

Modelizando la Geología a través del Sandbox RA.

Natalia Jiménez-Tenorio, María Armario y Daniel Briantes-Casas

Departamento de Didáctica, Facultad de Ciencias de la Educación

natalia.jimenez@uca.es

RESUMEN: Disponer de secuencias didácticas formativas dirigidas a abordar el tema de las estrategias didácticas en la educación científica es importante, sobre todo a la hora de ilustrar actividades innovadoras. Es por ello que en este artículo se presenta el Sandbox Realidad Aumentada (Sandbox RA) como un recurso innovador para secuenciar e implementar intervenciones didácticas orientadas hacia la estrategia de la enseñanza basada en la modelización, enfoque didáctico actualmente en auge en la didáctica de las ciencias. Concretamente, a través de este recurso se pretende modelizar contenidos de Geología y observar la efectividad del recurso en la formación inicial del profesorado para fomentar el conocimiento didáctico de la Geología, en general, y desarrollar conocimientos sobre topografía y Geología estructural en particular.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, mejora, docente, Sandbox, Geología, modelización, recurso didáctico, mapas topográficos, profesorado en formación.

INTRODUCCIÓN

En pleno siglo XXI, el conocimiento y el valor de la Geología, y de las Ciencias de la Tierra en general, están en crisis. Hace ya veinte años que se describía que la Geología en la etapa formativa de bachillerato era escasa y desestructurada (1). En este sentido, es patente el descenso en el número de personas que deciden estudiar ciencias en niveles preuniversitarios, y mucho más en el número de estudiantes que eligen el estudio de la Geología, tenida en cuenta como la hermana menor de las ciencias experimentales. Estos dos factores, entre otros, han provocado que la enseñanza y el aprendizaje de esta materia, de marcado carácter histórico, se desarrolle de forma residual (2; 3).

Por otra parte, la lentitud de los procesos a escala geológica hace difícil la comprensión de los contenidos involucrados en las Ciencias de la Tierra, lo que genera la necesidad de desarrollar estrategias y usos de modelos dinámicos con los que superar las ideas estáticas y alejadas del modelo de ciencia escolar como recomienda (1).

En nuestra práctica docente se detectan serias dificultades de aprendizajes relacionadas con las capacidades viso-espaciales del alumnado para alcanzar una adecuada comprensión de estos contenidos. Asimismo, son escasas las secuencias de enseñanza-aprendizaje destinadas a la evolución de las ideas sobre topografía y geología estructural. Por ello, se hace necesario explorar nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje que puedan solventar dicha dificultad.

En la actualidad, las TIC están favoreciendo el diseño y desarrollo de secuencias didácticas basadas en modelización. En este sentido, las últimas tecnologías basadas en la Realidad Aumentada (RA), parecen favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje al conseguir acercar los modelos científicos/teóricos a contextos más cercanos al alumnado (4). Por todo lo expuesto, se pretendió abordar la problemática descrita en el Proyecto de Innovación y Mejora Docente desarrollado en el curso 2019-20 desde el buen uso de las TIC, aplicando la RA mediante el artefacto interactivo Sandbox RA como herramienta novedosa en la docencia de talleres y laboratorio.

CONTEXTO DE ACTUACIÓN

Esta Innovación y Mejora Docente se puso en marcha en la asignatura obligatoria Aprendizaje y Enseñanza de la Ciencia, en la especialidad de Biología y Geología, dentro del currículo del Máster de Educación Secundaria (MAES) de la Universidad de Cádiz, con el propósito de proporcionar al alumnado actividades y recursos que ayuden a solventar las dificultades viso-espaciales relacionadas con la topografía y la geología estructural. Además, estas aportaciones fueron diseñadas con el objetivo de aportar no solo conocimiento científico, sino la oportunidad de desarrollar competencias didácticas necesarias para su cercana labor docente. Para ello, dentro de los contenidos de modelización, se implicó al alumnado en la realización de pequeñas indagaciones a través del Sandbox RA para la construcción de conocimiento en Geología y didáctica de la misma. Una vez llevada a cabo esta fase de indagación, los estudiantes diseñaron secuencias didácticas dirigidas a la etapa curricular de secundaria, con el objetivo de enfrentarse al escenario hipotético de hacer uso de este mismo recurso en sus aulas.

Estos planteamientos condujeron a que los objetivos del proyecto de innovación fueran los que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Objetivos del Proyecto de Innovación y Mejora docente del curso 2019-2020.

Objetivo	
Nº 1	Valorar la utilidad del uso del Sandbox RA como recurso didáctico para la enseñanza de Geología.
Nº 2	Valorar la utilidad del uso del Sandbox RA como recurso didáctico para solventar las dificultades de aprendizaje de la Geología.
Nº 3	Analizar la evaluación de los modelos explicativos de los alumnos sobre la geología estructural desarrollando la competencia científica de modelización.
Nº 4	Diseñar materiales didácticos que favorezcan el aprendizaje de contenidos específicos de Geología (buzamiento, techo, muro, etc.).

Nº 5	Crear recursos digitales para apoyar la enseñanza de Geología.
Nº 6	Difundir las actividades y recursos creados durante el proyecto así como los resultados obtenidos en revistas, congresos y seminarios del ámbito.

