

# JIDA'19

VII JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'19

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'19

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE MADRID  
14 Y 15 DE NOVIEMBRE DE 2019

Organiza e impulsa **GILDA** (Grupo para la Innovación y Logística Docente en la Arquitectura), en el marco del proyecto RIMA (Investigación e Innovación en Metodologías de Aprendizaje), de la Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC) y el Institut de Ciències de l'Educació (ICE). <http://revistes.upc.edu/ojs/index.php/JIDA>

### **Editores**

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

### **Revisión de textos**

Joan Moreno, Judit Taberna, Jordi Franquesa

### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

**ISBN** 978-84-9880-797-4 (IDP, UPC)

**eISSN** 2462-571X

**D.L.** B 9090-2014

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

## **Comité Organizador JIDA'19**

### *Dirección, coordinación y edición*

**Berta Bardí i Milà (GILDA)**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

**Daniel García-Escudero (GILDA)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

### *Organización*

**Jordi Franquesa (coordinador GILDA)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

**Antonio Juárez Chicote**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Sergio De Miguel García**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Joan Moreno Sanz (GILDA)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

**Jesús Ulargui**

Dr. Arquitecto, Subdir. Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Judit Taberna (GILDA)**

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

## **Comité Científico JIDA'19**

**Luisa Alarcón González**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Departamento de Ideación Gráfica, ETSAM-UPM

**Irma Arribas Pérez**

Dra. Arquitecta, Diseño, Instituto Europeo de Diseño, IED Barcelona

**Iñaki Bergera**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

**Jaume Blancafort**

Dr. Arquitecto, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAB-UPC

**Enrique M. Blanco-Lorenzo**

Dr. Arquitecto, Dpto. de Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, Universidad de A Coruña

**Belén Butragueño Díaz-Guerra**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Ivan Cabrera i Fausto**

Dr. Arq., Dpto. de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSAB-UPC

**Nuria Castilla Cabanes**

Dra. Arquitecta, Departamento de Construcciones arquitectónicas, ETSAB-UPC

**Rodrigo Carbajal-Ballell**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

**Valentina Cristini**

Dra. Arquitecta, Composición Arquitectónica, Instituto de Restauración del Patrimonio, ETSA-UPV

**Begoña de Abajo**

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Eduardo Delgado Orusco**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Carmen Díez Medina**

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

**Déborra Domingo Calabuig**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Enrique Espinosa**

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Maria Pia Fontana**

Dra. Arquitecta, Arquitectura e Ingeniería de la Construcción, EPS-UdG

**Arturo Frediani Sarfati**

Dr. Arquitecto, Proyectos, Urbanismo y Dibujo, EAR-URV

**Pilar Garcia Almirall**

Dra. Arquitecta, Tecnología, ETSAB-UPC

**Pedro García Martínez**

Dr. Arquitecto, Departamento de Arquitectura y Tecnología de Edificación, ETSAE-UP Cartagena

**Mariona Genís Vinyals**

Dra. Arquitecta, BAU Centro Universitario del Diseño de Barcelona

**María González**

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Arianna Guardiola Víllora**

Dra. Arquitecta, Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSA-UPV

**Laura Lizondo Sevilla**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Íñigo Lizundia Uranga**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

**Emma López Bahut**

Dra. Arquitecta, Proyectos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

**Juanjo López de la Cruz**

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Magda Mària Serrano**

Dra. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAV-UPC

**Cristina Marieta Gorriti**

Dra. Arquitecta, Ingeniería Química y del Medio Ambiente, EIG UPV-EHU

**Marta Masdeu Bernat**

Dra. Arquitecta, Arquitectura e Ingeniería de la Construcción, EPS-UdG

**Camilla Mileto**

Dra. Arquitecta, Composición arquitectónica, ETSA-UPV

**Javier Monclús Fraga**

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, EINA-UNIZAR

**Marta Muñoz**

Arquitecta, Arquitectura, Moda y Diseño, ETSAM-UPM

**David Navarro Moreno**

Dr. Arquitecto, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UPCT

**Luz Paz Agras**

Dra. Arquitecta, Proyectos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

**Melisa Pessoa Marcilla**

Dra. Arquitecta, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAB-UPC

**Jorge Ramos Jular**

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UVA

**Amadeo Ramos Carranza**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Javier Francisco Raposo Grau**

Dr. Arquitecto, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Ernest Redondo Dominguez**

Dr. Arquitecto, Representación arquitectónica, ETSAB-UPC

**Patricia Reus**

Dra. Arquitecta, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UP Cartagena

**Antonio S. Río Vázquez**

Dr. Arquitecto, Composición arquitectónica, ETSAC-UdC

**Jaume Roset Calzada**

Dr. Físico, Departamento de Física Aplicada, ETSAB-UPC

**Patricia Sabín Díaz**

Dra. Arquitecta, Dpto. de Construcciones y Estructuras Arquitectónicas, Civiles y Aeronáuticas, Universidad de A Coruña

**Inés Sánchez de Madariaga**

Dra. Arquitecta, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAM-UPM

**Mara Sánchez Llorens**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Carla Sentieri Omarrementeria**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Marta Serra Permanyer**

Dra. Arquitecta, Teoría e Historia de la Arquitectura y Técnicas de la Comunicación, ETSAV-UPC

**Sergio Vega Sánchez**

Dr. Arquitecto, Departamento de Construcción y Tecnología arquitectónicas, ETSAM-UPM

**José Vela Castillo**

Dr. Arquitecto, IE School of Architecture and Design, IE University, Segovia

**Fernando Vegas López-Manzanares**

Dr. Arquitecto, Composición arquitectónica, ETSA-UPV

**Ferran Ventura Blanch**

Dr. Arquitecto, Arte y Arquitectura, EAM-UMA

## ÍNDICE

1. **Arquitectura ficción: pensamiento lateral para el diseño social del espacio. *Fictional Architecture: Lateral Thinking for Social Design of Space*.** Hernández-Falagán, David.
2. **Nuevas representaciones, Nuevas concepciones: “entender y hacer entender”.** **MBArch ETSAB. *New representations, New conceptions: “to understand and to make understood”*.** MBArch ETSAB. Zaragoza, Isabel; Esquinas-Dessy, Jesús.
3. **Diarios creativos: el dibujar como germen del aprendizaje productivo. *Creative diaries: drawing as the seed of productive learning*.** Salgado de la Rosa, María Asunción.
4. **La percepción en la revisión de proyectos arquitectónicos. *The perception in the review of architectural projects*.** Sánchez-Castro, Michelle Ignacio.
5. **Comportamiento térmico en edificios utilizando un Aprendizaje Basado en Problemas. *Thermal performance in buildings by using a Problem-Based Learning*.** Serrano-Jiménez, Antonio; Barrios-Padura, Ángela.
6. **Los talleres internacionales como sinergias generadoras de pensamiento complejo. *International workshops as complex thinking-generating synergies*.** Córdoba-Hernández, Rafael; Gómez-Giménez, Jose Manuel.
7. **Wikipedia como recurso para la alfabetización mediática arquitectónica. *Wikipedia as a resource for media architectural literacy*.** Santamarina-Macho, Carlos.
8. **Aprendiendo de Australia. El feminismo en la enseñanza y la práctica de la arquitectura. *Learning from Australia. Feminism in Architecture Education and Practice*.** Pérez-Moreno, Lucía C.; Amoroso, Serafina
9. **Aprendiendo a proyectar: entre el 1/2000 y el 1/20. *Learning to design: between 1/2000 and 1/20*.** Riewe, Roger, Ros-Ballesteros, Jordi; Vidal, Marisol; Linares de la Torre, Oscar.
10. **El mapa y el territorio. Cartografías prospectivas para una enseñanza flexible y transversal. *The map and the territory. Prospective cartographies for flexible and transversal teaching*.** Bambó-Naya, Raimundo; Sancho-Mir, Miguel; Ezquerra, Isabel.
11. **Regletas urbanas. Moldear las estructuras del orden abierto. *Urban Blocks. Moulding open-order structures*.** Rodríguez-Pasamontes, Jesús; Temes-Córdovez, Rafael.

