

Rosana Satorre Cuerda (Ed.)

# Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19

Rosana Satorre Cuerda (Ed.)

# **Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19**

**Octaedro**   
Editorial

**UA**

UNIVERSITAT D'ALACANT  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE  
Vicerectorat de Transformació Digital  
Vicerectorado de Transformación Digital  
Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación

*Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19*

EDICIÓN:

Rosana Satorre Cuerda

Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edición: octubre de 2021

© De la edición: Rosana Satorre Cuerda

© Del texto: Las autoras y autores

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02 – Fax: 93 231 18 68

www.octaedro.com – octaedro@octaedro.com

ISBN: 978-84-19023-19-3

Producción: Ediciones Octaedro

La revisión de los trabajos se ha realizado de forma rigurosa, siguiendo el protocolo de revisión por pares.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

## 62. Nuevas herramientas para la enseñanza del Urbanismo. La incorporación de los Sistemas de Información Geográfica en la docencia universitaria.

Bernabeu-Bautista, Álvaro

*Universidad de Alicante*

### RESUMEN

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas informáticas que permiten realizar análisis geospaciales a escala urbana o territorial. Esta experiencia docente incorpora actividades formativas encaminadas al aprendizaje de herramientas SIG en el contexto de los grupos con docencia en inglés de cuatro asignaturas del Área de Urbanística y Ordenación del Territorio impartidas en la titulación del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad de Alicante. El objetivo de esta experiencia es que, mediante ejercicios prácticos enfocados en los objetivos y contenidos de cada asignatura, los estudiantes adquieran nuevos conocimientos acerca de los SIG y se familiaricen con su uso a lo largo de su trayectoria académica de cara a su futuro profesional. Los resultados evidencian [1] el adecuado seguimiento de las sesiones por parte del alumnado, [2] la aplicación de los resultados y los contenidos de las sesiones prácticas al desarrollo de los trabajos propuestos en cada asignatura; y [3] el interés de una parte del alumnado por el uso y desarrollo de nuevas habilidades con estas herramientas de forma autónoma. Esta experiencia permite seguir definiendo una propuesta metodológica para la mejora del proceso de aprendizaje de las herramientas SIG en las asignaturas de Urbanismo y adecuar los contenidos de las sesiones al desarrollo progresivo de nuevas habilidades por parte del alumnado.

**PALABRAS CLAVE:** SIG, urbanismo, innovación docente, TIG, QGIS.

### 1. INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Información Geográfica o SIG –*Geographical Information Systems* o GIS, en inglés– son herramientas informáticas/digitales que permiten realizar una amplia variedad de análisis espaciales con datos geolocalizados y que, desde sus inicios en los años setenta, han experimentado un gran crecimiento, (Andre et al., 1996, p. 103). Hoy en día son muy utilizados en disciplinas como el Urbanismo o la Geografía para abordar trabajos que requieran una escala urbana o territorial, facilitando en mayor medida muchos de los procesos que requieren del uso de algoritmos complejos o el trabajo con grandes cantidades de datos.

Sin embargo, a pesar de la utilidad y los avances que ofrecen las herramientas SIG para el análisis espacial, su uso aún no ha sido extendido en la docencia de las titulaciones de Arquitectura a nivel nacional (Pardo-García, 2017, p. 64). En el ámbito de la Arquitectura y el Urbanismo, la implementación de herramientas tecnológicas o software específico ha sido muy común en diversos campos como el cálculo de estructuras o el diseño asistido por ordenador, a pesar de que su uso tiende a ser gradual por la desconfianza que genera la introducción de tecnologías en el proceso creativo dentro de la propia profesión (García-Almirall et al., 2014, p. 407), si bien el manejo de muchas de estas herramientas forma parte del desarrollo formativo y profesional del alumnado de estas titulaciones.

Los cambios en las metodologías docentes en el ámbito universitario propuestas por el Espacio Europeo de Enseñanza Superior –EEES– para la mejora de la calidad pedagógica (Pons, 2007, p. 19) han fomentado la adquisición de las habilidades y competencias por parte de los estudiantes durante su trayectoria académica de cara a su futuro laboral. Específicamente, dentro del campo del Urbanismo, estas habilidades y competencias incluyen, además de los contenidos teóricos, el pensamiento espacial y la capacidad analítica mediante aquellos procesos o herramientas que permitan abordar diagnósticos sobre la ciudad y el territorio. En este sentido, el conocimiento de métodos y fuentes que ayuden a entender los ámbitos urbanos y territoriales de cara a futuras estrategias de intervención y planeamiento (LeGates, 2006, p. 5) y la capacidad de elaboración de cartografías que permitan una correcta y clara interpretación de la información representada (Membrado-Tena, 2016, p. 626) es clave. Así, los SIG se convierten en herramientas fundamentales para el desarrollo de estas competencias, si bien, como se ha comentado anteriormente, su incorporación a la docencia universitaria en el campo de la Arquitectura y el Urbanismo no ha llegado a producirse.

