

REDES DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN EN
DOCENCIA UNIVERSITARIA

VOLUMEN
2020

XARXES D'INVESTIGACIÓ I
INNOVACIÓ EN DOCÈNCIA
UNIVERSITÀRIA

VOLUM 2020

Roig Vila, Rosabel (Coordinación)

Antolí Martínez, Jordi M.

Díez Ros, Rocío

Pellín Buades, Neus (Eds.)

UA

UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ICE

Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación



Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2020

ROSABEL ROIG-VILA (COORD.),
JORDI M. ANTOLÍ MARTÍNEZ, ROCÍO DÍEZ ROS & NEUS PELLÍN BUADES
(Eds.)

Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2020

Edició / Edición: Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Comité editorial internacional:

Prof. Dr. Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla

Prof. Dr. Antonio Cortijo Ocaña, University of California at Santa Barbara

Profa. Dra. Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia

Profa. Dra. Carolina Flores Lueg, Universidad del Bío-Bío

Profa. Dra. Chiara Maria Gemma, Università degli studi di Bari Aldo Moro

Profa. Dra. Mariana Gonzalez Boluda, Universidad de Birmingham

Prof. Manuel León Urrutia, University of Southampton

Prof. Dr. Alexander López Padrón, Universidad Técnica de Manabí

Profa. Dra. Victoria I. Marín, Universidad de Oldenburgo

Prof. Dr. Enric Mallorquí-Ruscalleda, Indiana University-Purdue University, Indianapolis

Prof. Dr. Santiago Mengual Andrés, Universitat de València

Prof. Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Revisora tècnica/ Revisora técnica: Neus Pellín Buades

Primera edició: octubre 2020

© De l'edició/ De la edición: Rosabel Roig-Vila, Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades

© Del text: les autores i autors / Del texto: las autoras y autores

© D'aquesta edició: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-20703-9

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels textos publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

23. Sincronización Transversal: Hallazgos metodológicos a partir de una experiencia de coordinación

Juan Gutiérrez, Pablo Jeremías¹; García González, Encarnación²; Irles Parreño, Ricardo³; Saiz Noeda, Maximiliano⁴; Prado Govea, Raúl H.⁵

¹ *Universidad de Alicante, pablo.juan@ua.es*

² *Universidad de Alicante, encarna.garcia@ua.es*

³ *Universidad de Alicante, ricardo.irles@ua.es*

⁴ *Universidad de Alicante, max@dlsi.ua.es*

⁵ *Universidad de Alicante, raul.prado@ua.es*

RESUMEN

La presente comunicación parte de una experiencia de innovación docente en el marco de la enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de primer curso dentro del título de grado de Arquitectura Técnica. La hipótesis de la que parte es entender que el itinerario recorrido por el alumno durante los años académicos (que se suceden durante su adquisición de competencias y habilidades) está lejos de conformarse a base de elementos aislados y autistas unos respecto de otros y, por el contrario, supone una realidad compleja. Las enseñanzas de las asignaturas cursadas (y por tanto el buen hacer de los docentes que tienen la oportunidad de hacerse cargo de las mismas) se intersectan e, inevitablemente, se comparan y se relacionan: se establecen sinergias. Los ejercicios a proponer para ser llevados a cabo y desarrollados en dos asignaturas simultáneamente, fruto de los análisis y de las consecuencias de la experiencia realizada, pretenden sentar las bases de una metodología de enseñanza-aprendizaje de coordinación transversal entre todas las asignaturas de primer curso del citado grado de la Universidad de Alicante. De esta manera, la superposición consciente de contextos docentes distintos, responsabilidad de los muchos profesores que intervienen en su construcción, ha evidenciado que la necesaria libertad de cátedra cobra fuerza e importancia al encontrar una continua mirada en tiempo real, crítica, constructiva y que permite una doble lectura.

PALABRAS CLAVE: transversalidad, enseñanza aprendizaje, arquitectura técnica.

1. INTRODUCCIÓN

La libertad de cátedra, principal motivo por el cual es posible conseguir un clima tranquilo de reflexión y dialéctica, está presente en todos aquellos ámbitos de nuestra realidad académica que se refieren a la búsqueda y transmisión del conocimiento. Nuestra profesión docente, ese conjunto de saberes y prácticas que tienen que ver con el proceso de enseñanza-aprendizaje, se nutre de este hecho fundamental: el diálogo libre entre las partes que componen y articulan la universidad contemporánea. El esfuerzo de las ideas que a continuación se exponen se centra en el diálogo transversal entre los partícipes de un mismo nivel de conocimiento.