12. **Mediación entre diseño y sociedad: aprendizaje y servicio en Producto Fresco 2019.** *Mediation between design and society: service-learning in Producto Fresco 2019.* Cánovas-Alcaraz, Andrés; Feliz-Ricoy, Sálvora; Martín-Taibo, Leonor.
13. **Learn 2 teach, teach 2 learn. Aprendizaje-Servicio e intercambio de roles en Arquitectura.** *Learn 2 teach, teach 2 learn. Service-Learning and change in roles in Architecture.* Carcelén-González, Ricardo; García-Martín, Fernando Miguel.
14. **Sistemas universitarios: ¿Soporte o corsé para la enseñanza de la arquitectura?** *University Systems: Support or corset to the architecture education?* Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Barrientos-Díaz, Macarena; Goycoolea Prado, Roberto; Araneda-Gutiérrez, Claudio.
15. **Los límites de la ciudad y el rol del arquitecto.** *City Limits and the Architect's Role.* Esguevillas, Daniel; García Triviño, Francisco; Psegiannaki, Katerina.
16. **En busca del cuestionario necesario para el estudio de la didáctica de la arquitectura.** *Looking for the necessary questionnaire for the study of architecture didactics.* Santalla-Blanco, Luis Manuel.
17. **Métodos docentes en la Era Digital: sistemas de respuesta inmediata en clase de urbanismo.** *Teaching methods in the Digital Age: student response systems in an urbanism course.* Ruiz-Apilánez, Borja.
18. **Proyectar deprisa, proyectar despacio. Talleres de aprendizaje transversal.** *Fast architecture, show architecture. Learning through cross curricular workshops.* Cabrero-Olmos, Raquel.
19. **Función y forma en matemáticas.** *Form and function in Mathematics.* Rivera, Rafaela; Trujillo, Macarena.
20. **Collage digital y TICs, nuevas herramientas para la Historia y Teoría de la Arquitectura.** *Digital Collage and ITCs, new tools for History and Theory of Architecture.* García-Rubio, Rubén; Cornaro, Anna.
21. **La formación en proyectos arquitectónicos del profesorado internacional. La experiencia de Form.** *The International professor's formation at architectural design. The Form experience.* Martínez-Marcos, Amaya; Rovira-Llobera, Teresa.
22. **Proyectos 1: Estrategias proyectuales y diseño de mobiliario para el concurso Solar Decathlon.** *Projects 1: Project strategies and furniture design for Solar Decathlon competition.* Carbajal-Ballell, Rodrigo; Rodrigues-de-Oliveira, Silvana.

23. **Aprendiendo construcción mediante retos: despertando conciencias, construyendo intuiciones. *Learning construction through challenges: awakening consciences, building intuitions.*** Barrios-Padura, Ángela; Jiménez-Expósito, Rosa Ana; Serrano-Jiménez, Antonio José.
24. ***Transversality and Common Ground in Architecture, Design Thinking and Teaching Innovation.*** Sádaba-Fernández, Juan.
25. **Metodología: “Aprender haciendo”, aplicada al área de Construcciones Arquitectónicas. *Methodology: “Learning by doing”, applied to the Architectural Constructions area.*** Muñoz-González, Carmen M.; Ruiz-Jaramillo, Jonathan; Alba-Dorado, María Isabel; Joyanes Díaz, María Dolores.
26. **Matrioska docente: un experimento pedagógico en MACA ETSAM. *Teaching Matriosk: a pedagogical experiment at MACA ETSAM.*** Coca-Leicher, José de; Mallo-Zurdo, María; Ruíz-Plaza, Ángela.
27. **¿Qué deberíamos enseñar? Reflexión en torno al Máster Habilitante en Arquitectura. *What should we teach? Reflection on the Professional Master of Architecture.*** Coll-López, Jaime.
28. ***Hybrid actions into the landscape: in between art and architecture.*** Lapayese, Concha; Arques, Francisco; De la O, Rodrigo.
29. **El Taller de Práctica: una oficina de arquitectura en el interior de la escuela. *The Practice Studio: an architecture office inside the school.*** Jara, Ana Eugenia; Pérez-de la Cruz, Elisa; Caralt, David.
30. **Héroes y Villanos. *Heroes and Villains.*** Ruíz-Plaza, Ángela; Martín-Taibo, Leonor.
31. **Las ciudades y la memoria. Mecanismos de experimentación plástica en paisajes patrimoniales. *Cities and memory. Mechanisms of plastic experimentation in heritage landscapes.*** Rodríguez-Fernández, Carlos; Fernández-Raga, Sagrario; Ramón-Cueto, Gemma.
32. ***Design Through Play: The Archispiel Experience.*** Elvira, Juan; Paez, Roger.
33. **Del lenguaje básico de las formas a la estética de la experiencia. *From basic language of forms to aesthetics of experience.*** Ríos-Vizcarra, Gonzalo; Coll-Pla, Sergio.
34. **Arquitectura y paisaje: un entorno para el aprendizaje transversal, creativo y estratégico. *Architecture and landscape: a cross-cutting, strategic, and creative learning environment.*** Latasa-Zaballos, Itxaro; Gainza-BarrencuA, Joseba.
35. **Re-antropizar el paisaje abandonado. *Re-anthropizing abandoned landscapes.*** Alonso-Rohner, Evelyn; Sosa Díaz- Saavedra, José Antonio.

36. **Mi taller es el barrio. *The Neighborhood is my Studio*.** Durán Calisto, Ana María; Van Sluys, Christine.
37. **Arquitectura en directo, Aprendizaje compartido. *Live architecture, shared learning*.** Pérez-Barreiro, Sara; Villalobos-Alonso, Daniel; López-del Río, Alberto.
38. **Boletín Projecta: herramienta, archivo y registro docente. *Projecta Bulletin: tool, archive and educational record*.** Domingo-Santos, Juan; García-Píriz, Tomás; Moreno-Álvarez, Carmen.
39. **La Plurisensorialidad en la Enseñanza de la Arquitectura. *The Plurisensoriality in the Teaching of Architecture*.** Guerrero-Pérez, Roberto Enrique; Molina-Burgos, Francisco Javier; Uribe-Valdés, Javiera Ignacia.
40. **Versiones Beta. El prototipado como herramienta de aprendizaje. *Beta versions. Prototyping as a learning tool*.** Soriano-Peláez, Federico; Colmenares-Vilata, Silvia; Gil-Lopesino, Eva; Castillo-Vinuesa, Eduardo.
41. **Enseñando a ser arquitecto/a. Iniciación al aprendizaje del proyecto arquitectónico. *Teaching to be an architect. Introduction to the architectural project learning*.** Alba-Dorado, María Isabel.
42. **Arquitectura y conflicto en Ahmedabad, India. Docencia más allá de los cuerpos normados. *Architecture and conflict in Ahmedabad, India. Teaching beyond normative bodies*.** Cano-Ciborro, Víctor.
43. **Agua y ciudadanía: Estrategia Didáctica para la formación en contextos de cambio climático. *Water and citizenship: didactic strategy for training in climate change scenarios*.** Chandia-Jaure, Rosa; Godoy-Donoso, Daniela.
44. **Las TIC como apoyo al desarrollo de pensamiento creativo en la docencia de la arquitectura. *ICT as support for the development of creative thinking in the teaching of architecture*.** Alba-Dorado, María Isabel; Muñoz-González, Carmen María; Joyanes-Díaz, María Dolores; Jiménez-Morales, Eduardo.
45. **Taller de Barrio. Prototipo de taller de oficio como caso de vínculo multidireccional con el medio. *Taller de Barrio. Prototype for a craft workshop as case of multidirectional academic outreach*.** Araneda-Gutiérrez, Claudio; Ascuí-Fernández, Hernán; Azócar-Ulloa, Ricardo; Catrón-Lazo, Carolina.
46. ***Building the City Now!: Towards a Pedagogy for Transdisciplinary Urban Design*.** Massip-Bosch, Enric; Sezneva, Olga.

