



DGTIC UNAM
INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

9º Encuentro universitario
de mejores prácticas
de uso de TIC en la educación

#educatic2023
¿Aprendimos a enseñar con tecnología?



Implementación de recursos didácticos de aprendizaje basados en problemas para la enseñanza del análisis y modelado espacial

Guerra Martínez, Francisco
francisco.guerra@enesmerida.unam.mx

García Romero, Arturo
agromero@geografia.unam.mx

Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Mérida,
Instituto de Geografía
Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Los procesos de enseñanza y aprendizaje del análisis y modelado espacial han seguido modelos tradicionales y técnicos donde las (os) alumnas (os) siguen instrucciones estrictas que los llevan a productos específicos de poca utilidad y aplicación en el contexto de los problemas locales, regionales y nacionales. El objetivo general del proyecto es diseñar e implementar recursos didácticos como videotutoriales mediante el aprendizaje basados en problemas para la enseñanza y aprendizaje del análisis y modelado espacial con el software libre y de código abierto QGIS. Entre los parámetros medidos por el canal de Youtube se encuentran los siguientes: el número de visualizaciones a los recursos, la duración media de las visualizaciones, los videos más visualizados. Finalmente, reconocemos la necesidad de diseñar y aplicar encuestas voluntarias que permitan la evaluación de los materiales, recursos y ambiente de enseñanza y aprendizaje aplicados en las diversas asignaturas.

Desarrollo

El análisis y modelado espacial se realiza mediante sistemas de información geográfica, una herramienta que permite gestionar y producir información del espacio geográfico; se ha convertido en una herramienta potente en diversas áreas como son: ambiente, gobierno, economía, sociedad y educación, en todas apoya a la solución de los más importantes problemas nacionales y globales. La atención de los problemas de cualquier índole implica la consideración de un componente espacial (o geográfico) que facilite su entendimiento y permita ofrecer soluciones a las problemáticas de cualquier nivel de análisis (local, regional, nacional).

Las herramientas de aprendizaje para el análisis y modelado espacial y el conocimiento que generan son aplicadas en diversos sectores públicos y privados. En cada uno aportan millones de pesos anuales a partir de la provisión de productos y servicios específicos. Los nuevos conocimientos adquiridos y generados por las (os) estudiantes serán aplicados diariamente en sus actividades profesionales con diversas posibilidades como son: el manejo de recursos naturales, la gestión integral de riesgos de desastres, el análisis hidrológico, la evaluación del cambio de cobertura y uso del suelo, el análisis de la vulnerabilidad

social a diversas amenazas naturales y antrópicas, entre muchas otras aplicaciones que ya hemos desarrollado.

La propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje del análisis y modelado espacial se sustenta en el modelo constructivista. El modelo de trabajo propuesto en este proyecto propone que las (os) estudiantes deben participar activamente en la construcción del conocimiento y deben aprender haciendo mediante el aprendizaje basado en la solución de problemas, casos o proyectos, tal como lo sugiere Jonassen (1999) en el modelo para el diseño de ambientes de aprendizaje constructivistas.

Desde su propuesta el constructivismo ha evolucionado de la mano de las tecnologías de la información y la comunicación. Hoy en día, el docente tiene la tarea de producir materiales y recursos de naturaleza mucho más facilitadora que prescriptiva (Góngora-Parra et al., 2012). Esos preceptos son implementados en la presente propuesta, mediante los recursos didácticos el profesor funge como un mediador y facilita el aprendizaje.

Existe una necesidad de la actualización de los métodos de enseñanza y aprendizaje tradicionales con los que se han abordado el análisis y modelado espacial. Los nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje deben apearse al modelo constructivista y propiciar la contextualización del entorno local y regional. Los escenarios de trabajo deben permitir el análisis de cada estudiante y motivarla (o) a ofrecer soluciones a las problemáticas situadas.

El sistema de enseñanza propuesto de análisis y modelado espacial implica reemplazar el método tradicional de enseñanza del análisis geográfico por un método basado en series de demostraciones audiovisuales almacenadas en una plataforma de video. Los videotutoriales se fundamentan en modelos de trabajo con enfoque constructivista que dirige a las (os) estudiantes hacia la construcción de aprendizajes significativos. Cada videotutorial se basa en el aprendizaje basado en problemas, casos o proyectos y asegura una guía satisfactoria que permite a cada alumna (o) generar nuevos conocimientos en las áreas de estudio que cada una (o) elija.