Dado que se trata de una investigación donde tantos ámbitos de conocimiento tienen lugar, nos hemos centrado en aquellos/as autores/as que tratan la temática de la transversalidad de manera explícita, independientemente del área de conocimiento. Así, trabajos como los de Hortigüela, Palacios & López (2019) Peña-Fernández et al. (2018) González Prado & Navarro Gallardo (1998) y Bravo (2006) serán referenciados a lo largo de las páginas que siguen.

La presente comunicación parte de una experiencia de innovación docente en el marco de la enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de primer curso dentro del título de grado de Arquitectura Técnica y explora las consecuencias a la vez que expone los hallazgos de la misma. La hipótesis de la que se parte es plantearse que el itinerario recorrido por el alumno durante los años académicos (que se suceden durante su adquisición de competencias y habilidades) está lejos de conformarse a base de elementos aislados y autistas unos respecto de otros y, por el contrario, supone una realidad compleja. El objetivo principal será aquel que nos permita comprobar que las enseñanzas de las asignaturas cursadas (y por tanto el buen hacer de los docentes que tienen la oportunidad de hacerse cargo de las mismas) se intersectan e, inevitablemente, se comparan y se relacionan: se establecen sinergias.

Se desarrolla y se explica, por tanto, el diseño de una serie de encuestas online sensibles a este hecho y que han sido giradas para ayudar a argumentar los resultados del trabajo. Las asignaturas implicadas han sido divididas en grandes bloques por afinidad de contenidos y sobre todo de adquisición de competencias y habilidades (a saber: matemáticas, dibujo, informática, historia, derecho, física, construcción y materiales) y, cada una de las encuestas, ha sido preparada para ser realizada en uno de ellos. Además, dichos bloques temáticos han sido relacionados entre sí, ya desde la propia encuesta y de manera explícita, con el objetivo de establecer direcciones de trabajo en las que proponer ejercicios compartidos. Las relaciones que se han propuesto, consecuencia de trabajos de investigación previos, han sido: Matemáticas - Física, Física - Informática, Informática - Matemáticas, EGEI + Geometría Descriptiva - Fundamentos de Construcción, Fundamentos de Construcción - Materiales, Materiales - Derecho, Derecho - Historia y, finalmente, Historia - EGEI + Geometría Descriptiva.

Los ejercicios a proponer para ser llevados a cabo y desarrollados en dos asignaturas

simultáneamente, fruto de los análisis y de las consecuencias de la experiencia realizada, pretenden sentar las bases de una metodología docente de coordinación transversal entre todas las asignaturas de primer curso del grado en Arquitectura Técnica de la Universidad de Alicante. De esta manera, la superposición consciente de contextos docentes distintos, responsabilidad de los muchos docentes que intervienen en su construcción, ha evidenciado que la necesaria libertad de cátedra cobra fuerza e importancia al encontrar una continua mirada en tiempo real, crítica, constructiva y que permite una doble lectura. Por un lado, ayudará a argumentar mejor el modo de trabajo de los docentes implicados (haciéndolos conscientes de su relación con las demás asignaturas y responsables) y, por otro, permitirá que el alumno lleve a la práctica y experimente de primera mano aquello que ya intuye: el uso de estas libertades, en cada uno de los contextos de enseñanza-aprendizaje de cada una de las asignaturas que cursa, debe ayudarle a conformar un criterio propio y personal, profesional, en el que relacionarlas.