47. **Dinámicas participativas y multidisciplinariedad en proyectos docentes de regeneración urbana. *Participatory dynamics and multidisciplinary in urban regeneration teaching projects.*** Portalés Mañanós, Ana; Sosa Espinosa, Asenet; Palomares Figueres, Maite.
48. **Taller de proyectos II: aprender haciendo a través del espacio de la experiencia. *Taller de proyectos II: learning by doing through experience space.*** Uribe-Lemarie, Natalia.
49. ***Experimentation, Prototyping and Digital Technologies towards 1:1 in architectural education.*** Dubor, Alexandre; Marengo, Mathilde; Ros-Fernández, Pablo.
50. **Aprender construcción analizando fotografías de edificios. *Learning Construction by Analyzing Photographs of Buildings.*** Fontàs-Serrat, Joan; Estebanell-Minguell, Meritxell.
51. **Microarquitecturas super abstractas. Jugando con tizas, pensando arquitectura con las manos. *Super abstract micro architectures. Playing with chalk, thinking arquitectura with hands.*** Alonso-García, Eusebio; Zelli, Flavia.
52. **Incorporación del blended learning al taller de proyectos arquitectónicos. *Incorporating blended learning to the architectural design-studio.*** Nicolau-Corbacho, Alberto; Verdú-Vázquez, Amparo; Gil-López, Tomás.
53. **El proyecto arquitectónico en paisajes patrimoniales: una experiencia de inmersión internacional. *Architectural project in heritage landscapes: an international immersion experience.*** Fernández-Raga, Sagrario; Rodríguez-Fernández, Carlos; Fernández-Villalobos, Nieves; Zelli, Flavia.
54. **Retrato hablado del pasado. Un documento social de Taller de Barrios. *Spoken portrait of the past. A Taller de Barrios social document.*** Sáez-Gutiérrez, Nicolás; Burdiles-Cisterna, Carmen Gloria; Lagos-Vergara, Rodrigo; Maureira-Ibarra, Luis Felipe.
55. **Las revistas de arquitectura. Una herramienta para la docencia en Historia de la Arquitectura. *The architecture magazines. A tool for teaching in Architecture History.*** Palomares Figueres, Maite; Iborra Bernad, Federico.
56. **El detalle constructivo como expresión multiescalar de la forma. *The constructive detail as a multi-scale expression of the form.*** Ortega Culaciati, Valentina.
57. **La historia de la arquitectura y la restauración en el siglo XXI: utilidad y reflexiones. *The History of Architecture and the Restoration in the 21st century: utility and reflections.*** La Spina, Vincenzina; Iborra Bernard, Federico.

58. **Aprendizaje activo en Urbanismo: aproximación global desde una formación local. *Active learning in Urbanism: global approach from a local learning.*** Soto Caro, Marcela; Barrientos Díaz, Macarena.
59. **UNI-Health, Programa Europeo de Innovación Educativa para la Salud Urbana. *UNI-Health, European Innovative Education Program for Urban Health.*** Pozo-Menéndez, Elisa; Gallego-Gamazo, Cristina; Román-López, Emilia; Higuera-García, Ester.
60. **Taller de Barrio. Innovación pedagógica a través de alianzas tripartitas. *Taller de Barrio. Pedagogical innovation through threefold alliances.*** Araneda-Gutiérrez, Claudio; Burdiles-Allende, Roberto; Reyes-Pérez, Soledad, Valassina-Simonetta, Flavio.
61. **El taller de arquitectura más allá del enfoque tradicional de Donald Schön. *The architecture studio beyond Donald Schön's traditional approach.*** Arentsen-Morales, Eric.
62. **La construcción del Centro Social de Cañada Real como medio de formación e integración. *The construction of Cañada Real Social Center as instrument for training and integration.*** Paz Núñez-Martí; Roberto Goycoolea-Prado.

# Métodos docentes en la Era Digital: sistemas de respuesta inmediata en clase de urbanismo

## *Teaching methods in the Digital Age: student response systems in an urbanism course*

Ruiz-Apiláñez, Borja

Escuela de Arquitectura de Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha, España,  
[borja.ruizapilanez@uclm.es](mailto:borja.ruizapilanez@uclm.es)

---

### Abstract

*During one semester, each of the lectures that would have taken place in an urbanism course for first-year Architecture students was replaced by a test on a selected Reading delivered two weeks before. The tests were carried out individually using a student response system app, but sharing the answers and encouraging the debate on concepts extracted from the texts and other related topics. The student's opinion was collected at the end of the course through a survey. It shows that students consider the new method is more attractive and effective than lectures and independent Reading; and corroborates the benefits of SRS already suggested in previous experiences: they are easy to use, increase students' motivation and attention, improve the assimilation of new concepts and academic performance, promote higher-order thinking and dinamize the learning process by activating the student.*

**Keywords:** *urban planning and land management, ict tools, theory and analysis, student response systems, SOCRATIVE.*

---

### Resumen

*Durante un cuatrimestre, cada lección magistral de urbanismo de primero de Arquitectura se sustituyó por un test sobre una lectura seleccionada en la que los alumnos podían trabajar durante las dos semanas anteriores fuera del aula. Los test los realizaba cada alumno individualmente usando un sistema de respuesta inmediata, pero poniendo en común las respuestas y fomentando el debate sobre temas y conceptos extraídos del texto y otros relacionados. La opinión de los estudiante se recogió a final de curso mediante una encuesta. Los resultados muestran que el alumnado considera que el método resulta más atractivo y eficaz que las lecciones magistrales y la mera lectura individual de textos, y corroboran las bondades de los SRI sugeridas en experiencias anteriores: es fácil de utilizar, aumenta la motivación y la atención, mejora la asimilación de conceptos y el rendimiento académico, promueve la reflexión y dinamiza el proceso de aprendizaje activando al alumno.*

**Palabras clave:** *urbanismo y ordenación del territorio, herramientas TIC (HT), teoría y análisis, sistemas de respuesta inmediata, SOCRATIVE.*

## 1. Introducción y antecedentes

La Era Digital —también Informática o de la Información— nos ha proporcionado las denominadas tecnologías de la información y comunicación (TIC). Una serie de herramientas que han tenido un gran impacto en la enseñanza a todos los niveles. Sin embargo, en la universidad, la lección magistral sigue siendo, seguramente, uno de los métodos docentes más ampliamente utilizados. Tan larga como su historia es la lista de críticas de pedagogos y otros expertos en técnicas docentes y de aprendizaje. Entre ellas, como apuntan Biggs y Tang (2011), su escasa capacidad para hacer pensar al receptor, que permanece como sujeto pasivo, con escasa o nula interacción alumno-profesor. Y es que, dada la notable caída en los niveles de atención que experimentan los alumnos a partir de los 10-15 minutos de clase —ya observada por Blight (1972)— es muy difícil que el profesor consiga su objetivo docente a base de lecciones magistrales.