El objetivo general del proyecto es diseñar e implementar recursos didácticos como videotutoriales mediante el aprendizaje basados en problemas para la enseñanza y aprendizaje del análisis y modelado espacial con el software libre y de código abierto QGIS. Para desarrollar el objetivo general será necesario cumplir con los siguientes objetivos particulares: 1. Planear la elaboración de materiales y recursos didácticos como videotutoriales para la enseñanza y aprendizaje del análisis y modelado espacial en un ambiente basado en QGIS como sistema de información geográfica libre y de código abierto; 2. Desarrollar materiales y recursos didácticos como videotutoriales para la enseñanza y aprendizaje del análisis y modelado espacial.

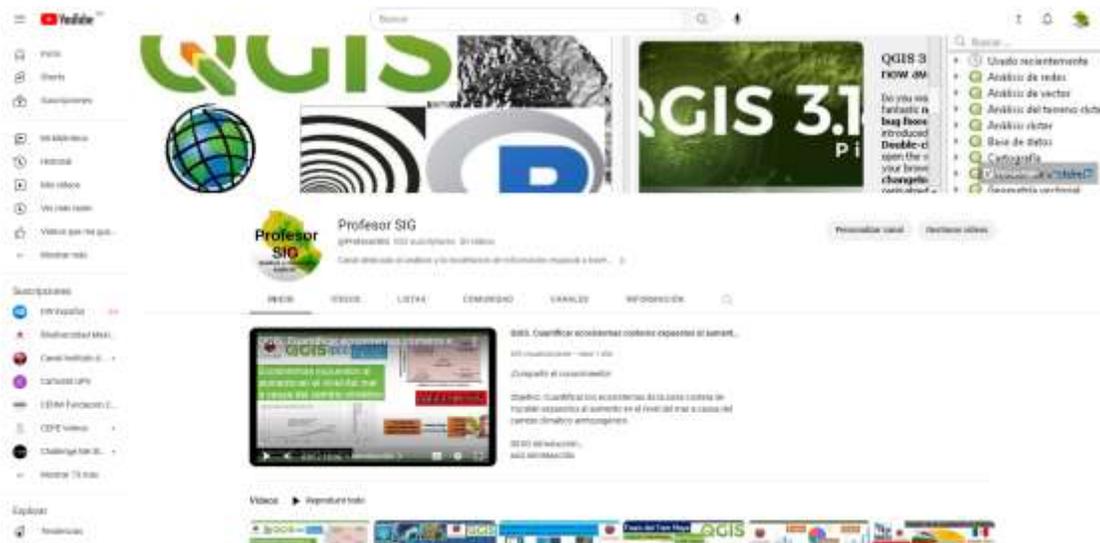
El modelo de enseñanza y aprendizaje por el que transitan las asignaturas de análisis y modelado espacial sigue apegado, en la mayoría de los casos, a un método tradicional que lleva a las (os) estudiantes al manejo de herramientas técnicas, pero que promueve la ejecución de tareas ajenas a los problemas del contexto local, regional y nacional.

Desde esta perspectiva el proyecto diseñó e implementó recursos didácticos del tipo videotutorial abordando problemas contextualizados de amplio interés para las (os) estudiantes y de aplicación en el contexto institucional en áreas como el ambiente, riesgos, salud y economía. El software empleado para la ejecución práctica de los análisis y modelos geográficos se denomina QGIS. Este programa es un software libre y de código abierto muy intuitivo que promueve el aprendizaje.

La propuesta se enmarca en el concepto de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) lo que implica por parte de las (os) estudiantes un proceso de análisis y planteamiento de soluciones a los casos de estudio planteados en los videotutoriales. Este sistema de trabajo pone en práctica el modelo de trabajo constructivista donde el docente interactúa con el estudiantado y los guía para la obtención de aprendizajes significativos y contextualizados.

Después de su desarrollo, los recursos didácticos fueron cargados en la plataforma Youtube. Para lo cual se generó una cuenta denominada Profesor SIG que permitiera dar seguimiento a los videos e interactuar con estudiantes y demás personas interesadas en las temáticas específicas (Figura 1).

Figura 1. Canal de Youtube dedicado al análisis y modelación espacial:
https://www.youtube.com/channel/UC0lbZVwbGJ83DX8d_V3GULw



Los recursos didácticos se realizaron siguiendo una estrategia didáctica de planeación, desarrollo y evaluación apegados a los programas de las asignaturas relacionadas con el “Análisis y modelado espacial”. Cada material y recurso didáctico se fundamenta en un modelo basado en teorías constructivistas donde el docente guía el aprendizaje de las (os) estudiantes y las (os) lleva a la construcción de aprendizajes significativos para atender problemáticas del contexto local y regional, a través del aprendizaje basado en problemas, casos o proyectos.