En el contexto del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad de Alicante, en aquellas asignaturas relacionadas con la representación gráfica durante los primeros cursos de la titulación ya se imparten sesiones específicas sobre programas relacionados con el dibujo y el diseño, pero a escala arquitectónica, no a escala urbana y territorial. Así, esta investigación propone una experiencia docente en la que se incorporan actividades formativas encaminadas al aprendizaje de herramientas SIG para la visualización y el análisis con datos geoespaciales y el desarrollo de competencias para abordar estudios urbanos y territoriales.

El objetivo de esta experiencia es doble: por un lado, coordinar los contenidos de las sesiones dedicadas al aprendizaje de herramientas SIG entre las asignaturas en las que se imparten –apartado 2.1. Descripción del contexto y de los participantes– para asegurar la adquisición de conocimientos y habilidades de forma progresiva a lo largo de la trayectoria académica del alumnado; y, por otro, definir un método que permita la mejora del proceso de aprendizaje de las herramientas SIG en el Grado en Fundamentos de la Arquitectura, de cara a mejorar también la docencia en las asignaturas de Urbanismo fomentando el uso de nuevas herramientas y habilidades entre los estudiantes.

## **2. MÉTODO**

### **2.1. Descripción del contexto y de los participantes**

Esta experiencia docente se desarrolla en los grupos con docencia en inglés como lengua vehicular de cuatro asignaturas del Área de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Universidad de Alicante –UA– que se imparten en la titulación del Grado en Fundamentos de la Arquitectura: Urbanismo 1 –35514–, Urbanismo 2 –35524–, Urbanismo 4 –35534– y Urbanismo 5 –35539–. Estas asignaturas que se imparten desde el segundo al cuarto año académico abordan diferentes temáticas de carácter multiescalar que tienen como objetivo dotar al alumnado de los conocimientos y herramientas necesarias para analizar e intervenir en la ciudad y el territorio a lo largo del itinerario del aprendizaje del urbanismo. Así, en Urbanismo 1 se propone una introducción a la ciudad y al análisis urbano, en Urbanismo 2 se estudia el espacio público urbano, en Urbanismo 4 se aborda el paisaje a escala urbana y territorial y en Urbanismo 5 se incide en el proyecto urbano. Dentro del itinerario formativo de la enseñanza del urbanismo en la Universidad de Alicante se incluyen dos asignaturas más, Urbanismo 3 y Urbanismo 6, en las que se aborda el espacio residencial y la sostenibilidad urbana y el planeamiento urbanístico, respectivamente, pero que no cuentan con sesiones prácticas de herramientas SIG en sus contenidos por lo que, su uso es opcional.

Dentro de las 15 sesiones semanales de cuatro horas que dispone cada asignatura para la impartición de los contenidos docentes, se han dedicado dos sesiones a la realización de las prácticas orientadas al aprendizaje de herramientas SIG. La implementación de estas dos sesiones en el contenido de las asignaturas se ha producido de manera progresiva en los últimos tres cursos académicos –Tabla 1–. Si bien el primer año, las sesiones prácticas estaban orientadas a la introducción y al conocimiento básico de estas herramientas de forma transversal entre aquellas asignaturas donde se impartían de forma que el propio alumnado pudiera conocer las posibilidades y la utilidad de los SIG para su formación académica, en los dos años siguientes el alumnado parte con un conocimiento básico y, por tanto, es necesario un cambio en la planificación de los contenidos de estas sesiones, para adecuar su aprendizaje de forma progresiva.

**Tabla 1.** Implementación de sesiones prácticas de herramientas SIG por asignatura y curso académico.

	Curso 2018/2019	Curso 2019/2020	Curso 2020/2021
<b>Urbanismo 1 (35514)</b>	•	•	•
<b>Urbanismo 2 (35524)</b>	•	•	•
<b>Urbanismo 3 (35529)</b>	-	-	-
<b>Urbanismo 4 (35534)</b>	•	•	•
<b>Urbanismo 5 (35539)</b>	-	•	•
<b>Urbanismo 6 (35544)</b>	-	-	-

Si bien en los grupos con docencia en castellano esta transversalidad de contenidos y el aprendizaje progresivo es evidente, los grupos con docencia en inglés presentan la particularidad de acoger un alto porcentaje de estudiantes de intercambio –en el marco de la beca Erasmus o de Movilidad Global, por ejemplo– que no han tenido experiencia previa con este tipo de herramientas o que provienen de otras titulaciones, algunas alejadas de la arquitectura y el urbanismo. Durante el curso académico 2020/2021 el porcentaje de alumnado extranjero supera el 30% de los estudiantes matriculados de cada asignatura, excepto en Urbanismo 2 donde únicamente un estudiante provenía de una universidad extranjera –Tabla 2–. Esta circunstancia supone una dificultad añadida en la planificación de los contenidos y los ejercicios prácticos, que se deben ajustar para permitir que tanto los estudiantes que se inician con este tipo de programas como los que continúan su formación de cursos anteriores, puedan seguir las sesiones a la par que aprenden nuevas aplicaciones.