Una buena opción para captar la atención de los alumnos y mantenerlos activos es emplear en clases sistemas de respuesta inmediata (SRI). Caldwell (2007) repasa diversas experiencias en universitarias desde finales del siglo XX que sugieren que el uso de SRI es útil a este respecto, tanto en sesiones teóricas como prácticas. Su empleo parece aumentar los niveles de asistencia, la capacidad de retener la información de los alumnos y su rendimiento académico.

Aunque existen algunas experiencias en nuestro entorno —como las de Barragués y Morais (2012), Fernández *et al.* (2012) o Zuloaga *et al.* (2012)—, el empleo de SRI basados en pulsadores (o *clickers*) en la universidad española ha sido escaso. Sin embargo, durante los últimos cinco años, parece que se está experimentando un cambio. La generalización del uso de teléfonos inteligentes entre los jóvenes universitarios y el desarrollo durante la última década de aplicaciones para utilizarlos como terminales de un SRI —con mayores capacidades que los pulsadores de antaño— posibilita su implantación en el aula sin necesidad de realizar ninguna inversión.

En la actualidad, el número de aplicaciones es muy numeroso, aunque según Blasco-Serrano *et al.* (2018), KAHOOT, MENTIMETER, SURVEYMONKEY, EDMODO y SOCRATIVE se encuentran en las más utilizadas. SOCRATIVE es una aplicación gratuita para teléfonos móviles y tabletas desarrollada en 2010 (Showbie Inc., 2019) en EEUU. A juzgar por el número de publicaciones científicas encontradas, SOCRATIVE parece la más utilizada en el ámbito universitarios, puede que porque se trate de “una herramienta más sobria”, mientras que KAHOOT parece más lúdica (Moya y Soler, 2018:1161).

Las primeras experiencias de su uso documentadas en España —Navarro y Olmo (2014), Benítez-Porres (2015) y Quiroga *et al.* (2015)— son coetáneas a las que encontramos al buscar a nivel internacional —Awedh, *et al.* (2014), Dervan (2014) y Wash (2014)—. Entre ellas, Quiroga *et al.* (2015) desarrollan el experimento más ambicioso (con dos años de duración, alumnos de cuatro asignaturas y desarrollando un cuestionario de 20 ítems) y utilizan la aplicación para que los estudiantes realizasen de forma individual unos test de cinco preguntas diseñados para evaluar los conocimientos adquiridos al finalizar la explicación de cada tema del curso.

Recientemente, Perera y Hervás (2019) utilizaron el cuestionario de Quiroga *et al.* (2015) para evaluar una metodología diferente. En esta ocasión, la aplicación se utilizaba para realizar test para resolver de forma individual o en grupos para evaluar el conocimiento de cada tema en tres momentos: antes, durante y después de la exposición del profesor.

## 2. Propuesta docente para el uso de un SRI

Al revisar el resto de experiencias documentadas sobre el uso de SOCRATIVE en la educación superior (Badia *et al.*, 2016; Bello y Merino, 2017; Cardona y Atarés-Huerta, 2019; Luesma *et al.*, 2016; Parra *et al.*, 2017) descubrimos que la herramienta se usa, principalmente, para evaluar los conocimientos transmitidos mediante lecciones magistrales o prácticas de laboratorio y, con menor frecuencia, para comprobar si se va comprendiendo lo que va exponiendo el profesor.

Nuestra propuesta, sin embargo, prescinde de la lección magistral. En su lugar, el alumno dispone de dos semanas para trabajar sobre un texto dado. Después, durante una sesión de una hora, el profesorado irá lanzando a los alumnos una serie de diez preguntas de distintos tipos (verdadero o falso, respuesta múltiple, o respuesta corta abierta) que cada uno responderá de forma individual en su móvil, pero sobre las que se fomenta la puesta en común y el debate de los temas y conceptos extraídos de las lecturas, y de otros relacionados.

La experiencia se lleva a cabo en el contexto de una asignatura introductoria del área de Urbanística y Ordenación del Territorio, durante el segundo cuatrimestre de del curso 2018-2019, con alumnos de primer curso de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Castilla-La Mancha, en Toledo (España). A lo largo de las quince semanas lectivas, se celebraron siete sesiones en semana alternas.

## 3. Objetivos de la investigación y metodología

Los objetivos de la investigación, son múltiples. Por una parte, a la vista de las exitosas experiencias del uso de SOCRATIVE y otros SRI en otras disciplinas, comprobar si nuestra propuesta docente también obtenía resultados positivos. Por otra, evaluar las preferencias del alumnado y comparar la eficacia de nuestra fórmula frente a las más tradicionales y extendidas (clases magistrales y lectura individual de textos de curso seleccionados) y frente a otros usos más extendidos de realización test con SRI sin una puesta en común de las respuestas en un debate abierto como aquí proponemos.

La metodología empleada para evaluar la opinión de los alumnos incluye la realización de una encuesta de veintidós ítems. Sobre veintiuno de ellos, los alumnos expresan su grado de acuerdo o desacuerdo a través de una escala de Likert de cinco puntos (1 – Totalmente en desacuerdo; 2 – En desacuerdo; 3 – Indiferente/neutro; 4 – De acuerdo; 5 – Totalmente de acuerdo) mientras que el último pregunta directamente si al alumno le gustaría repetir esta práctica el curso próximo y, en caso afirmativo, con qué frecuencia.

La encuesta incorpora dieciséis de los veinte ítems de la desarrollada por Quiroga *et al.* (2015), descartando cuatro de ellos que consideramos irrelevantes para nuestros objetivos, y 6 ítems concebidos específicamente para sondear los objetivos originales de esta investigación. Incluir los ítems que Quiroga *et al.* (2015) utilizaron con alumnos de Psicología y de Logopedia facilita la comparación con aquella experiencia, así como con la más reciente de Perera y Hervás (2019), que también utilizaron el cuestionario para evaluar su experiencia con alumnos de cuarto curso de Educación Infantil.

El sondeo de opinión lo realizamos en la última clase del curso a través del mismo SOCRATIVE, desde donde exportamos los resultados a un fichero EXCEL. Con esta misma hoja de cálculo se gestionaron y editaron las respuestas de los alumnos, realizando un análisis estadístico básico que incluye el cálculo del reparto porcentual de las respuestas a cada ítem, y, en base a las puntuaciones de la escala de Likert, el cálculo de media y desviación estándar (s) para nuestra

muestra. Además, para las respuestas a los dieciséis ítems tomados del cuestionario de Quiroga, calculamos la variación relativa ( $v$ ) entre las medias obtenidas en nuestra encuesta y los respectivos estudios con los que establecemos la comparación, según la fórmula:

$$v = \frac{\bar{x}_{propia} - \bar{x}_{externa}}{\bar{x}_{externa}} \quad (1)$$

siendo:  $v$  la variación relativa entre medias, y  $\bar{x}$  la media de las puntuaciones obtenidas en la respuesta de la muestra propia o externa, según indica el subíndice.

## 4. Resultados

Este apartado presenta y analiza los resultados obtenidos en la encuesta realizada por los estudiantes al finalizar el curso. Tiene cuatro secciones. La primera investiga la opinión sobre el uso de la aplicación SOCRATIVE, en concreto. La segunda, sobre el empleo de un SRI por medio de una aplicación para teléfonos inteligentes. La tercera examina la valoración que hacen los alumnos de la realización de test mediante un SRI. Y la cuarta, evalúa específicamente las singularidades del método docente desarrollado —esto es, la realización en el aula de test acerca del contenido de las lecturas realizadas fuera del aula, y su puesta en común— así como las preferencias de los estudiantes ante la posibilidad de sustituir o introducir algunos cambios en el modo de enseñanza.