2. MÉTODO

En esta etapa del proceso de investigación hemos desarrollado una serie de estrategias que explicaremos en el epígrafe correspondiente (procedimiento). Vamos, antes de ello, a explicar el contexto y los instrumentos de trabajo:

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

El contexto de trabajo ha sido el que pone en relación a las asignaturas del primer curso de Arquitectura Técnica de la Universidad de Alicante y, aunque nos hemos centrado en el primero de los cuatro cursos del título de grado, la idea es extender la serie de estrategias a los demás niveles académicos. Los participantes del grupo de trabajo inicial han sido la totalidad de los profesores responsables de las asignaturas referidas, a saber:

- Fundamentos de matemática aplicada I
- Fundamentos informáticos en la ingeniería de edificación
- Geometría descriptiva
- Derecho y legislación en edificación
- Fundamentos de matemática aplicada II
- Fundamentos físicos de las estructuras
- Introducción a los materiales de construcción
- Expresión gráfica en la edificación I
- Historia de la construcción

- Fundamentos de construcción

2.2. Instrumentos

Los instrumentos que se han utilizado han sido, principalmente, las herramientas de Google que gracias al servicio externo de la universidad de Alicante podemos utilizar con todos sus complementos, a saber, Google Forms para girar las encuestas y Google Hangouts para las reuniones parciales y las explicaciones puntuales. A estos instrumentos específicos hay que sumar los utilizados en años anteriores que, fundamentalmente, han ayudado a componer la serie de relaciones entre las asignaturas, así como la forma en que las preguntas han sido planteadas.

2.3. Procedimiento

El procedimiento ha sido llevado a cabo partiendo de la experiencia acumulada de años pasados en los que, las conclusiones de los estudios, sirvieron para enlazar las parejas de asignaturas además de para apuntar la dirección de los planteamientos que podrían tener los ejercicios específicos.

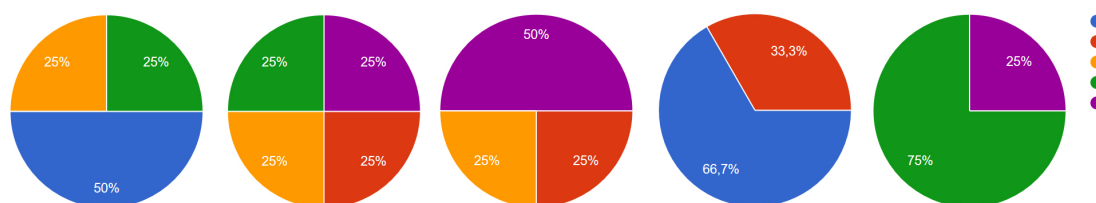


Figura 1. Una mirada transversal al Área EGA en Arquitectura Técnica. Encuesta a los alumnos de Sistemas Avanzados de Expresión Gráfica. De izquierda a derecha: Asignatura más difícil, más fácil, más útil, menos útil, más transversal. Código de colores: Azul: Geometría Descriptiva, Rojo: Expresión Gráfica en la Edificación I, Amarillo: Expresión Gráfica en la Edificación II, Verde: Proyectos de Edificación, Violeta: Sistemas Avanzados de Expresión Gráfica.

En cualquier caso, es importante subrayar que la estrategia de análisis transversal ha sido testeada previamente en procesos aplicados a relaciones entre asignaturas, por ejemplo, de distintos niveles pero de la misma área. En la Figura 1 tenemos los resultados de la percepción que los alumnos de último curso del grado de Arquitectura Técnica (sólo ellos pueden opinar con conocimiento de causa de toda la casuística del Área de Expresión Gráfica ya que han cursado las asignaturas) tienen de las materias. Es dicha metodología la que, aplicada a nuestro caso concreto, es decir, a todas las asignaturas de un mismo nivel académico (en este caso el primero), ha permitido obtener los resultados que a continuación se desgranar y, por ende, las conclusiones del trabajo.

3. RESULTADOS

A continuación, se desgranar, uno por uno, los resultados del flujo de trabajo que ha sido llevado a cabo para todas las parejas de asignaturas y que han sido referidas arriba:

3.1. Matemáticas – Física

Ninguno de los alumnos matriculados de los que han realizado la encuesta (Figura 2) para la asignatura de Fundamentos de matemática aplicada, tal y como observamos en las gráficas, está matriculado del todas las asignaturas del primer curso de Arquitectura Técnica.