**Tabla 2.** Estudiantes locales y extranjeros matriculados en grupos de inglés por asignatura (2020/21).

	Estudiantes locales		Estudiantes extranjeros		Total	
<b>Urbanismo 1 (35514)</b>	21	65,6%	11	34,4%	32	100%
<b>Urbanismo 2 (35524)</b>	18	94,7%	1	5,3%	19	100%
<b>Urbanismo 4 (35534)</b>	8	53,3%	7	46,7%	15	100%
<b>Urbanismo 5 (35539)</b>	7	70,0%	3	30,0%	10	100%

Fuente: UACloud

## 2.2. Instrumentos

El desarrollo de las prácticas se realiza mediante el software libre QGIS. Previamente a la primera sesión, con una semana de antelación, se facilita al alumnado el enunciado con los objetivos específicos de la práctica, el software necesario, los contenidos que se van a exponer, un guion con los pasos a seguir para facilitar el seguimiento de las sesiones, instrucciones previas a la sesión y los instrumentos y criterios de evaluación. Igualmente, para aquellos estudiantes de cursos superiores que no han trabajado con herramientas SIG previamente se propone la visualización de vídeos explicativos en inglés desarrollados por el propio equipo docente, que aportan unos conocimientos básicos de las funcionalidades y la interfaz del programa antes del desarrollo de las prácticas en clase.

## 2.3. Procedimiento

El procedimiento de la experiencia docente se desarrolla en tres fases: [1] diseño de la experiencia y propuesta de contenidos de las sesiones, [2] implementación y desarrollo de la experiencia y [3] evaluación de la experiencia y valoración por parte del alumnado.

El diseño de la experiencia implica la propuesta y coordinación de los contenidos prácticos de ambas sesiones, por un lado, acordes con la temática de cada asignatura y, por otro, entre las propias asignaturas para garantizar un aprendizaje progresivo a lo largo de la trayectoria académica del alumnado durante su formación en urbanismo. Así, los contenidos propuestos –Tabla 3– no solo se relacionan con las temáticas y contenidos teóricos de cada asignatura, con el objetivo de servir de apoyo al desarrollo del trabajo de curso –análisis y/o proyecto– sino que, además, ayudan a adquirir un conocimiento acumulativo acerca de las herramientas SIG y sus posibilidades a lo largo de su formación como arquitectos, aprendiendo y experimentando las diferentes aplicaciones que pueden tener este tipo de programas en la práctica del urbanismo. En Urbanismo 1 se trabaja con datos catastrales y la información que ofrecen para detectar distintos tejidos urbanos, analizar la evolución y crecimiento de la ciudad en función del año de construcción de la edificación y conocer la altura edificada para generar visualizaciones tridimensionales. En Urbanismo 2 se digitalizan espacios públicos y se analizan preferencias ciudadanas, áreas de especialización y concentración de diferentes tipos de actividad económica para determinar el éxito de un determinado espacio urbano. En Urbanismo 4 se utilizan modelos de terreno para crear mapas 3D, extraer perfiles de terreno, crear mapas de sombra, calcular pendientes, extraer curvas de nivel y calcular cuencas visuales, además de obtener capas de cartografías temáticas o hidrografía. Por último, en Urbanismo 5 se proponen diferentes métodos de análisis de redes y análisis geoespacial para la optimización de recorridos peatonales y análisis de accesibilidad a determinados tipos de actividades. En esta fase también se define el calendario de sesiones para cada asignatura, decidiendo en qué semanas sería más conveniente introducir estos ejercicios prácticos teniendo en cuenta el desarrollo de las sesiones teóricas y el estado del trabajo de curso por parte del alumnado para que los contenidos puedan ser implementados al mismo de forma síncrona.