### 4.1. Sobre el uso de SOCRATIVE

La primera parte de la encuesta atiende al uso de SOCRATIVE. Esta parte del cuestionario indaga acerca de: a) la satisfacción general del usuario (ítem 1); b) y la facilidad de uso de la aplicación (ítem 2). La Tabla 1 muestra, a la izquierda, el número y enunciado de cada ítem. Las siguientes columnas ofrecen los repartos porcentuales de respuestas obtenidas para cada punto de la escala de Likert (1-5). Después, la media y la desviación típica ( $s$ ) de la muestra —dos estadísticos básicos que sintetizan la respuesta global de los alumnos de Arquitectura—. En la parte derecha de la tabla, se proporcionan estos mismos estadísticos (media y desviación típica) para los resultados obtenidos por Perera y Hervás (2019) y Quiroga *et al.* (2015), y, para cada uno, la variación relativa ( $v$ ) entre sus respectivas medias y la nuestra.

**Tabla 1. Opiniones de los estudiantes relativas al uso de SOCRATIVE. Resultados propios (reparto porcentual de respuestas para cada punto de la escala Likert; media y desviación típica) y obtenidos por otros autores (media, desviación típica y variación relativa)**

ÍTEMS	RESPUESTAS (REPARTO PORCENTUAL)								Perera y Hervás, 2019			Quiroga <i>et al.</i> , 2015		
	Escala de Likert*:	1	2	3	4	5	media	s	media	s	v	media	s	v
1 El primer contacto me resultó satisfactorio (Q4)		0,0%	0,0%	45,4%	27,3%	27,3%	3,82	0,85	3,93	0,98	-0,06	4,19	0,64	-0,18
2 Es fácil de utilizar (Q5)		0,0%	0,0%	0,0%	17,4%	82,6%	4,83	0,39	4,21	0,88	+0,29	4,24	0,74	+0,28

(\*) Escala de Likert: 1 – Totalmente en desacuerdo; 2 – En desacuerdo; 3 – Indiferente/neutro; 4 – De acuerdo; 5 – Totalmente de acuerdo. A continuación del enunciado de cada ítem, se indica, entre paréntesis y precedido de la letra "Q", el ítem correspondiente del cuestionario de Quiroga *et al.* (2015)

Los resultados muestran que más de la mitad de la clase (54,6%) está satisfecha de su experiencia con SOCRATIVE, y que a la totalidad (100,0%) le ha resultado fácil de utilizar. Atendiendo a las puntuaciones medias, la experiencia de usuario es, efectivamente, muy buena (3,82) y la aplicación resulta extremadamente fácil de utilizar (4,83). De hecho, este ítem es el que con mayor unanimidad los alumnos expresan su alto grado de acuerdo, obteniendo la puntuación media más elevada.

La usabilidad aquí reportada es relativamente inferior a la recogida en experiencias anteriores (-0,06; -0,18), mientras que a los futuros arquitectos la aplicación les resulta notablemente más fácil de utilizar (+0,29; +0,28). De hecho, estas son dos de las tres variaciones relativas más importantes que encontramos en la totalidad del estudio. El contraste generacional puede explicar que los alumnos de Arquitectura —nativos digitales nacidos 4-9 años después que sus compañeros de las otras facultades— sean más exigentes con la usabilidad de las *apps*, al tiempo que las manejan con mayor soltura.

#### 4.2. Sobre el uso de un SRI por medio de una aplicación

Esta parte de la investigación explora el parecer de los estudiantes sobre el uso de un SRI desde su móvil. La investigación se centra en tres aspectos: a) impacto sobre la motivación del alumnado (ítem 3); b) percepción del efecto sobre la adaptación de profesorado y universidad a la transformación digital (ítems 4 y 5); y c) utilidad de la herramienta en el proceso de aprendizaje (ítem 6). Los ítems 3 a 6 de la encuesta se resumen en la Tabla 2.

**Tabla 2. Opiniones de los estudiantes relativas al uso de un SRI por medio de una aplicación. Resultados propios (reparto porcentual de respuestas para cada punto de la escala Likert; media y desviación típica) y obtenidos por otros autores (media, desviación típica y variación relativa)**

ÍTEMS	Escala de Likert*	RESPUESTAS (REPARTO PORCENTUAL)							Perera y Hervás, 2019			Quiroga <i>et al.</i> , 2015		
		1	2	3	4	5	media	s	media	s	v	media	s	v
3	Es motivador en sí mismo (Q6)	0,0%	0,0%	45,5%	54,5%	0,0%	3,55	0,51	3,80	1,03	-0,13	3,65	0,90	-0,06
4	Muestra al profesor más próximo al actual mundo digitalizado (Q12)	0,0%	9,5%	14,3%	61,9%	14,3%	3,81	0,81	4,16	0,86	-0,17	4,13	0,67	-0,16
5	Acerca la educación universitaria al mundo digitalizado (Q14)	0,0%	0,0%	34,8%	52,2%	13,0%	3,78	0,67	4,14	0,86	-0,17	4,20	0,63	-0,20
6	Es útil para aprender (Q19)	0,0%	4,5%	13,6%	59,1%	22,7%	4,00	0,76	4,18	0,83	-0,09	4,00	0,69	+0,00

(\*) Escala de Likert: 1 – Totalmente en desacuerdo; 2 – En desacuerdo; 3 – Indiferente/neutro; 4 – De acuerdo; 5 – Totalmente de acuerdo  
A continuación del enunciado de cada ítem, se indica, entre paréntesis y precedido de la letra "Q", el ítem correspondiente del cuestionario de Quiroga *et al.* (2015)

La información relativa al ítem 3 indica que más de la mitad de los alumnos (54,5%) encuentran motivador el mero uso de un SRI incorporado en su teléfono inteligente, mientras que para el resto resulta indiferente a este respecto. No obstante, la puntuación media (3,55) resulta relativamente inferiores a las otorgadas por sus colegas de otras facultades (-0,13; -0,06).

Al juzgar si el uso de esta tecnología muestra al profesor (ítem 4) o a la educación universitaria (ítem 5), las respuestas de los alumnos presentan diferencias notables en su distribución en la escala de Likert. Sin embargo, las puntuaciones medias obtenidas para ambos ítems (3,81; 3,78) son casi iguales. De hecho, si bien hay discrepancias, la gran mayoría de los estudiantes (76,2%; 65,2%) están de acuerdo o muy de acuerdo con las afirmaciones propuestas por estos ítems. Lo cual no impide que, de nuevo, estas puntuaciones medias sean notablemente inferiores que las obtenidas en los estudios anteriores a juzgar por las variaciones relativas (-0,17; -0,16; -0,17; -0,20).

Aunque, como en los estudios anteriores, los alumnos se muestran mayoritariamente de acuerdo con las afirmaciones propuestas en estos ítems, las variaciones relativas —algunas de ellas notables— que encontramos pueden surgir del referido cambio generacional existente entre unos y otros estudiantes. La mayor juventud de los de Toledo puede que les haga ver con más naturalidad el uso de aplicaciones móviles, incluso en el ámbito universitario, y que, por tanto, la capacidad motivadora de la herramienta sea ligeramente inferior, y que también sea menor el

impacto que entienden que esta tiene sobre su percepción de la proximidad del profesor y de la educación universitaria al actual mundo digitalizado.

