



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

**Memorias del Programa  
de Redes-I3CE de calidad,  
innovación e investigación  
en docencia universitaria**

**Memòries del Programa  
de Xarxes-I3CE de qualitat,  
innovació i investigació  
en docència universitària**

Convocatoria  
**2020-21**

Convocatòria  
**2020-21**



Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)  
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

**UA**

UNIVERSITAT D'ALACANT  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Vicerectorat de Transformació Digital  
Vicerrectorado de Transformación Digital  
Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación

*Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

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

Primera edició / *Primera edición*: desembre 2021/ diciembre 2021

© De l'edició/ *De la edición*: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

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

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / *De esta edición: Universidad de Alicante*

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21 © 2021 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

ISBN: 978-84-09-34941-8

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](http://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. 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.*

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*

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

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

# 152. Acciones destinadas a la adquisición de competencias en modalidad online. Las asignaturas de materiales de construcción aplicadas a la ingeniería civil

A.J. Tenza-Abril; C. García Andreu; J.M. Saval Pérez; J.A. Rivera Page; J.F. Ibáñez Gosálvez; I. López Úbeda; J. I. Pagán Conesa; L. Andreu Vallejo

[ajt.abril@ua.es](mailto:ajt.abril@ua.es); [cesar.garcia@ua.es](mailto:cesar.garcia@ua.es); [jm.savall@ua.es](mailto:jm.savall@ua.es); [jantonio.rivera@ua.es](mailto:jantonio.rivera@ua.es); [Javier.ibanez@ua.es](mailto:Javier.ibanez@ua.es); [lopez.ubeda@ua.es](mailto:lopez.ubeda@ua.es); [jipagan@ua.es](mailto:jipagan@ua.es); [md.andreu@ua.es](mailto:md.andreu@ua.es)

Departamento de Ingeniería Civil - Universidad de Alicante

## Resumen

Ante la situación sanitaria provocada por la COVID-19, gran parte de las asignaturas se han tenido que adaptar, de forma urgente y sin el tiempo necesario para analizar rigurosamente la metodología, a la modalidad online o modalidad dual. Esto ha planteado nuevos retos a la hora de la adquisición de competencias del estudiantado, ya que los actuales planes de estudios están diseñados para que cada una de las actividades, ayuden en la adquisición tanto de las competencias transversales como de las específicas. Este problema es más acusado en aquellas asignaturas que plantean un elevado número de horas de la actividad “Prácticas de laboratorio” por ello el interés de plantear un diseño diferente e innovador a la hora de realizar esta actividad en caso de tratarse de modalidad online o dual.

**Palabras clave:** modalidad dual, online, competencias, materiales de construcción, prácticas de laboratorio

## 1. Introducción

Con la nueva ordenación de las titulaciones a nivel nacional adaptadas a las enseñanzas universitarias del Espacio Europeo de Educación Superior (E.E.E.S.), los títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Civil se han diseñado por las distintas universidades conteniendo en sus planes de estudio la relación de competencias a adquirir por el estudiante. Aquellos títulos de grado que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas han debido ajustarse a la Orden CIN/307/2009.

En el caso de la Universidad de Alicante, el título de Grado en Ingeniería Civil (Universidad de Alicante, 2019b) se aprobó el 23 de diciembre de 2009 (Universidad de Alicante, 2009) y autorizado por la Generalitat Valenciana (Universidad de Alicante, 2010) dando acceso a la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Obras Públicas establecido en la orden ministerial CIN/307/2009 (CIN/307/2009, 2009).

La capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Ingeniero de Caminos, canales y puertos, y conocimiento y ejercicio de las funciones de asesoría, análisis, planificación, diseño, cálculo, proyecto, dirección, construcción, gestión, mantenimiento, conservación y explotación en el ámbito de la Ingeniería Civil de los estudiantes que cursan las asignaturas relacionadas con los Materiales de Construcción, se ha visto afectada de forma directa por la situación de modalidad online o dual, lo que supone que el profesorado de las asignaturas plantee nuevas estrategias para la adquisición de competencias y se puedan llegar a los objetivos planteados en el entorno de las asignaturas. De otro modo, no se podrá asegurar que los estudiantes adquieran las competencias que se plantean en la guía docente de las asignaturas y en el plan de estudios. Estas asignaturas tienen la mitad de sus horas dedicadas a la realización de prácticas de laboratorio, donde el alumnado realiza, de forma autónoma y guiado por el profesor, ensayos sobre el estudio de materiales de construcción aplicados habitualmente en ingeniería civil. Esta modalidad práctica donde el tacto real con los materiales y equipos, y la realización autónoma de los ensayos de forma conjunta o individual, resulta idónea para la adquisición de las

competencias específicas de la rama de Ingeniería Civil. Sin embargo, la actual situación ha planteado numerosas dudas, desde cómo afrontar y definir un nuevo enfoque en la docencia de unas prácticas de laboratorio, hasta plantear si de esta nueva forma se adquieren las mismas competencias que se plantean en la guía docente. En caso de adquirir las competencias, cabe preguntarnos si se hace de igual manera que de la forma habitual.

## 1.1 Problema o cuestión específica del objeto de estudio

La titulación de Grado en esta universidad, se organiza en cuatro cursos y el número de créditos ECTS se distribuye tal y como indica la Tabla 1. Se debe tener en cuenta a la hora de diseñar las actividades que cada crédito ECTS corresponden con 25 horas de trabajo en el que el 40% debe ser presencial.

Tabla 1. Distribución del plan de estudios en ECTS por tipo de materia del título de Grado en Ingeniería Civil de la Universidad de Alicante.

Tipo de materia	Créditos ECTS
Formación básica	60
Obligatorias	102
Optativas	66
Trabajo fin de grado	12
Total	240

Este porcentaje presencial, junto con el trabajo que realizan los estudiantes para completar las 25 horas por crédito ECTS, es el tiempo necesario para adquirir cada una de las competencias que se establecen en cada una de las asignaturas que contiene el título de grado y que habilita al acceso a la profesión regulada del Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Las asignaturas aquí analizadas se imparten en segundo curso y tienen las características que se incluyen en la Tabla 2.

Tabla 2. Asignaturas seleccionadas del Grado de Ingeniería Civil de la Universidad de Alicante.

Asignatura	Tipo	ECTS	Materia
Materiales de Construcción I	Obligatoria	6	Ciencia y Tecnología de Materiales
Materiales de Construcción II	Obligatoria	6	Ciencia y Tecnología de Materiales

En ambas asignaturas, que son obligatorias como indica la Tabla 2, y tal conforme a lo que se establece en las guías docentes y en la memoria verificada del título (Universidad de Alicante, 2019a), contribuyen al perfil profesional del título, que queda así establecido en la orden CIN/307/2009 (CIN/307/2009, 2009).

## 1.2 Revisión de la literatura

En ellas se adquieren los conocimientos y la capacitación para el ejercicio de la profesional, fundamentalmente, de las competencias específicas destinadas al “conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción”.

Especial atención debemos prestar a “**conocimiento práctico**” que hace que este estudio tenga especial interés. Este conocimiento se obtiene principalmente en la actividad “prácticas de laboratorio” que suponen el 50% de la carga de la asignatura. Las prácticas de laboratorio constituyen el complemento indispensable a las explicaciones teóricas en las asignaturas científico-técnicas como es el caso de las asignaturas aquí presentadas. Según Jenkins (Jenkins, 1968) se debe promover un espíritu de investigación proporcionando gran participación de los estudiantes durante el trabajo experimental.

En el caso de las asignaturas (Materiales de Construcción I y II), el laboratorio toma una especial importancia y es protagonista dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en estas asignaturas. Cada uno de los temas desarrollados de manera teórica se coordinan con su correspondiente práctica de laboratorio en los que se realizan, de forma práctica (por parte del estudiante en las prácticas que sean posibles) la determinación de propiedades físicas, mecánicas, geométricas, etc. (observación y medida), de los materiales que se han ido desarrollando en las sesiones.