**Tabla 3.** Contenidos propuestos en sesiones prácticas por asignaturas.

	<b>Temática</b>	<b>Contenidos propuestos</b>
<b>Urbanismo 1 (35514)</b>	Introducción a la ciudad. Análisis urbano	Datos catastrales, altura edificada, evolución y morfología urbana
<b>Urbanismo 2 (35524)</b>	Espacio público urbano	Espacios públicos de éxito, actividades de preferencia, delimitación y digitalización del espacio urbano
<b>Urbanismo 4 (35534)</b>	Paisaje y territorio	Modelos de terreno, curvas de nivel, cuencas visuales, mapas 3D y cartografías temáticas
<b>Urbanismo 5 (35539)</b>	Proyecto urbano	Análisis de distancias, optimización de recorridos, <i>space syntax</i> , actividades y puntos de interés en OSM

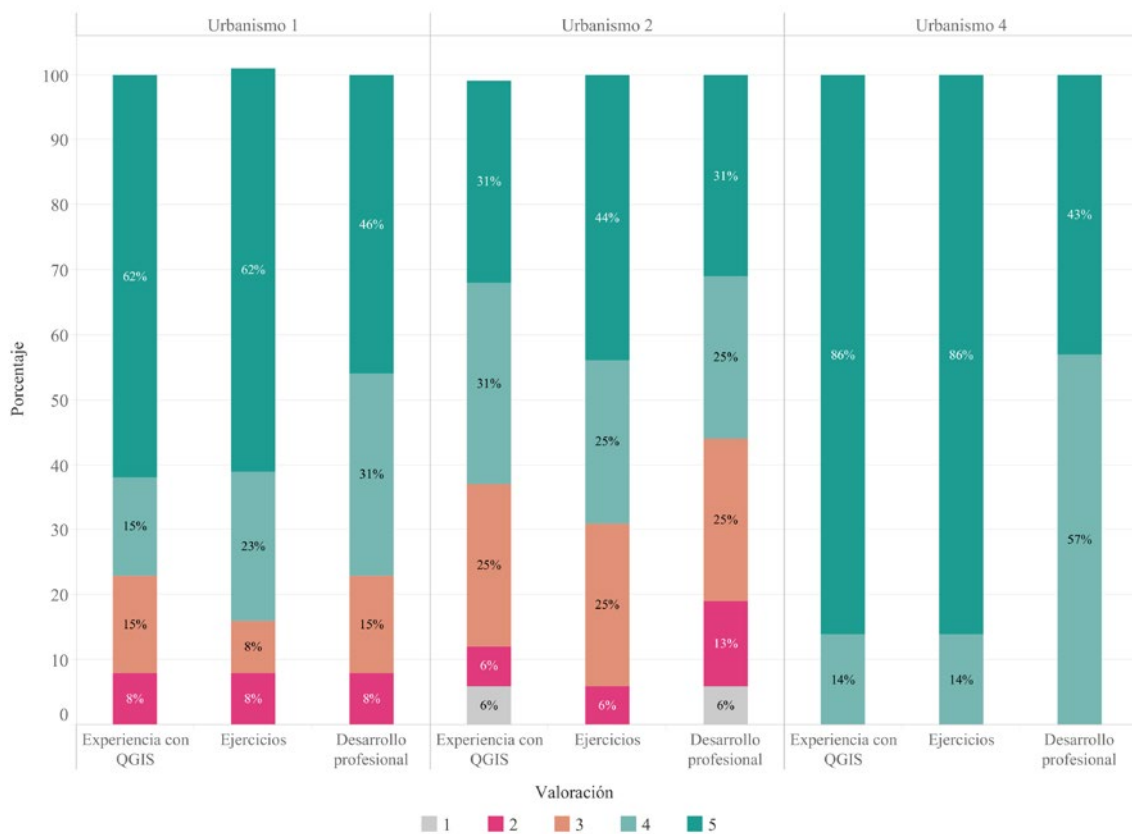
En la fase de implementación y desarrollo de la experiencia, se organizan dos sesiones prácticas de cuatro horas en las asignaturas Urbanismo 1, 2, 4 y 5 según el calendario organizado en la fase de diseño. Mientras que en Urbanismo 1, 2 y 4 las sesiones tienen lugar en el primer cuatrimestre del curso académico, las dos sesiones de Urbanismo 5 tienen lugar en el segundo. Los ejercicios prácticos específicos propuestos según el programa docente de cada asignatura son obligatorios y se realizan de forma guiada durante el desarrollo de ambas sesiones. Además, los contenidos están ajustados a la duración de cada sesión dejando intervalos de tiempo entre ejercicio y ejercicio y al final de cada sesión para la resolución de dudas y asegurar el correcto desarrollo de la práctica por parte del alumnado. Durante el curso académico 2020/2021, además, es destacable la implementación de la docencia dual en las clases, es decir, parte del alumnado sigue las sesiones desde la propia aula y otra parte las sigue de forma remota, conectándose a un aula virtual facilitada para tales efectos. Este hecho dificulta también la comunicación con los estudiantes, siendo más complicado verificar el correcto seguimiento de los ejercicios, si bien se implementa el uso del chat incluido en la plataforma virtual para que los alumnos puedan preguntar o resolver dudas y se comprueba frecuentemente si se han asimilado los contenidos y los ejercicios propuestos, dejando más tiempo entre ejercicios. Por último, a pesar de que en las asignaturas de Urbanismo 3 y Urbanismo 6 no hay planteadas sesiones de trabajo con herramientas SIG, se fomenta el autoaprendizaje y se ofrece a los alumnos la posibilidad de trabajar con este tipo de programas para realizar el trabajo de curso, así como resolver dudas a través de sesiones de tutorización individuales o grupales, siendo opcional su uso.