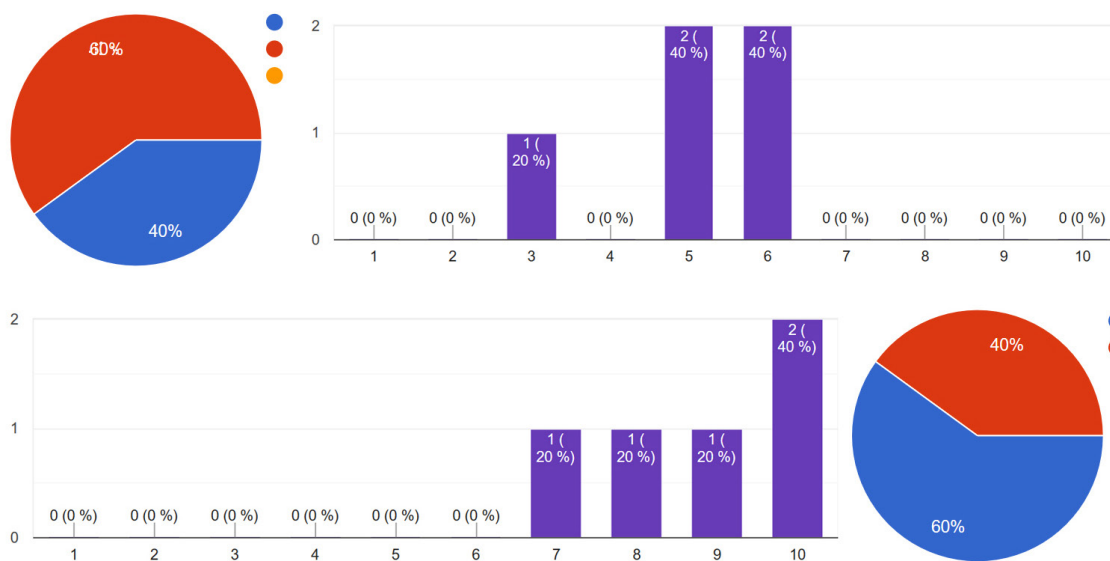


Figura 2. Fundamentos de Matemática Aplicada (enlazada con Fundamentos Físicos de las Estructuras). Las Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del presente paper siguen el mismo patrón. De izquierda a derecha y de arriba abajo: 1. ¿De cuantas asignaturas del primer curso de Arquitectura Técnica estás matriculado? Azul: 1 o 2, Rojo: 3 o 4, Amarillo: más de 5; 2. Puntúa de 0 a 10 los conocimientos previos que tenías de esta asignatura; 3. Puntúa de 0 a 10 la dificultad que para ti ha supuesto esta asignatura; 4. ¿Estás matriculado en la asignatura enlazada con ésta? Azul: Sí, Rojo: No.

Además observamos que, aunque casi todos los discentes optan por indicar que tenían ciertos conocimientos (no muchos) de la asignatura, la mayoría decide calificar la dificultad de la misma como muy alta. En cuanto a la conexión con Fundamentos físicos de las estructuras, vemos que el 60% se encuentra cursándola. Los alumnos han expresado, además, su perplejidad: no comprenden por qué un docente de Matemáticas puede tener interés en establecer una conexión con otra asignatura y, por ende, con un ejercicio de ésta.

3.2. Física – Informática

En Fundamentos físicos de las estructuras (Figura 3), por el contrario, casi todos los alumnos se encuentran cursando más de cinco asignaturas de primer curso. Los conocimientos previos son diversos y podemos resumir su percepción de la dificultad de la misma como alta. La conexión con Fundamentos informáticos en la ingeniería de edificación es, por último, alta. En cuanto al posible ejercicio transversal los alumnos optan por realizar algún tipo de simulación mediante ordenador del comportamiento físico de algunas estructuras una vez sometidas a distintas fuerzas (tensión, torsión, etc.), determinando su resistencia, así como otras características.