En relación a la utilidad que un SRI integrado en el móvil ofrece para aprender, los alumnos se manifiestan muy optimistas. Apenas un 4,5% se muestra en desacuerdo con el ítem 6, mientras que 81,8% está de acuerdo o muy de acuerdo. La puntuación media del ítem (4,00) es, como consecuencia, una de las cinco más altas del estudio. Coincide con la obtenida por Quiroga (2015), aunque es inferior a la del estudio de Perera y Hervás (2019), con la que presenta una variación relativa que ni siquiera alcanza el 10% (-0,09).

### 4.3. Sobre la realización de test usando un SRI

Esta parte del sondeo recaba la opinión de los estudiantes acerca de la realización de test usando un SRI —sin poner el foco en la tecnología o aplicación concreta utilizada— así como de su impacto en diferentes aspectos de la experiencia docente, entendida en un sentido amplio.

El cuestionario indaga acerca de: a) la actitud del alumno hacia la asignatura en general y dentro del aula (ítems 7 y 8); b) el efecto sobre el recuerdo, reflexión y asimilación de los conceptos y/o temas tratados en los test y, como consecuencia de ello, sobre los resultados académicos (ítems 9 a 12); y c) la dinamización del papel del alumno en el proceso de aprendizaje, haciéndolo más activo e interactivo (ítems 13 a 16). Los ítems 7 a 16 de la encuesta se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3. Opiniones de los estudiantes relativas a la realización de test usando un SRI. Resultados propios (reparto porcentual de respuestas para cada punto de la escala Likert, media y desviación típica) y obtenidos por otros autores (media, desviación típica y variación relativa)**

ÍTEMS	Escala de Likert*	RESPUESTAS (REPARTO PORCENTUAL)					Perera y Hervás, 2019		Quiroga <i>et al.</i> , 2015					
		1	2	3	4	5	media	s	media	s	v	media	s	v
7	Ayuda a prestar más atención (Q7)	0,0%	0,0%	8,7%	69,6%	21,7%	4,13	0,55	3,79	0,86	+0,18	3,59	0,83	+0,30
8	Aumenta la motivación hacia la asignatura (Q8)	0,0%	0,0%	45,0%	45,0%	10,0%	3,65	0,67	3,84	0,90	-0,10	3,57	0,82	+0,04
9	Facilita la asimilación de conceptos/temas tratados (Q10)	0,0%	0,0%	17,4%	60,9%	21,7%	4,04	0,64	3,75	0,91	+0,16	4,05	0,65	-0,00
10	Permite recordar los conceptos/temas tratados (Q11)	0,0%	0,0%	15,0%	80,0%	5,0%	3,90	0,45	3,68	0,85	+0,12	3,88	0,69	+0,01
11	Ayuda a reflexionar sobre los conceptos/temas tratados (Q3)	0,0%	0,0%	9,5%	85,7%	4,8%	3,95	0,38	3,57	0,90	+0,21	4,02	0,70	-0,03
12	Puede contribuir a mejorar el rendimiento académico (Q15)	0,0%	10,0%	30,0%	50,0%	10,0%	3,60	0,82	3,70	0,73	-0,05	3,66	0,82	-0,03
13	Posibilita un aprendizaje más activo (Q16)	0,0%	0,0%	26,1%	65,2%	8,7%	3,83	0,58	4,04	0,73	-0,11	3,84	0,70	-0,01
14	Aumenta/mejora la interacción entre alumnos (Q13)	0,0%	4,5%	27,3%	50,0%	18,2%	3,82	0,80	3,71	0,90	+0,06	3,95	0,77	-0,07
15	Aumenta/mejora la interacción profesor-alumno (Q17)	0,0%	9,1%	13,6%	63,6%	13,6%	3,82	0,80	3,77	0,85	+0,03	3,97	0,80	-0,08
16	Aumenta el control del proceso de aprendizaje por parte del alumno (Q18)	0,0%	0,0%	38,1%	61,9%	0,0%	3,62	0,50	3,82	0,83	-0,11	3,86	0,72	-0,12

(\*) Escala de Likert: 1 – Totalmente en desacuerdo; 2 – En desacuerdo; 3 – Indiferente/neutro; 4 – De acuerdo; 5 – Totalmente de acuerdo  
A continuación del enunciado de cada ítem, se indica, entre paréntesis y precedido de la letra "Q", el ítem correspondiente del cuestionario de Quiroga *et al.* (2015)

Los datos relativos al ítem 7 revelan que la realización de test con un SRI ayuda a que la práctica totalidad de los estudiantes (91,3%) preste más atención en clase, mientras el resto considera que la actividad es inocua a este respecto. El hecho de que cerca de la cuarta parte de la clase (21,7%) esté totalmente de acuerdo con la afirmación propuesta por este ítem, hace que la media

resultante (4,13) sea muy elevada —la tercera más alta del sondeo— y también que las variaciones relativas con respecto a los estudios previos sean dos de las mayores (+0,18; +0,30).

En cuanto al aumento de la motivación hacia la asignatura (ítem 8), la respuesta presenta similitudes lógicas con la dada al ítem 3 (“El uso de un SRI por medio de una aplicación es motivador en sí mismo”). Mientras que el mismo 45% se sigue sintiendo indiferente, el resto manifiesta estar de acuerdo (45%) o totalmente de acuerdo (10%) con este, mientras que ningún alumno estaba totalmente de acuerdo con el anterior. Que el modo en que se propone utilizar la herramienta resulte más motivador que el uso de la herramienta en sí sugiere que estamos haciendo un uso acertado de la misma. La puntuación media resultante para el ítem 8 (3,65) es, por tanto, mayor que la vista para el ítem 3 (3,55). Esta es muy similar a la obtenida por el equipo de Quiroga (3,57), pero ligeramente inferior a la de los alumnos de Educación Infantil, con cuya media (3,84) presenta una variación relativa de -0,10. Por otra parte, hay que señalar que estos también se sentían más motivados por el mero uso de la aplicación, con una media resultante 3,80 asociada a dicho ítem.

Una proporción muy elevada de los estudiantes —siempre superior al 80%— perciben que la realización de test mediante un SRI les ayuda a asimilar (ítem 9; 82,6%), recordar (ítem 10; 85,0%) y reflexionar (90,5%), mientras que el resto se manifiesta indiferente ante las afirmaciones propuestas por estos tres ítems. Las puntuaciones medias obtenidas para cada uno (4,04; 3,90; y 3,95, respectivamente) son, de nuevo, muy similares a las obtenidas para los alumnos de Psicología y Logopedia (4,05; 3,88; y 4,02), y, en esta ocasión, notablemente superiores a las de los alumnos de Educación Infantil (3,75; 3,68; y 3,57) con variaciones relativas superiores siempre al 10% (+0,16; +0,12; y +0,21).

Los alumnos, sin embargo, no tienen menos clara la repercusión positiva que la realización de los test pueda tener en su rendimiento académico (ítem 12). De hecho, un 10% se muestra en desacuerdo con la afirmación propuesta por el ítem y el 30% indiferente, mientras que el 50% está de acuerdo y el restante 10% totalmente de acuerdo. Como resultado, la puntuación media obtenida es la segunda más baja del sondeo (3,60). Algo similar sucedía en ambos estudios previos cuyas medias solo eran ligeramente superiores, por lo que las respectivas variaciones relativas apenas alcanzaban el 5% (-0,05 y -0,03).