En la fase de evaluación de la experiencia se establece un plazo de una semana para que el alumnado pueda entregar los ejercicios desarrollados en clase a través de una entrega virtual. Además, se fomenta que los mapas y gráficos generados puedan incluirse de forma revisada en las entregas finales del trabajo de curso. Las entregas se evalúan en función del rendimiento de los alumnos en cada sesión y conforme a una serie de criterios entre los que se incluyen la puntualidad de la entrega, la compleción de los ejercicios, la correcta comprensión de las cartografías generadas y la calidad gráfica. Finalmente se facilita al alumnado una serie de observaciones a la entrega y una nota numérica en función de su desempeño en ambas sesiones. De cara a poder evaluar esta experiencia docente, al final de cada cuatrimestre se realiza una encuesta anónima para que los alumnos puedan valorar, entre otros aspectos de la docencia de cada asignatura, específicamente los contenidos, la conveniencia, las aplicaciones prácticas y su desempeño de las sesiones de formación en SIG. Estas valoraciones permiten evaluar también la experiencia docente y definir líneas de mejora en la planificación de las sesiones para futuros cursos académicos.



### 3. RESULTADOS

Los resultados de las encuestas realizadas en las asignaturas con docencia en el primer cuatrimestre del curso académico 2020/2021 –Urbanismo 1, 2 y 4– ponen de manifiesto la percepción positiva que el alumnado tiene de las sesiones específicas de herramientas SIG como parte del programa docente a lo largo del itinerario formativo de la enseñanza del urbanismo –Figura 1–. A continuación, se presentan algunas de las valoraciones y comentarios más destacados extraídos de estas encuestas por temática y asignatura. Concretamente, en las cuestiones planteadas se les pedía valorar su experiencia general con QGIS en este curso, los ejercicios realizados en QGIS para el desarrollo de sus habilidades con el programa y en qué medida consideraban que QGIS podía ser útil para su desarrollo profesional.



**Figura 1.** Resultados de las encuestas realizadas al alumnado relativas a las sesiones con herramientas SIG, siendo 5 la máxima valoración y 1 la mínima valoración posible.

En cuanto a la experiencia con el programa, el alumnado destaca la utilidad de la herramienta y su aplicación para el trabajo de la asignatura, si bien la cantidad de contenidos y el tiempo dedicado a estas sesiones puede ser un impedimento para afianzar conocimientos sólidos con el programa:

- Urbanismo 1: “Me ha parecido muy adecuado aprender QGIS para el desarrollo del trabajo y de los ejercicios”; “Me parece que [QGIS] es una herramienta muy útil y que nos puede servir en varios campos”; “It was very useful but there was many information so sometimes it was hard to do correctly the task later”; “I did not know the program before an it turned out to be very useful”.
- Urbanismo 2: “QGIS es una herramienta poco intuitiva, pero a la vez puede ahorrarte mucho tiempo”; “It was a very useful tool, easy to use, just need to dedicate time to get used to it”; “Creo

que he conseguido asentar unas bases sólidas que me permiten utilizar esta aplicación con más soltura”; “It was very useful to learn a new software, but maybe the formation was too short to know enough functionalities”; “ It is always good to learn more about programs that will serve us throughout our career”.

- Urbanismo 4: “QGIS is a very useful program which I already started using for my diploma thesis”; “I learned many new tools to work in QGIS that would have been useful the previous years”; “Nos ha servido mucho ya que hemos aprendido muchas más cosas sobre este programa y, a parte, nos ha servido para realizar el trabajo de curso”.