Es por tanto habitual que se proporcione al estudiante un guion que desarrolla la práctica en forma sistemática. El problema estriba en evitar, por un lado, darles tanta información que pierdan el interés por el ejercicio propuesto (prácticas tipo receta) y, por otro lado, informar tan poco que desconozcan lo que se espera que realicen (García Andreu et al., 2013; Tenza-Abril, García Andreu, et al., 2016; Tenza-Abril, Tomás, et al., 2016).

Desde hace años hay una serie de experiencias para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje (J. Silva Quiroz, 2010; J. E. Silva Quiroz & Romero, 2014), o la implementación de metodologías docentes interactivas basadas en las nuevas tecnologías (Saval Pérez et al., 2011; Tenza-Abril et al., 2017). Son muchos los ejemplos que encontramos para la adaptación de las prácticas de laboratorio (Camelo-Quintero, 2019; Guachún Lucero et al., 2020; Tomás et al., 2011) en entornos virtuales siendo su adaptación un trabajo arduo por la labor que conlleva. Sin embargo, las restricciones impuestas por la pandemia han obligado a adaptarse con rapidez ante la imposibilidad de poder realizar las prácticas de laboratorio.

## **2. Método**

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

Ante la situación provocada por la pandemia, las adaptaciones a la modalidad dual o completamente online, se han realizado de forma casi inmediata. Se eligieron dos asignaturas con una gran relación (Materiales de Construcción I y II) del Grado en Ingeniería Civil, ya que comparten competencia y objetivos de aprendizaje.

- "Materiales de Construcción I" es una asignatura de formación obligatoria del tercer semestre del grado en Ingeniería Civil y parte de la base de los conocimientos adquiridos en: Fundamentos Químicos de la Ingeniería Civil, Fundamentos Físicos de la Ingeniería Civil, Mecánica para Ingenieros, Geología aplicada a la Ingeniería Civil y Fundamentos matemáticos de la ingeniería.
- "Materiales de Construcción II" es una asignatura de formación obligatoria del cuarto semestre del grado en Ingeniería Civil y parte de la base de los mismos conocimientos referidos en la anterior asignatura y los adquiridos en "Materiales de Construcción I".

Estas asignaturas, en su actividad de prácticas de laboratorio, tienen una serie de guiones bastante exhaustivos sobre cada uno de los temas tratados a lo largo del curso. Los estudiantes deben llevar un cuaderno o diario de laboratorio, en que anotarán rigurosamente todo lo que hagan y observen. Deberá incluir la descripción sucinta de la práctica, método utilizado, resultados, cálculo de errores, si procede, y bibliografía.

Una actividad directamente relacionada con las prácticas de laboratorio, aunque poco utilizada en los cursos universitarios, es la demostración práctica por parte del profesor, es decir la realización de una breve práctica, ante los estudiantes, que sirva de introducción a algún concepto importante del curso, o como demostración de alguna ley o principio enunciado en las clases teóricas. Tales demostraciones deben reunir las siguientes características:

- a) ser simples y fáciles de entender,
- b) ser breves,
- c) captar y mantener la atención del estudiante y
- d) deben funcionar perfectamente, por lo que deben ser cuidadosamente comprobadas por el profesor.

La demostración por parte del profesor no debería sustituir el trabajo de laboratorio propio del estudiante; pero en cambio permite estimular su capacidad de observación. También puede ser utilizada cuando se trata de mostrar el funcionamiento de un instrumento delicado o una técnica demasiado complicada como para poder ser puesta en práctica por los estudiantes. En



todo caso debe procurarse que los estudiantes participen en la demostración de la forma más activa posible, haciendo que alguno de ellos actúe como asistente y manteniendo en todo momento el interés de los estudiantes mediante el razonamiento en voz alta y preguntas estratégicamente dirigidas a fijar la atención en los aspectos más interesantes.

