Estas actividades se adaptarán a las competencias específicas de cada asignatura y permitirá a los estudiantes adquirir un conocimiento más profundo de conceptos geológicos y topográficos.

En el apartado de desarrollo de actividades se detallan ejemplos de actividades para cada una de las asignaturas incluidas en este proyecto. No se descarta ampliar su utilización en otras asignaturas que puedan beneficiarse del uso de la sandbox, tanto a nivel de grado como de máster.

3. Metodología empleada en el proyecto

FASE 1: Organización del trabajo y discusión sobre los conceptos:

Se han definido las líneas que van a trabajarse en cada asignatura, coordinando dentro de asignaturas del mismo curso y entre los distintos cursos.

FASE 2. Construcción de la AR sandbox:

La creación de la AR sandbox ha consumido todo el curso 2022-2023 por lo que el resto de las fases se están desarrollando en el curso 2023-2024 y serán implementadas en el curso 2024-2025, concretamente:

FASE 3. Aplicación en asignaturas de los Grados de Geología (GG) e Ingeniería Geológica (GIG):

Las asignaturas que van a aplicar entre sus actividades prácticas la sandbox son:

- Principios de Geología I y II (GG)
- Principios de Geología (GIG)
- Expresión Gráfica (GG y GIG)
- Topografía (GIG)
- Introducción a la Geología de Campo (GG)
- Cartografía Geológica I y II (GG y GIG)
- Geomorfología (GG y GIG)
- Geodinámica externa (GG y GIG)
- Geología estructural (GG y GIG)

-Vulcanismo (GG)

FASE 4. Elaboración de vídeos de las actividades y creación de una base de datos.

Se realizarán vídeos de cada una de las actividades que se realicen de manera presencial. Una vez analizados y corregidos (si fuera necesario) se realizará una base de datos con los vídeos realizados que estará disponible para los estudiantes.

FASE 5: Puesta en común y difusión de resultados

4. Recursos humanos

El equipo de trabajo del PROYECTO INNOVA GESTIÓN (2022-2023) está formado por profesores de la Facultad de CC. Geológicas. El carácter transversal del proyecto ha sido clave para alcanzar los objetivos planteados en las acciones de mejora de la calidad de la docencia de la Facultad de CC. Geológicas.

Del Departamento de Mineralogía y Petrología han participado los siguientes profesores: Jacobo Abati, Pilar Andonaegui, Eugenia Arribas, Elena Crespo, José María Esbrí, José María Fernández Barrenechea, Emilia García Romero, María José Huertas, Cristina de Ignacio, Alicia López, Álvaro Márquez, David Orejana, Esther Sanz y Mari Luz García (IP).

Del Departamento de Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología han participado: María Isabel Benito, Jesús García, Julio Garrote, Pilar Llanes, Javier Martín, Alfonso Muñoz, Marta Rodríguez, Miguel Ángel Sanz, Pablo Suárez, David Uribe Larrea e Ignacio Zapico.

Los miembros de la Facultad de Ciencias Geológicas han sido los responsables de la selección de los afloramientos más relevantes, así como van a ser los encargados de la virtualización.

Los participantes representan todas las áreas de conocimiento de los dos Departamentos de la Facultad, impartiendo docencia en todas las titulaciones que se imparten en la Facultad.

Además, se han incorporado estudiantes de los últimos cursos de Grado para la creación de actividades y participación en las mismas. En concreto han participado Cora Almorox, Alfonso Muñoz y Álvaro Rodríguez por parte del Grado en Geología y por parte del Grado en Ingeniería Geológica, Alberto Benito, Elvira Cabanillas, Arianne Herranz y Zeena KH.

Por último, y como miembro del PAS, ha participado Xabier Arroyo, de la Unidad de Técnicas Geológicas (CAI de Ciencias de la Tierra y Arqueometría).

5. Desarrollo de las actividades

Mientras se construía la sandbox, se ha trabajado en el diseño de las actividades. En concreto, relacionadas con las siguientes asignaturas:

Principios de Geología I y II (GG y GIG)

- Modelado de Formaciones Geológicas: Los estudiantes utilizarán la sandbox para modelar diferentes formaciones geológicas. Deberán explicar cómo estas

formaciones se relacionan con los principios geológicos fundamentales.

- Simulación de Fallas y Pliegues: Crearán estructuras de fallas y pliegues en la sandbox. Analizarán cómo estas estructuras afectan la disposición de las capas geológicas.

Expresión Gráfica (GG y GIG)

- Representación de Perfiles Topográficos: Los estudiantes utilizarán la sandbox para crear perfiles topográficos. Deberán representar de manera precisa las características geológicas en los perfiles.
- Dibujo de Mapas Geológicos: Utilizarán la sandbox para representar geológicamente un área específica. Deberán traducir la información tridimensional en un mapa bidimensional con símbolos geológicos.

Hidrología e Hidrogeología (GIG y GG)

- Simulación de Cuencas Hidrográficas: Los estudiantes crearán una topografía en la sandbox y simularán el flujo del agua. Deberán identificar y analizar cómo las características topográficas afectan la hidrología.

Estratigrafía (GG y GIG):

- Modelado de Estratos: Los estudiantes utilizarán la sandbox para representar diferentes estratos sedimentarios. Deberán identificar y discutir los procesos geológicos que llevaron a la formación de cada estrato.

Introducción a la Geología de Campo (GG)

- Práctica de Observación y Descripción: Utilizarán la sandbox para practicar la observación y descripción de afloramientos geológicos simulados. Deberán registrar detalladamente las características observadas.

Cartografía Geológica I y II (GG y GIG)

- Elaboración de Mapas Geológicos: Los estudiantes usarán la sandbox para crear mapas geológicos detallados. Deberán incluir leyendas y simbología geológica adecuada.

Geomorfología (GG y GIG)

- Simulación de Procesos Erosivos: Crearán un entorno en la sandbox para simular procesos erosivos. Analizarán cómo la geomorfología cambia con el tiempo.
- Simulación de Movimientos de Masa: Utilizarán la sandbox para simular movimientos de masa como deslizamientos de tierra. Analizarán los factores que contribuyen a estos eventos.

Geología Estructural (GG y GIG)

- Modelado de Fallas y Pliegues en 3D: Los estudiantes utilizarán la sandbox para crear modelos tridimensionales de fallas y pliegues. Deberán explicar las implicaciones geológicas de estas estructuras.

Vulcanismo (GG)

- Simulación de Erupciones Volcánicas: Crearán un modelo de erupción volcánica en la sandbox. Analizarán los diferentes productos volcánicos y sus impactos geológicos.

Todas estas actividades se van a llevar a cabo durante el curso 2023-2024 y sucesivos, una vez que está construida y operativa la caja de arena.