En relación a los ejercicios propuestos, los estudiantes destacan la adecuación con los contenidos de cada asignatura, así como con el trabajo global, mostrando algunas de las posibilidades del programa para el análisis urbano:

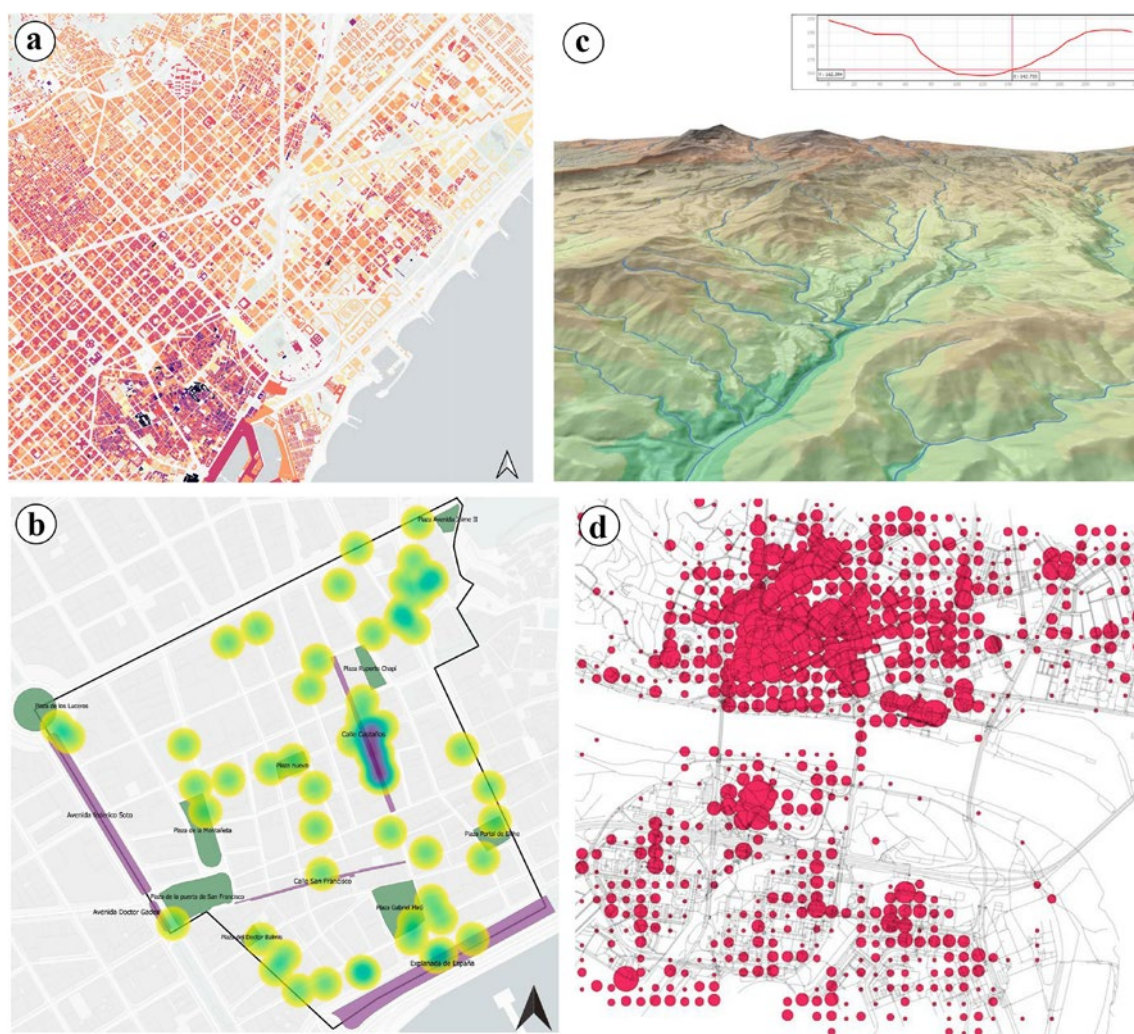
- Urbanismo 1: “Los ejercicios han estado al nivel explicado en clase”; “It was easy to accomplish the QGIS tasks after following the QGIS sessions”; “They were easy to do as soon as you have figured out how, the class was sometimes a little too fast to follow”; “[Los ejercicios] me ayudaron a aprender a manejar mejor el programa”.
- Urbanismo 2: “Son ejercicios sencillos, y muy intuitivos [...], pero a su vez perfectos para conocer algunas de las aplicaciones del programa y aprender a usarlos”; “Exercises are very useful for the project”; “No me parecen de provecho, pues sigo sin saber usar el programa, aunque me parece muy interesante y útil”; “The exercises we did are the base for using that program”.
- Urbanismo 4: “Repitiendo los ejercicios realizados en clase, la materia se retiene y comprende mejor”; “[Exercises] They were adequate and easy to understand”; “By working in this program I expanded my knowledge about it”; “The tasks helped me understand the program and what it’s useful for”.