Para que la puntuación obtenida en la evaluación continua de esta actividad sea contabilizada será necesaria una asistencia mínima del 80% a dichas clases prácticas, y cualquier falta deberá estar convenientemente justificada.

### **1.3 Propósitos u objetivos**

Ante la imposibilidad de trabajar de forma activa con los estudiantes los participantes de la red se distribuyeron cada una de las prácticas de laboratorio de las dos asignaturas referidas a Materiales de Construcción, con el fin de evaluar de qué forma se podrían adaptar para que la adquisición de las competencias descritas en la guía docente se adquiriese junto con los “conocimientos prácticos” anteriormente mencionados. Las reuniones sirvieron para decidir que la metodología principal sería la realización de videos explicativos de las sesiones y la propuesta de breves cuestiones que ayudarían a la adquisición de competencias.

Los objetivos que se pretenden alcanzar por esta experiencia docente son los siguientes:

- 1) Definir las competencias que se adquieren con la realización de cada una de las prácticas de laboratorio.
- 2) Definir qué porcentaje de competencia se adquiere en cada una de las prácticas de laboratorio.
- 3) Diseñar una metodología docente que sustituya la presencialidad de los estudiantes.
- 4) Evaluar qué porcentaje de competencia se adquiere con esta nueva modalidad.
- 5) Comparar ambas experiencias.

## 2.2. Instrumento utilizado para realizar la investigación

Toda la información necesaria se obtuvo de los guiones de las prácticas de laboratorio. Se discutieron cada uno de los contenidos y se fomentó la discusión de cada uno de los videos con el fin de aportar la información necesaria para plantear el aprendizaje autónomo con la ayuda suficiente para que los estudiantes pudiesen desarrollar las competencias y aprendizajes previstos al inicio del curso.

## 2.3. Procedimiento

Antes de comenzar a diseñar una metodología docente que sustituya la presencialidad de los estudiantes, permita adquirir las competencias y alcanzar los objetivos de aprendizaje, es fundamental establecer las bases en las que se apoyan las asignaturas “Materiales de Construcción I” y “Materiales de Construcción II”.

En ambos casos, y tal conforme a lo que se establece en las guías docentes de las asignaturas y en la memoria verificada del título (Universidad de Alicante, 2019a), éstas contribuyen al perfil profesional del título, que queda así establecido en la orden CIN/307/2009 (CIN/307/2009, 2009). En ellas se adquieren los conocimientos y la capacitación para el ejercicio de la profesional, fundamentalmente, de las competencias específicas destinadas al conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción (CE-2). Esta competencia está incluida en la memoria verificada de la ANECA.

Las competencias transversales básicas de la asignatura es la CB-3 que indica: que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Quizá lo más interesante es que los objetivos formativos en base a los resultados de los aprendizajes contenidos en las guías docentes.

Las fases seguidas durante la investigación quedan resumidas en la Figura 1.



Figura 1. Fases seguidas en la experiencia de la red.

La Figura 2 muestra un ejemplo de una ficha de laboratorio que sirvió de base para la filmación de la práctica de laboratorio.

**L10: Práctica de laboratorio 10. Mezclas bituminosas: Estabilidad, deformación y sensibilidad al agua de mezclas bituminosas.**

*Una vez conocido el diseño de las mezclas bituminosas se realizan los ensayos mecánicos de estabilidad y deformación Marshall que, a pesar de no ser un ensayo obligatorio, ha sido utilizado durante muchos años un criterio para el diseño de mezclas bituminosas. Este valor representa la resistencia estructural de la mezcla compactada y la deformación asociada. Por otro lado, la sensibilidad al agua de la mezcla se obtiene mediante la resistencia a tracción indirecta conservada tras la inmersión de la mezcla bituminosa en el agua durante 72 horas con respecto a una mezcla que no se ha visto afectada por la acción del agua.*

Dado que las probetas deben estar sumergidas durante 40 minutos en un baño de agua a 60 °C antes de la rotura, antes del comienzo de la sesión de las prácticas se introducen las mismas en un baño de agua a esa temperatura (Figura 40). Antes del ensayo se explica el procedimiento y la aplicación de la carga (velocidad uniforme de desplazamiento de la mordaza de 0,85 mm/s).