Al analizar el último tramo de esta parte del cuestionario —que evalúa la percepción del impacto que la realización de test con ayuda de un SRI tiene en la dinamización del proceso de aprendizaje, haciéndolo más activo— es significativa la similitud de las puntuaciones medias resultantes para los ítems 13, 14 y 15 (3,83; 3,82; y 3,82). Los dos últimos muestran, de hecho, idéntica media (3,82) y desviación típica (0,80), mientras que la distribución porcentual de respuestas para los distintos puntos de la escala de Likert tiene diferencias apreciables. Las diferencias de los porcentajes mostrados para cada punto de la escala suponen diferencias que van de 10 a 15 puntos porcentuales y, aunque mayoritariamente los alumnos consideran que la actividad les permite desarrollar un aprendizaje más activo (ítem 13; 73,9%), así como aumentar o mejorar su interacción con otros alumnos (ítem 14; 68,2%) y con los profesores (ítem 15; 77,2%), es notable que un porcentaje de los alumnos, aunque sea pequeño, se muestren en desacuerdo con los ítems 14 (4,5%) y 15 (9,1%). Las puntuaciones medias obtenidas en los estudios de Quiroga *et al.* (2015) y Perera y Hervás (2019) son similares a las nuestras. Cinco de las seis variaciones relativas están por debajo del 10%. La única que apenas supera este límite (-0,11) se da con los alumnos de Educación Infantil, que están más de acuerdo con la idea de que la realización de test con un SRI les permite realizar un aprendizaje más activo (ítem 13).

Los datos relativos al ítem 16 muestran que un 61,9% considera que este modo de hacer test aumenta el control de su proceso de aprendizaje, mientras que el resto lo considera inocuo. La puntuación media resultante (3,62), aunque es alta, es la tercera más baja de la encuesta. La variación relativa que observamos con respecto a los estudios anteriores es ligeramente superior al 10% (-0,11; -0,12), por lo que parece que nuestros alumnos están algo menos convencidos de las capacidades de la metodología a este respecto.

#### 4.4. Sobre el método docente propuesto y posibles alternativas

La última parte de la encuesta explora, en primer lugar, el parecer de los estudiantes sobre el método docente puesto en práctica y sus preferencias frente a posibles variaciones. La investigación se centra en tres aspectos: a) impacto sobre el aprendizaje, en comparación con otras metodologías (ítems 17 a 20); b) preferencias sobre el empleo del método (ítems 21 y 22). Los ítems 17 a 22 de la encuesta se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4. Opiniones de los estudiantes relativas al método desarrollado (realización en el aula de test mediante un SRI acerca del contenido de las lecturas realizadas fuera del aula y su puesta en común) así como a posibles alternativas (reparto porcentual de respuestas para cada punto de la escala Likert, media y desviación típica; para el ítem 22, reparto porcentual de respuestas)**

ÍTEM	Escala de Likert*	RESPUESTAS (REPARTO PORCENTUAL)					RESPUESTAS (REPARTO PORCENTUAL)					
		1	2	3	4	5	media	s	No	Menor	Igual	Mayor
17	Fomenta más la lectura de los textos propuestos en el curso	0,0%	0,0%	33,3%	42,9%	23,8%	3,90	0,77				
18	Contribuye más/mejor al aprendizaje que la mera lectura individual	4,8%	9,5%	0,0%	47,6%	38,1%	4,05	1,12				
19	Contribuye más/mejor al aprendizaje que la realización de test fuera del aula	0,0%	9,1%	0,0%	31,8%	59,1%	4,41	0,91				
20	Contribuye más/mejor al aprendizaje que la lección magistral	4,3%	17,4%	17,4%	56,5%	4,3%	3,39	0,99				
21	Es más amena /atractiva que la lección magistral	15,0%	0,0%	5,0%	50,0%	30,0%	3,80	1,32				
22	¿Debería usarse en próximos cursos? En caso afirmativo, ¿con qué frecuencia?								4,3%	4,3%	78,3%	13,1%

(\*) Escala de Likert: 1 – Totalmente en desacuerdo; 2 – En desacuerdo; 3 – Indiferente/neutro; 4 – De acuerdo; 5 – Totalmente de acuerdo

A la vista de los resultados de los ítems 17 a 20, queda claro que los estudiantes son favorables al empleo del método desarrollado, considerándolo más eficaz que las alternativas propuestas. En primer lugar, observamos que el 66,7% de la clase considera que la actividad le anima a leer los textos propuestos en el curso (ítem 17), mientras que el tercio restante opina que no le afecta (pensemos que porque los leerían en cualquier caso).

Un porcentaje mucho mayor (85,7%) cree además que la realización de test en clase y su puesta en común contribuye más y/o mejor a su aprendizaje derivado de la lectura de los textos que si solo los leyese por su cuenta (ítem 18). Aunque resulta sorprendente que ninguno permanezca indiferente y que el resto estén en desacuerdo (9,5%) o totalmente en desacuerdo (4,8%).

Y un porcentaje todavía mayor (90,9%), casi la totalidad de la clase, considera más eficaz para su aprendizaje la realización de los test en clase —poniendo en común los resultados y discutiéndolos— que su eventual realización fuera del horario lectivo (ítem 19). De nuevo la minoría restante (9,9%) se manifiesta toda en desacuerdo, sin que haya ninguno que sea indiferente al enunciado del ítem.

Frente a la comparación con una eventual lección magistral, una clara mayoría prefiere el método docente propuesto, aunque la respuesta es diferente si preguntamos por su eficacia (ítem 19) o por su atractivo (ítem 20). Sobre este último, la preferencia mayoritaria es clara. Un 80% considera la fórmula más amena que la tradicional conferencia. Aunque vuelve a sorprendernos cómo se distribuye la opinión del resto de la clase: muy pocos indiferentes (5%) y todos los demás totalmente en desacuerdo (15%). En cuanto a la eficacia pedagógica, la respuesta es más diversa. Aunque el 60,8% la considera más efectiva que la lección clásica, hay quienes no lo tienen claro (17,4%) y quienes opinan lo contrario (21,7%).

Por último, vemos que casi a la totalidad de la clase (95,7%) le gustaría que mantuviésemos esta práctica en próximos cursos, y a la amplia mayoría (78,3%) le parece acertado su empleo en semanas alternas. Solo el 13,1% aumentaría la frecuencia, y un exiguo 4,3% la reduciría.

## 5. Conclusiones

Tal y como comprobaban recientemente O'Donnell y Epstein (2019), los actuales estudiantes universitarios sienten gran atracción por el uso de sus móviles. Comprobamos a diario que se utilizan con frecuencia durante las clases, sin tener claro para qué. Más del 90% de los estudiantes admiten, de hecho, utilizarlo en horas lectivas para escribir mensajes, enviar fotos y navegar por internet (Tindell y Bohlander, 2012), al tiempo que los emplean para actividades productivas relacionadas con las clases (Brooks & Pomerantz, 2017). Ante esta disyuntiva, parte del profesorado prohíbe o desalienta el uso de móviles y portátiles dentro del aula —así lo señala un tercio del alumnado en el reciente informe de Galanek *et al.* (2018).

Por el contrario, si adoptamos estrategias del tipo *Bring your own devices* (BYOD) —incorporando el uso de los dispositivos personales de los alumnos dentro de la dinámica de clase— observamos repercusiones muy positivas en el aprendizaje, al tiempo que reducimos las posibilidades de que estos aparatos sirvan de distracción. Una posibilidad muy interesante de utilizarlos como herramienta de trabajo es haciendo que sirvan de terminales de un sistema de respuesta inmediata (SRI), ya que esto nos permite desarrollar dinámicas pedagógicas —alternativas o complementarias a las tradicionales— que promueven la participación del alumno y su interacción con profesores y compañeros, tal y como propone Imazeki (2014) y otros autores.