En relación a la utilidad de las herramientas SIG para el desarrollo profesional del alumnado, si bien en todos los casos las valoraciones positivas superan el 50%, se detecta un descenso relativo en el número de valoraciones altas en comparación con el resto de cuestiones valoradas, especialmente en la asignatura Urbanismo 2. Esto indica que a pesar de que los contenidos tengan relación con el trabajo de la asignatura y las herramientas que se explican en las sesiones puedan ser de utilidad para completar las tareas propuestas, es necesario complementar estos ejercicios con ejemplos de aplicación en trabajos profesionales que ayuden a comprender la relevancia o el alcance que pueden tener estas herramientas para su desarrollo profesional en materia de Urbanismo.

Por último, en cuanto a las respuestas de los estudiantes, referidas a las propuestas de mejora de los contenidos y la metodología de aprendizaje de las sesiones SIG para futuros cursos académicos, se han podido establecer tres grupos entre las opiniones recogidas, que resumen gran parte de las sensaciones por parte del alumnado. En primer lugar, las opiniones acerca de la planificación y el calendario de las sesiones –“Impartiendo las desde las primeras sesiones”; “I will add even more lessons for this, maybe besides the class hours”; “More classes, to learn more information”; “Maybe more sessions or have recorded classes available during the course (online tutorials)”–, en segundo lugar, aquellas relacionadas con los tiempos de cada sesión y la posibilidad de grabar las sesiones –“Classes may be recorded and shared with students”; “Only thing that maybe it would be great if the sessions were recorded so during making the task if I forget about what to do something I can just look on the video.”, “A little bit more time for the students to follow each step”– y, finalmente, aquellas opiniones que sugieren la elaboración de material complementario para el seguimiento de las sesiones –“Con una guía escrita por el profesor paso a paso para aclarar dudas que en la sesión de clase se hayan po-

dido escapar”; “Maybe giving the commands into a sheet so we know which command does what and like each command has a little explanation (the commands we used)”–.

Por otro lado, en cuanto a los resultados de los ejercicios prácticos se ha constatado el adecuado seguimiento de las sesiones por parte del alumnado, tanto en la compleción como en la corrección de los mismos, especialmente en cursos superiores donde, incluso aquellos estudiantes que no habían tenido contacto previo con el programa, es decir, aquellos que provienen de programas de intercambio, han demostrado un interés y un seguimiento de las sesiones igual o superior al de los estudiantes locales. Este hecho también se ha visto reflejado en la aplicación de los resultados y los contenidos de las sesiones prácticas al desarrollo de los trabajos propuestos en cada asignatura, utilizando algunas de las cartografías o gráficos generados como parte de la entrega global o generando nuevos mapas a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos en ambas sesiones –Figura 2–.



**Figura 2.** Resultados de los ejercicios prácticos propuestos en las sesiones SIG. a) Urbanismo 1, alumna: Mareike Wagner. b) Urbanismo 2, alumno: Gonzalo Agulló Perea. c) Urbanismo 4, alumno: Patryk Kielian. d) Urbanismo 5, alumna: Ioana Radut.

Esta experiencia docente también ha demostrado el interés de una parte del alumnado por el uso y desarrollo de nuevas habilidades con estas herramientas que se ha visto reflejado en la realización de tutorías individuales para la resolución de dudas en aquellas asignaturas en las que no hay sesiones prácticas de QGIS y, por tanto, su uso es voluntario. Aun así, esta motivación por la implementa-

ción de herramientas SIG de forma independiente para el desarrollo de ejercicios prácticos es aún desigual –únicamente 6 alumnos de los 24 matriculados durante el curso 2020/2021 en la asignatura Urbanismo 3 han realizado consultas sobre algoritmos o funcionalidades concretas de la herramienta para su aplicación al trabajo de curso–. En el caso de Urbanismo 6, última asignatura de Urbanismo de la titulación, se ha visto incrementado también el uso de las herramientas SIG para el desarrollo del trabajo de curso, debido principalmente a que el alumnado ya conoce las ventajas del uso de este tipo de programas por su experiencia de años anteriores, sobre todo con respecto a la optimización de tiempos y la facilidad de obtención de bases cartográficas necesarias para el desarrollo del trabajo práctico de la asignatura, en comparación con las herramientas tipo CAD.

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La implementación de sesiones prácticas para el aprendizaje de herramientas SIG en el itinerario formativo de las asignaturas de Urbanismo tiene una triple finalidad: por un lado, incentivar al alumnado en el uso y desarrollo de nuevas habilidades con este tipo de herramientas, fomentando el pensamiento espacial; por otro lado, complementar los contenidos teóricos propuestos para cada asignatura con ejercicios prácticos que requieren de la incorporación de las TIG en la propia docencia, motivando al alumnado no solo durante su formación, sino también en su posterior desarrollo profesional; y, por último, contribuir a los objetivos del EEES –Espacio Europeo de Educación Superior– promoviendo el aprendizaje basado en competencias que se van adquiriendo a lo largo de su trayectoria académica, promoviendo también el desarrollo de ejercicios prácticos y la tutorización individual del estudiante como parte de la mejora de la calidad docente (Pons, 2007).