La part inferior de la figura mostra quatre fotografies numerades que il·lustren els passos de la prova Marshall:

1. Preparació de la mostra de material bituminós.
2. Compactació de la mostra amb el martell Marshall.
3. Mesura de la altura de la mostra compactada.
4. Aplicació de la càrrega indirecta a la mostra.

Figura 2. Ficha práctica de laboratorio 10 de “Materiales de Construcción II”

La Fase 2 y la Fase 3 estaban estrechamente ligadas ya que, del resultado obtenido de cada uno de los ensayos filmados se propondrían ejercicios para que el estudiantado lo resolviese durante la sesión o una vez acabada la práctica. Un ejemplo de video mostrado a los alumnos se puede ver en la Figura 3.



Figura 3. Montaje del video correspondiente a la práctica de laboratorio 10 de “Materiales de Construcción II” donde se observa el técnico ejecutando el ensayo y la obtención de valores para el desarrollo de posteriores ejercicios.

La Fase 4 y 5 se realizaron una vez acabado el curso, recabando información de los estudiantes y la experiencia de los profesores durante el curso.

### 3. Resultados

Los resultados de todas las fases se encuentran resumidas en la Tabla 3 y Tabla 4 para las asignaturas de Materiales de Construcción I y Materiales de Construcción II respectivamente. En estas tablas se puede ver, por un lado un resumen de la temática abreviada en B, P, C, CE y M en la primera de ellas y H, A y MB en la segunda asignatura (bloques temáticos). Para llegar a estos bloques se analizó el temario pormenorizadamente.

Como ejemplo, el bloque B (Básico), consistiría en el Tema 1 “Introducción” en el que se impartirían los conceptos y propiedades generales de los materiales (características organolépticas, físicas y químicas y mecánicas) y el comportamiento reológico de los materiales, esfuerzos, leyes de comportamiento, curvas de tensión-deformación, rotura, fatiga y fluencia.

Tabla 1. Temática de cada una de las prácticas de laboratorio de la asignatura “Materiales de Construcción I” con referencia al porcentaje de competencia adquirida en cada una de ellas.

Número de práctica	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Temática	B	B	P	P	P	P	P	P	x	C	C	CE	CE	M	x
Competencia adquirida (%)	10	5	5	5	5	5	5	10	0	5	5	15	15	10	0
Asistencia presencial (%)	0	0	50	40	30	25	20	20	0	20	10	10	10	10	0
No presencial (%)	95	95	40	45	70	70	75	75	20	60	85	85	80	90	35

Temática: (B) Conceptos básicos; (P) pétreos naturales; (C) cerámicos; (CE) cementos; (M) morteros; (x) repaso

Tabla 2. Temática de cada una de las prácticas de laboratorio de la asignatura “Materiales de Construcción II” con referencia al porcentaje de competencia adquirida en cada una de ellas.

Número de práctica	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Temática	H	H	H	H	H	H	H	H	x	A	A	A	MB	MB	x
Competencia adquirida (%)	8	8	8	8	8	8	8	8	6	5	5	5	10	5	0
Asistencia presencial (%)	10	15	10	15	20	15	10	10	10	15	15	15	5	5	5
No presencial (%)	70	60	60	55	55	50	60	60	10	60	70	70	75	75	10

Temática: (H) Hormigón; (A) Aceros; (MB) mezclas bituminosas; (x) repaso

A este bloque básico le corresponderían dos prácticas de laboratorio, P1 y P2 que se reflejan en la Tabla 1. La P1 se refiere a propiedades físicas (determinación de las distintas densidades de un material, porosidad, compacidad, etc.) y de qué forma se obtienen en el laboratorio y la P2 se trataría de resolución de ejercicios con los resultados de ensayos.