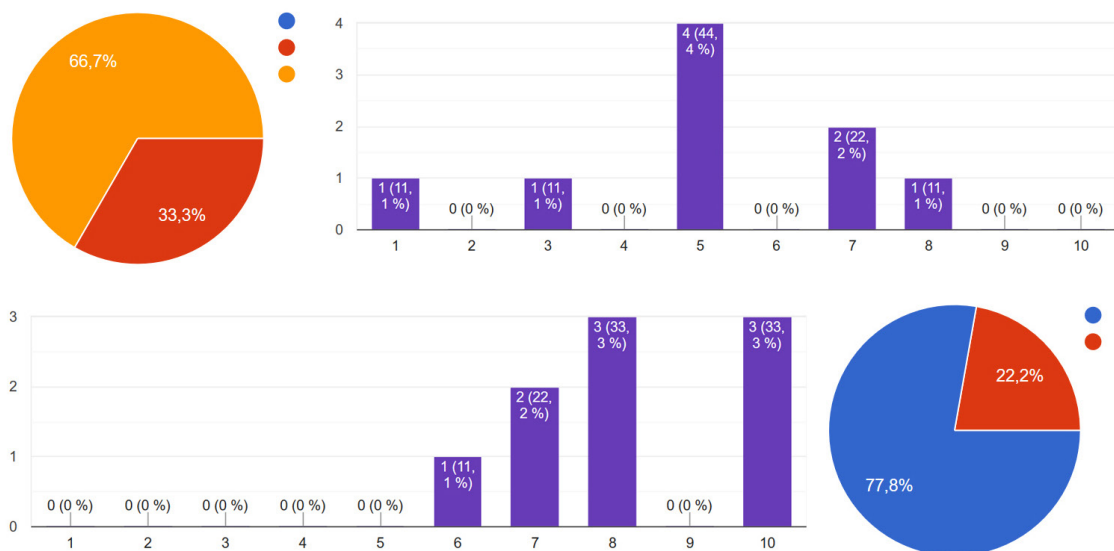


Figura 3. Fundamentos Físicos de las Estructuras (enlazada con Fundamentos Informáticos en la Ingeniería de Edificación). Ver pie de foto de la Figura 2 para los detalles acerca de cada una de las gráficas.

3.3. Informática – Matemáticas

Fundamentos informáticos en la ingeniería de edificación (Figura 4) tiene el mismo porcentaje que Fundamentos físicos de las estructuras y que Fundamentos de matemática aplicada tiene de alumnos cursando más de cinco asignaturas. La conexión con esta última es alta y las percepciones, tanto de los conocimientos previos, como de la dificultad de la asignatura en cuestión es realmente variable dependiendo de cada uno de ellos. A continuación, desgranamos algunas ideas para el ejercicio en común:

- Convierte un número x en binario
- Realizar una tabla de cálculo que calculen automáticamente ciertos valores y determine una serie de gráficos
- Representar funciones
- Dibujar determinadas funciones en geogebra y analizar la variación en base a ciertos cambios en los parámetros
- Hacer el cálculo en el código binario
- Creación de un software para resolver ecuaciones básicas
- ...etc.

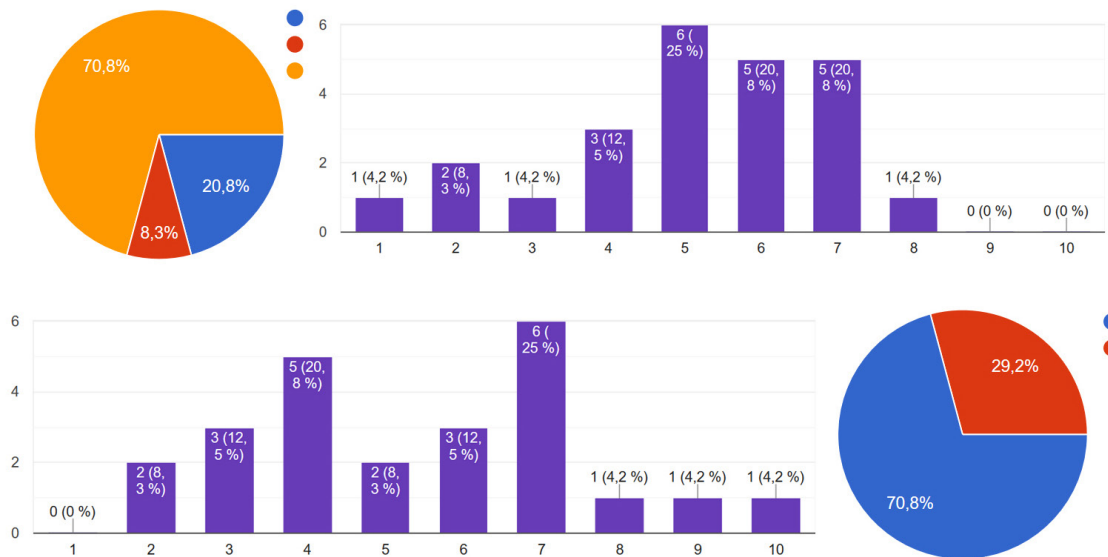


Figura 4. Fundamentos Informáticos en la Ingeniería de Edificación (Enlazada con Fundamentos de Matemática Aplicada). Ver pie de foto de la Figura 2 para los detalles acerca de cada una de las gráficas.