Los resultados de nuestra experiencia de incorporar un SRI utilizando nuestros teléfonos móviles se alinean con los de los estudios precedentes de Quiroga *et al.* (2015) y Perera y Hervás (2019). Primero, se comprueba que SOCRATIVE es una aplicación muy bien valorada por los usuarios y muy fácil de utilizar. Segundo, se muestra que emplear en el aula un SRI, puede resultar motivador en sí mismo para la mitad de la clase, aproxima la educación universitaria al mundo digitalizado, y, sobre todo, es percibido como una herramienta útil para aprender por una gran mayoría del alumnado. Tercero, el empleo de un SRI para realizar test aumenta la atención de la práctica totalidad de los estudiantes, influye positivamente en la asimilación, recuerdo y reflexión de los conceptos y temas sobre los que se pregunta, contribuyendo a mejorar el rendimiento académico, y dinamiza el proceso de aprendizaje, contribuyendo a que el alumno adopte un rol más activo y autónomo.

Además, la metodología concreta desarrollada en nuestra clase —la realización en el aula de test mediante un SRI, poniendo en común los resultados y debatiendo sobre conceptos extraídos de textos propuestos por el profesor que los alumnos leían previamente fuera del horario lectivo— resulta que: a) fomenta la lectura de los textos (66,7%); b) es más eficaz para su

aprendizaje que la mera lectura de esos textos (85,7%), que la realización de test fuera de clase (90,9%) y que las lecciones magistrales (60,8%); c) es más sugerente que estas últimas para una inmensa mayoría (80%); y d) como consecuencia, a casi todos (95,7%) les gustaría repetir la experiencia en cursos sucesivos.

Los beneficios observados y la buena acogida de este tipo de dinámicas por parte de los estudiantes hacen que animemos a la comunidad docente a incorporar en sus clases SRI, sopesando distintas modalidades y frecuencias de uso. Nuestra experiencia señala que los estudiantes son sensibles a ambos parámetros. En cuanto a la elección de la herramienta, aquí hemos corroborado que SOCRATIVE funciona muy bien, pero hay otras alternativas. Animémonos por tanto a experimentar, evaluar y compartir los resultados para destilar aquellas herramientas y metodologías más exitosas. Contribuyamos, en definitiva, a la evolución positiva de la enseñanza universitaria, en general, y de la Arquitectura, en particular.

## 6. Bibliografía

AWEDH, M., MUEEN, A., ZAFAR, B. y MANZoor, U. (2014). Using Socrative and Smartphones for the support of collaborative learning. *International Journal on Integrating Technology in Education*, 3(4), 17-24.

BADIA, J. D., OLMO, F. y NAVARRO, J. M. (2016). On-Line Quizzes to Evaluate Comprehension and Integration Skills. *Journal of Technology and Science Education*, 6(2), 75-90.

BARRAGUÉS, J. I. y MORAIS, A. (2012). Una propuesta de uso de un Classroom Response System (CRS) para promover clases interactivas de Cálculo en la universidad. *VII Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*. CIDUI.

BELLO, A. y MERINO, J. (2017). Socrative: A tool to dinamize the classroom. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 8(0), 72.

BENÍTEZ-PORRES, J. (2015). Socrative como herramienta para la integración de contenidos en la asignatura 'Didáctica de los Deportes'. *XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*. (pp. 824-831). Madrid.

BIGGS, J. y TANG, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (4th edition). New York: McGraw-Hill.

BLASCO-SERRANO, A. C., LACRUZ, J. L. y SARSA, J. (2018). Percepción de los estudiantes al 'invertir la clase' mediante el uso de redes sociales y sistemas de respuesta inmediata. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 57(6), 1-19.

BLIGHT, D. A. (1972). *What's the Use of Lectures?* Harmondsworth: Penguin.

CALDWELL, J. E. (2007). Clickers in the Large Classroom: Current Research and Best-Practice Tips. *CBE Life Sciences Education*, 6(1), 9-20.

CARDONA, F. y ATARÉS-HUERTA, L. (2019). Ludificación (gamification) y exámenes on-line como elemento dinamizador y motivador del estudio. In *INNODOCT 2018* (pp. 625-638). Valencia: Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

DERVAN, P. (2014). Increasing in-class student engagement using Socrative (an online student response system): a report. *AISHE-J: The All Ireland Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 6(3), 1801-1813.

EXCEL 2016, Microsoft (2010). Redmond, WA: Microsoft (One Microsoft Way, Redmond, WA 98052 USA)

FERNÁNDEZ, J., IBARZ, A., TORRELLA, J. R., URIZAR, G., BLASCO, J., VISCOR, G. y PAGES, T. (2012). Uso de sistemas de respuesta inmediata (clickers) para evaluar las prácticas de laboratorio: mejora del aprendizaje de los alumnos y de la enseñanza de los profesores. *VII Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*. CIDUI.

IMAZEKI, J. (2014). Bring-Your-Own-Device: Turning Cell Phones into Forces for Good. *The Journal of Economic Education*, 45(3), 240-250.

LUESMA, M. J., SOTERAS, F. y ABADÍA, A. R. (2016). Valoración de la utilización de SOCRATIVE como herramienta didáctica interactiva en dos asignaturas del grado en Óptica-Optometría de la Universidad de

Zaragoza. *Libro de Actas IN-RED 2016 - II Congreso Nacional de Innovación Educativa y de Docencia en Red*. Valencia: Universitat Politècnica València.

MOYA, M. DEL M. y SOLER, C. (2018). La gamificación mediante herramientas virtuales de respuesta de audiencia: la experiencia de Socrative y Kahoot.

NAVARRO, J. M. y OLMO, F. (2014). Socrative, una aplicación web 2.0 para evaluar la comprensión de los estudiantes. In V. Botti, M. A. Fernández, J. Simó, & F. Fargueta (Eds.), *Jornadas de Innovación Educativa y Docencia en Red de la Universitat Politècnica de València* (pp. 69-79). Valencia: Editorial Universidad Politècnica de Valencia.

PARRA, M. T., MOLINA, J. M., LUNA, G., MILANOVIC, I., CASANOVA, G. y CASTRO, F. (2017). La aplicación SOCRATIVE como herramienta de evaluación y precursor de la participación en el aula. In R. Roig-Vila (Ed.), *Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa* (pp. 677-683). Octaedro.

PERERA, V. H. y HERVÁS, C. (2019). Percepción de estudiantes universitarios sobre el uso de Socrative en experiencias de aprendizaje con tecnología móvil. *REIE Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1.

QUIROGA, M. Á., FERNÁNDEZ, J., ESCORIAL, S., MERINO, M. D. y PRIVADO, J. (2015). *Uso de móviles y tabletas para la evaluación de los conocimientos adquiridos: hagamos asequible la evaluación continua (2ª Fase)*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

SOCRATIVE, Showbie Inc. (2015). Edmonton, AB: Showbie Inc. (#403, 10114 104 Street NW, Edmonton, AB T5J 1A1 Canada).

SHOWBIE INC. (2019). Socrative - About Us. Retrieved 14 July 2019, from <https://socrative.com/about-us/>

WASH, P. D. (2014). Taking advantage of mobile devices: Using Socrative in the classroom. *Journal of Teaching and Learning with Technology*, 3(1), 99.

ZULOAGA, O., MARTÍNEZ-ARKARAZO, I., OLIVARES, M., ETXEBARRIA, N., ARANA, G., USOBIAGA, A. y FERNÁNDEZ, L. Á. (2012). The use of 'personal response systems' (clickers) for teaching analytical chemistry. *VII Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*.