De acuerdo a los resultados que arrojan las encuestas acerca de estas sesiones y a la valoración general por parte del alumnado, gran parte de estos objetivos se han visto cumplidos, si bien es cierto que también se pone de manifiesto la necesidad de una mejora tanto en la planificación temporal como en la duración de estas sesiones de cara a futuros cursos académicos. En cuanto a la planificación temporal, muchas de las propuestas de mejora por parte de los estudiantes apuntaban al traslado de estas sesiones al inicio de curso de cara a poder empezar a trabajar con herramientas SIG y poder aplicar los contenidos al desarrollo del trabajo global de la asignatura desde el principio. En cuanto a la duración de las sesiones también cabe destacar la opinión generalizada acerca de que el tiempo dedicado al aprendizaje SIG es insuficiente para adquirir y afianzar los conocimientos necesarios para su uso de forma autónoma más allá de las prácticas propuestas en clase. Estas cuestiones suponen una dificultad añadida, ya que tanto el cambio de planificación como el aumento de horas lectivas de las sesiones SIG comprometerían el desarrollo y la planificación del resto de sesiones teóricas y prácticas de cada asignatura. Así, ateniendo a estas sugerencias, algunas medidas a valorar de cara a futuras experiencias podrían ser: [1] la organización de sesiones de refuerzo fuera del horario lectivo o de tutorización individual para aquellos alumnos que tengan interés en seguir profundizando con la herramienta o para la resolución de dudas, especialmente en aquellas asignaturas donde el uso de QGIS es voluntario; [2] generar material complementario como, por ejemplo, vídeos o tutoriales introductorios sobre algunos conceptos básicos o acerca de las funcionalidades que se expliquen durante las sesiones, a modo de guion, para que estén a disposición del alumnado y puedan trabajar con el software de forma autónoma si fuera necesario reforzar o repetir los conceptos explicados en clase; o [3] ajustar los contenidos de las sesiones con una doble finalidad: que el alumnado conozca las aplicaciones reales de los conceptos expuestos en las sesiones en el ámbito profesional y que aquellos estudiantes que se inician en el programa, especialmente aquellos de los primeros cursos,

adquieran una base sólida que pueda desarrollarse posteriormente en los cursos siguientes o de forma autónoma. En este sentido cabe destacar los resultados positivos que han tenido durante este curso tanto la formación asíncrona a través de vídeos y enunciados introductorios como las sesiones de refuerzo y consultas al alumnado, que también se ha visto reflejado en el interés por el uso de este tipo de herramientas durante su formación más allá de las sesiones específicas.

Esta experiencia permite seguir definiendo una propuesta metodológica para la mejora del proceso de aprendizaje de las herramientas SIG en las asignaturas de Urbanismo ya iniciada en anteriores cursos académicos, así como adecuar los contenidos de las sesiones al desarrollo progresivo de nuevas habilidades por parte del alumnado.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha recibido financiación de la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital de la Generalitat Valenciana y el Fondo Social Europeo (ACIF/2020/173).

## 5. REFERENCIAS

- Andre, L., Ello, B., & L, A. G. (1996). Consideraciones sobre la incorporación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en las actividades universitarias. *Revista de Geografía Norte Grande*, 23, 103-107.
- García-Almirall, P., Redondo Domínguez, E., Valls Dalmau, F. & Corso Sarmiento, J. M. (2014). Experiencia docente en la enseñanza de Sistemas de Información Geográfica en Arquitectura. *Sistemas y tecnologías de información: actas de la 9ª Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 407-412.
- LeGates, R. (2006). GIS in US urban studies and planning education. *CalGIS Annual Meeting*.
- Membrado-Tena, J. C. (2016). Innovación en la docencia geográfica universitaria: mapas temáticos y SIG. En R. Sebastián Alcaraz & E. M. Tonda Monllor (Eds.), *XII Reunión del Grupo Español del Carbón: libro de resúmenes. La investigación e innovación en la enseñanza de la Geografía* (pp. 626-640). Universidad de Alicante.
- Pardo-García, S. M. (2017). Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la docencia del urbanismo: el caso de España. *Arquitectura y Urbanismo*, 38(2), 63-72.
- Pons, J. de P. (2007). El cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior y el papel de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(2), 15-44.