3.4. EGEEI + Geometría Descriptiva - Fundamentos de Construcción

La conexión de Expresión gráfica en la edificación y Geometría Descriptiva (Figura 5) con Fundamentos de construcción (atendiendo al número de matriculados que comparten ambas asignaturas) es alta. Igual que sucede con Fundamentos informáticos, tanto la percepción de los conocimientos previos como la dificultad varía muchísimo de un alumno a otro. Resumiendo las propuestas de ejercicio transversal, tenemos:

- Representar gráficamente las partes de una estructura y/o detalles constructivos
- Realizar el diseño de un edificio mediante un croquis con diferentes perspectivas, justificando cada una de las partes, su funcionalidad y sus materiales

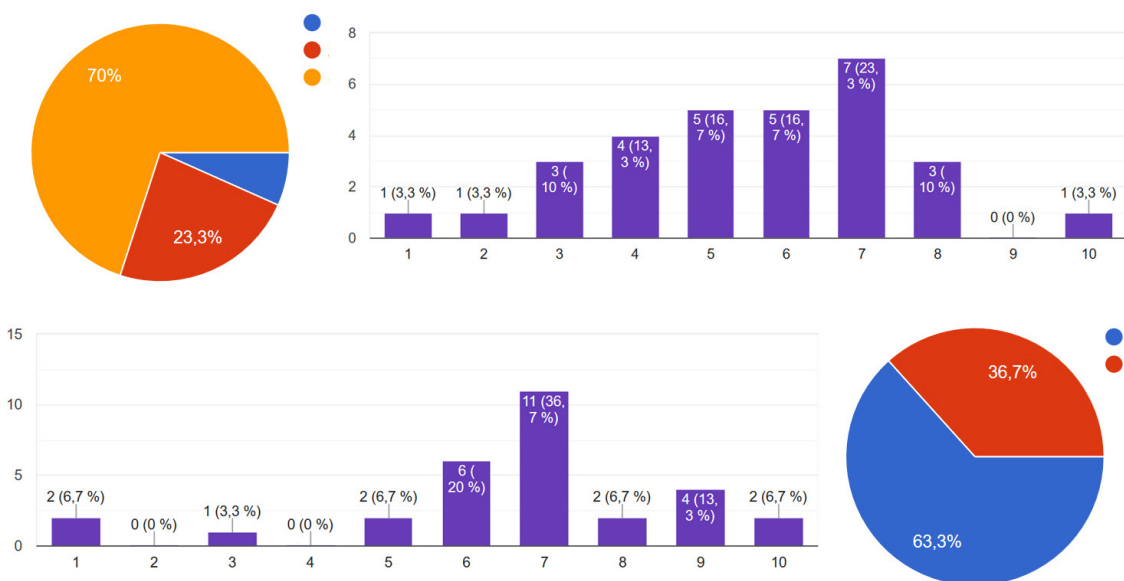


Figura 5. Geometría Descriptiva y Expresión Gráfica en la Edificación I (enlazadas con Fundamentos de Construcción). Ver pie de foto de la Figura 2 para los detalles acerca de cada una de las gráficas.

3.5. Fundamentos de Construcción – Materiales

Parece que todos los matriculados en Fundamentos de construcción (Figura 6) cursan todas las asignaturas de primer curso o, lo que entendemos que puede ser lo mismo, son alumnos de primer curso de Arquitectura Técnica (todos están, también, matriculados de Introducción a los materiales de construcción). Aunque los conocimientos previos son muy variados (incluso en algunos casos deficientes) la dificultad de la asignatura se entiende como media. Como ejemplos de ejercicios hemos detectado casos que analicen el material a utilizar dependiendo de condiciones atmosféricas, por ejemplo.