Todos los videotutoriales han sido empleados durante el desarrollo de las asignaturas en las que participamos los académicos del presente proyecto. Los videotutoriales han sido sometidos para ser incorporados en la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA).

El proceso de trabajo consistió en el siguiente procedimiento: 1) Selección de casos de estudio basados en los contenidos de los planes de estudio de la asignatura de interés; 2. Generación de guiones académicos para la elaboración de los recursos didácticos para la enseñanza y aprendizaje del análisis y modelado espacial basado en QGIS; 3) Elaboración de los recursos didácticos a partir de los procedimientos planificados, dentro del ambiente de sistema de información geográfica QGIS; 4) Edición y producción de los videotutoriales como recursos didácticos para su carga en la plataforma de videos Youtube; 5) Evaluación del impacto de los recursos didácticos a partir de los parámetros evaluados por el sistema Youtube.

Entre las asignaturas relacionadas con el trabajo de análisis y modelación espacial se encuentran las siguientes: 1) Taller Nivel 1; 2) Taller Nivel 2. Ecología del paisaje de bosques templados: dinámica del cambio de cobertura y uso de suelo y sus efectos sobre la biodiversidad; 3) Geografía del Paisaje; 4) Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica; 5. Laboratorio de Geografía Aplicada IV; 6. Laboratorio de Geografía Aplicada V; 7. Laboratorio de Geografía Aplicada VII; 8. Sistemas de información geográfica y percepción remota; 9. Modelación de la zona costera; 10. Cambio climático global; 11. Ordenamiento Territorial de la Zona Costera; 12. Análisis y Modelado Espacial.

A partir del sistema de Youtube es posible obtener una serie de métricas sobre el impacto y el uso de los videotutoriales implementados. De este modo, entre algunas de las características que pueden reportarse se encuentran las siguientes: número de visualizaciones totales, número de usuarios inscritos al canal, fuentes de búsqueda para encontrar los videos, videos de mayor interés para los usuarios, tiempo de visualización de los suscriptores, regiones geográficas principales, edad y sexo de los usuarios, horas de actividad de tus usuarios en YouTube, duración media de las visualizaciones. Estos parámetros son los reportados en el presente trabajo como herramienta para la evaluación tras la implementación de los recursos didácticos.

La intervención educativa se centró en la generación de materiales y recursos didácticos que puedan ser empleados en las diversas asignaturas que impliquen un componente de análisis y modelación espacial. Entre los principales recursos didácticos realizados se encuentran los mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Recursos didácticos de tipo videotutoriales realizados y enlaces de consulta.

Título del videotutorial	Enlace del recurso
Cuantificar ecosistemas costeros expuestos al aumento en el nivel del mar por cambio climático	https://youtu.be/uZskrv8nj1A
Descarga batimetría mundial (GEBCO) y análisis del terreno en zona económica exclusiva de MX	https://youtu.be/kYO_dFiUQY8
Batimetría, pendiente, orientación y sombra del fondo marino en la costa de Quintana Roo	https://youtu.be/DHsr1VozPzc
Gráficas de información geográfica: boxplot, barplot y pieplot. Complemento Data Plotly	https://youtu.be/ANfQU4FhiDU
Diagnóstico de la vegetación en México, INEGI Serie 7 ¿Cuáles son los principales ecosistemas?	https://youtu.be/RqO68DcjFdg
Cambio de cobertura y uso del suelo del municipio de Mérida, Yucatán con datos oficiales siguiendo un proceso vectorial mediante QGIS	https://youtu.be/51ErOj8JlrU
Determinación del índice de vulnerabilidad social (IVS) a nivel manzana ante inundaciones en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán con miras a la gestión integral de riesgos	https://youtu.be/KYiuC1NOtcl
Interpolación espacial (IDW) de datos socioeconómicos del censo 2020 de INEGI del municipio de Mérida, Yucatán	https://youtu.be/fdlHTIQQItY
Determinación de la población urbana en riesgo ante el peligro de tsunami en Oaxaca usando QGIS	https://youtu.be/0NUmPLWYUq8
Análisis hidrológico de la cuenca hidrográfica de Santa Clara en Oaxaca. Índice topográfico de humedad y datos para RUSLE	https://youtu.be/T41WO9quXEU

De acuerdo a los parámetros medidos por el canal de Youtube, el número de usuarios totales inscritos es de 833 personas desde marzo de 2021 que inició el proyecto. Los usuarios han realizado 53 mil visualizaciones a los recursos con 2, 500 horas de visualización. Asimismo, se estima que la duración media de las visualizaciones es de 2 minutos con 52 segundos (Figura 2).