Ellos nos conducen a considerar el papel de los contenidos de la formación docente como referente esencial donde situar nuestra atención, analizando los puntos de vista o percepciones del profesorado en formación en el contexto de actividades formativas planteadas. Para ello debemos estudiar las concepciones de los docentes sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, es decir, analizar las respuestas de los futuros docentes sobre las actividades que se les plantea dentro del propio contexto formativo y sobre el recurso didáctico utilizado, que en este caso se trata de un Sandbox RA.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Se implementó una propuesta didáctica de dos sesiones de 2 horas de duración con 19 estudiantes del Máster en Educación Secundaria de la Universidad de Cádiz. Dicha experiencia de enseñanza-aprendizaje comenzó con la exploración de ideas previas de los participantes sobre contenidos de Geología. Seguidamente, los profesores en formación trabajaron temas relacionados con la topografía y geología estructural desde una perspectiva tradicional (figura 1) para posteriormente hacerlo a través del uso interactivo que ofrece el Sandbox RA (figura 2). Una de las intenciones era que compararan ambos procesos de adquisición de conocimientos.



Figura 1. Alumnos dibujando mapas topográficos al modo tradicional.



Figura 2. Alumnos manejando el Sandbox RA.

Tras el proceso de implementación, los estudiantes cumplieron un cuestionario de valoración del recurso. Éste era de naturaleza mixta y estaba constituido por cuestiones cerradas con escala tipo Likert de cuatro niveles y otras abiertas cuyo objetivo era matizar las respuestas cuantitativas aportadas por los estudiantes.

Los datos fueron analizados desde un enfoque interpretativo de corte mixto. Los datos cuantitativos obtenidos gracias a las cuestiones cerradas fueron analizados mediante descriptivos estadísticos como la media y la desviación típica. Además, se calculó la fiabilidad de los mismos mediante el test alfa de Cronbach. Finalmente se realizó un análisis de correlaciones. Para el análisis de las cuestiones abiertas se empleó un sistema de categorías emergente que clasificaba los comentarios de los participantes en experiencias motivadoras o aburridas.

RESULTADOS

La prueba de alfa de Cronbach determinó que los valores de respuesta eran aceptables, por lo que se ratifica la fiabilidad de las respuestas del cuestionario.

En el análisis cuantitativo se encontró una valoración positiva ya que todas las medias, menos una, se encontraban en las dos categorías superiores de puntuación para cada uno de los componentes. El único ítem valorado negativamente fue el relacionado con la capacidad de montar un artefacto similar en su futuro trabajo como docente seguramente debido a la escasez de medios que disponen los centros educativos.

El análisis de correlaciones agrupó las variables del estudio en tres dimensiones o componentes principales: uno relacionado con la utilidad y motivación, otro referente a la usabilidad y un tercero relativo al currículo y la futura actividad docente. Se encontró que los tres citados componentes tenían una valoración positiva por el profesorado en formación en el análisis cuantitativo, así como en el cualitativo.

En el análisis cualitativo, las respuestas encontradas están en concordancia con las valoraciones numéricas realizadas anteriormente, ya que consideraban interesante la usabilidad

como recurso didáctico (“Me han parecido muy útiles para acercar la geología a los alumnos que lo ven muy lejano porque son procesos que no pueden observarse a tiempo real”) y que encaja y tiene sentido con los contenidos del currículo de secundaria que tendrán que enseñar en su futura actividad profesional como docente (“...ayudado para comprender los contenidos teóricos).

Como docente, quedamos satisfecho al obtener valoraciones positivas en cuanto a la mejor comprensión de los contenidos tratados de Geología (“Sí [me ha ayudado el Sandbox], porque al poder visualizar directamente los conceptos que se pretendían enseñar y poder intervenir en la construcción de dichos conceptos, los he interiorizado mejor).

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

El Sandbox RA parece ser un recurso motivador y útil en la didáctica de la Geología. Creemos interesante y necesario trabajar en esta línea de investigación ya que, esta materia, en general, y su didáctica en particular, precisan estudios profundos que mejoren tanto su enseñanza como su aprendizaje. Vemos en el Sandbox RA un recurso con mucho potencial que podría fomentar en los futuros docentes el desarrollo de la competencia de modelización y promover su utilización en sus experiencias didácticas futuras.

REFERENCIAS

1. Perales, F.J. y Cañal, P. *Didáctica de las ciencias experimentales*. Editorial Marfil. **2000**.
2. Anguita, F. Los futuros de la enseñanza de la geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. **2004**, 12(1), 16-19.
3. Sequeiros, L., y González-Fabre, M. «Vindicación de la Geología» de Casiano de Prado (1835): ¿pueden ser subversivas las Ciencias de la Tierra? *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. **2011**, 19(2), 162-168.
4. Leiva-Olivencia, J. J., y Moreno Martínez, N. M. Tecnologías De Geolocalización Y Realidad Aumentada En Contextos Educativos: Experiencias Y Herramientas Didácticas. *Didáctica, Innovación y Multimedia*. **2015**, 11(31), 1-18.

AGRADECIMIENTOS

Financiado por: FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades–Agencia Estatal de Investigación/_Proyecto EDU2017-82518-P.