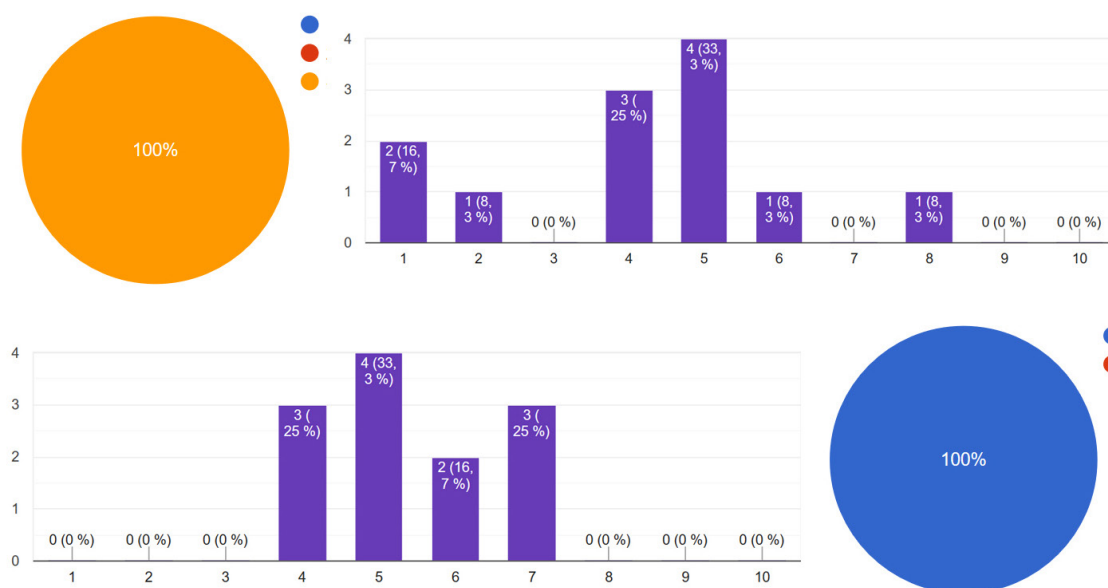


Figura 6. Fundamentos de Construcción (enlazada con Materiales de Construcción). Ver pie de foto de la Figura 2 para los detalles acerca de cada una de las gráficas.

3.6. Materiales – Derecho

Parece que Introducción a los materiales de construcción (Figura 7), por su parte, también tiene un porcentaje muy alto de alumnos de primer año en la Universidad. Al igual que Fundamentos de construcción los conocimientos previos son variables y la dificultad, media. Los ejercicios a realizar junto con la asignatura de Derecho se centrarían en estudiar diferentes normativas para adaptar la técnica constructiva, por ejemplo.