Figura 2. Métricas generales del canal de Youtube.



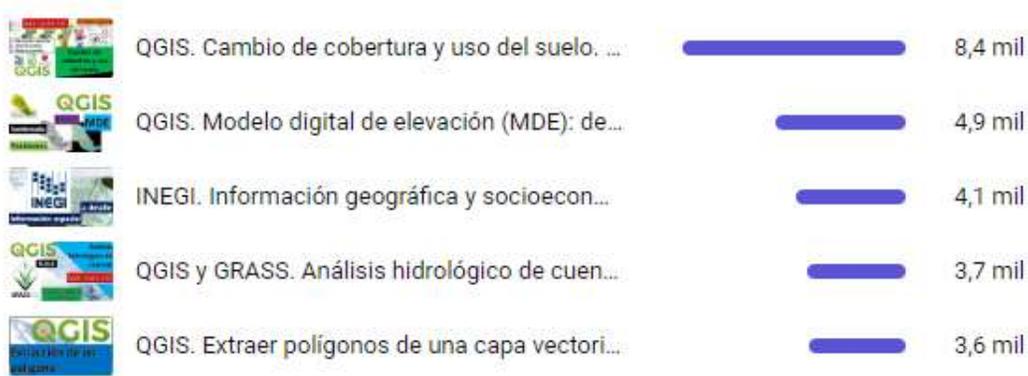
Los cinco videos más visualizados son los siguientes: Cambio de cobertura y uso del suelo del municipio de Mérida, Yucatán con datos oficiales siguiendo un proceso vectorial mediante QGIS con 8,400 visualizaciones; Modelo digital de elevación (MDE) con 4, 900 visualizaciones; Información geográfica y socioeconómica a detalle con 4, 100 visualizaciones; Análisis hidrológico de cuencas con 3, 700 visualizaciones y Extraer polígonos de una capa vectorial con 3, 600 visualizaciones (Figura 3).

El sistema reporta que la principal fuente de búsqueda de los videotutoriales es a partir de las búsquedas directas en Youtube con un 48.4 %; es decir, diversas fuentes externas pueden llevar a la consulta de los videotutoriales como podrían ser Classroom o redes sociales como Facebook, donde también se realizó una labor de difusión de los contenidos.

Figura 3. Videos con mayor número de visualizaciones por parte de los usuarios en el canal de Youtube.

Vídeos principales

Visualizaciones - 15 mar 2021 - 11 jun 2023



Los principales horarios de actividad de los usuarios son por las tardes de 12 a 20 hrs. Las principales regiones geográficas que ingresan a la consulta de los videotutoriales son: México, Colombia y Perú. Con respecto al sexo de los usuarios, el 65.2 % son hombres y el 34.8 % son mujeres. Finalmente, los principales grupos de edad que consultan la información se encuentran en el grupo de las personas que cuentan entre 25 y 34 años con 59.7 % de los usuarios; seguido del grupo entre 18 y 24 años de edad con el 29.9 %; y el grupo de edad entre 35 y 44 años que representa el 8.8% de los usuarios.

Conclusiones

Para cada uno de los videotutoriales se han desarrollado instrumentos de evaluación formativa (e.g. rúbricas, listas de cotejo) para dirigir la enseñanza y el aprendizaje durante el desarrollo de las actividades en los cursos.

El siguiente paso en el proyecto es diseñar y aplicar encuestas voluntarias (e.g. formularios) que permitan la evaluación de los materiales, recursos y ambiente de enseñanza y aprendizaje aplicados en las diversas asignaturas. Esta etapa permitirá la metaevaluación por parte del estudiantado de la propuesta didáctica. Consideramos que es necesario desarrollar una mayor cantidad de recursos didácticos de esta clase para completar y complementar los diversos temarios de las asignaturas relacionadas con el análisis y modelación espacial. Además, los recursos disponibles, así como los que están por generarse podrán ser empleados en diversas asignaturas en modalidades mixtas en toda la Universidad. Asimismo, reconocemos la falta de materiales, principalmente rúbricas y listas de cotejo para la evaluación formativa de cada alumna (o) en cada actividad.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con el apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación UNAM-DGAPA-PAPIME PE303822.

Referencias bibliográficas

- Góngora-Parra, Y., & Martínez-Leyet, O. L. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. *Teoría de la educación. Educación y cultura en la sociedad de la información*, 13(3), 342–360.
- Jonassen, D. (1999). *Designing constructivist learning environments. Instructional Design Theories and Models*. vol. 2. Lawrence Erlbaum.