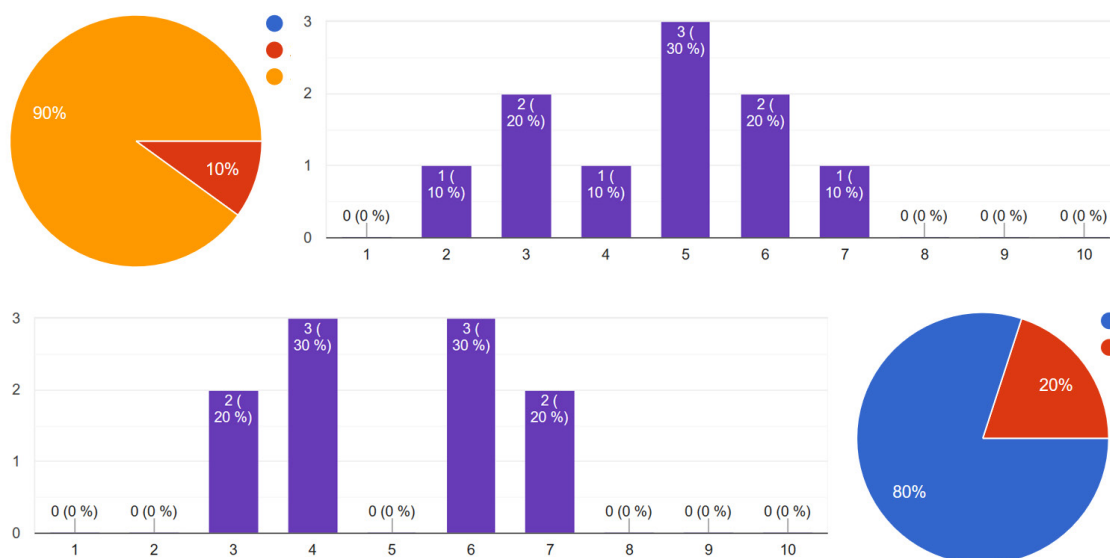


Figura 7. Introducción a los Materiales de Construcción (enlazada con Derecho y Legislación en Edificación). Ver pie de foto de la Figura 2 para los detalles acerca de cada una de las gráficas.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio, fundamentado en la transversalidad, no sólo de las competencias generales y específicas de las asignaturas implicadas en el estudio, sino de las metodologías y estrategias (en forma concreta de ejercicios comunes) mediante las que dichas competencias plantean ser transmitidas ha demostrado ser pertinente y contemporáneo. Como ya habían apuntado ciertos estudios (González Prado & Navarro Gallardo, 1998) el desarrollo de las competencias transversales potencian las aptitudes para el empleo y ayudan a encontrarlo. En ellas, además, la coevaluación y la evaluación formativa forman una herramienta imprescindible (Hortigüela, Palacios & López, 2019).

Nuestro objetivo principal (comprobar que los departamentos que forman las asignaturas están lejos de ser estancos) es mejor asumido por aquellos alumnos que disponen de más herramientas de comparación. Por ejemplo, con el número de asignaturas en las que están matriculados (como hemos apuntado más arriba) o a raíz de los viajes internacionales (Peña-Fernández et al., 2018). Los discentes que comprenden la importancia de las sinergias entre las asignaturas (en la construcción del criterio propio) no sólo se sienten más seguros y tienen más poder de decisión, sino que están más activamente inmersos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En aquellas asignaturas más directamente relacionadas con el humanismo (derecho y legislación en edificación e historia de la construcción), y de las que hemos obtenido menos datos, puede ser útil vincular los conocimientos en toda su complejidad y relacionarlo con otros aspectos del ser humano (Bravo 2006) para poner en práctica la transversalidad y establecer una metodología de actuación cuando se encuentran, como es el caso, en un contexto fundamentalmente científico.

Podemos sintetizar los principales hallazgos de la investigación en forma de conclusiones (al

tiempo que final de este trabajo principio de futuros esfuerzos de coordinación):

- Aunque hemos detectado en las encuestas que no todos los alumnos son partidarios de establecer conexiones entre asignaturas, en la práctica, y cuando se les pide concretar en posibles ejercicios específicos, hemos comprobado que todos ellos aplican conocimientos transversales.
- Debemos hacer notar asimismo que la construcción y la propuesta de las relaciones bilaterales entre asignaturas dos a dos es, en la mayoría de los casos, superada por planteamientos que pueden desarrollarse en tres o más de las materias trabajadas.
- La sincronización transversal, independientemente de nuestro esfuerzo, está fuertemente arraigada en nuestro título de grado. Además de pertinente y contemporánea, está implícita y es inevitable.

5. REFERENCIAS

Bravo, Esperanza (2006). La Transversalidad como vía para la Formación Integral. Tesis Doctoral. Universidad del Zulia. Maracaibo. p.178.

González, A. M., & Navarro, K. L. (1998). Development of transversal skills employment access: Practical & educational training, a methodology proposal. *Intervención Psicosocial*, 73(3), 427- 443.

Hortigüela, D., Palacios, A., & López Pastor, V. (2019). The impact of formative and shared or co-assessment on the acquisition of transversal competences in Higher Education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(6), 933-945.

Peña-Fernández, A., Lobo-Bedmar, MC., Peña, MA. (2018). Can international trip experiences at DMU (#DMUGlobal, UK) provide transversal and work competences? *EDULEARN18 Proceedings* (pp. 7068-7073).

6. RECONOCIMIENTOS

El presente trabajo se desarrolla como extensión de un proyecto I+D+I titulado “La representación del tiempo en la expresión gráfica”, con referencia proyecto-emergente-GRE18-10 y financiado, en pública concurrencia, por el Vicerrectorado de Investigación y Transferencia de Conocimiento de la Universidad de Alicante.