Se realizaron videos de todas y cada una de las prácticas, tanto para los alumnos que asistían al aula, como para los que se conectaban de forma remota.

Se observó que el proceso de aprendizaje era similar al que se obtenía con la máxima presencialidad en el transcurso de las prácticas. Sin embargo, conforme pasaban las semanas se redujo de forma considerable la asistencia a las sesiones de laboratorio.

En la asignatura del tercer semestre se redujo la presencialidad a un 10% en las últimas sesiones de laboratorio aun contando con la totalidad de los estudiantes asistiendo a las prácticas (90% de ellos conectados de forma remota).

Los estudiantes fueron encuestados para saber si las adaptaciones de las prácticas las consideraban adecuadas, si recomendarían seguir utilizando este formato en condiciones normales y si su interés había crecido con esta modalidad (Figura 4 y 5).

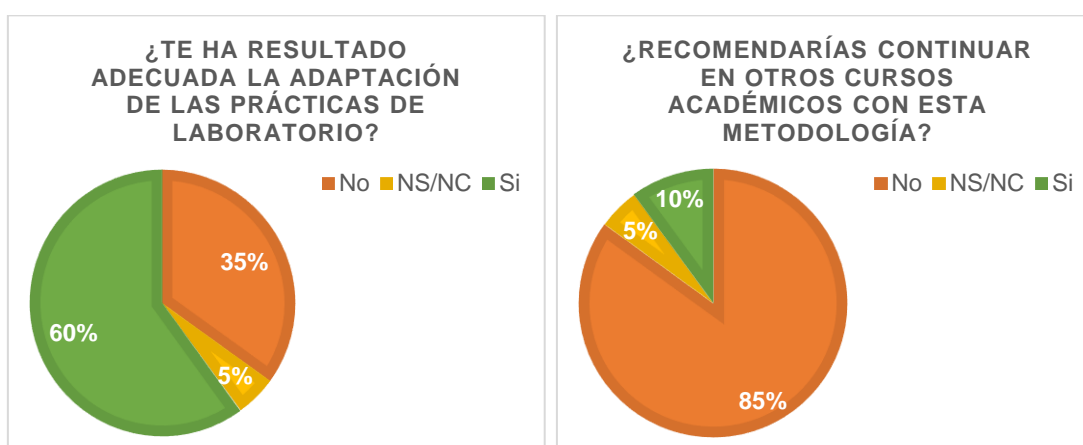


Figura 4. Resultados de las cuestiones planteadas a los estudiantes en las sesiones de laboratorio sobre la adecuación de las prácticas de laboratorio y la continuidad de las mismas.

Tal y como se esperaba, la mayor parte de los estudiantes valoraban el esfuerzo que habían realizado los profesores para adecuar las prácticas en una situación sobrevenida pero no recomendarían con este formato. Prefieren este tipo de prácticas con el sistema clásico en el que ellos realizan los ensayos, tocan los equipos y los materiales ya que, este formato, ha provocado la pérdida de interés por la materia.

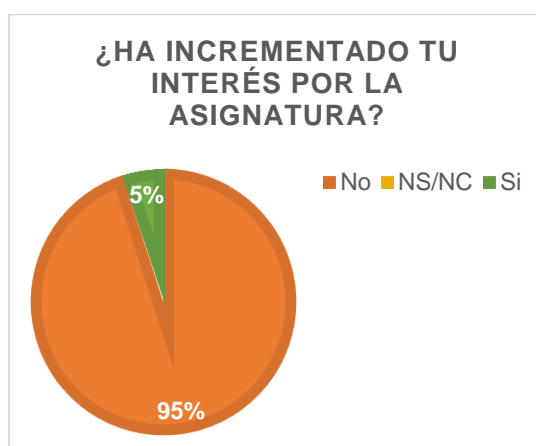


Figura 5. Resultado de interés por la asignatura tras su adaptación a la modalidad online.

## 4. Conclusiones

Las conclusiones a las que se ha llegado tras la experiencia son las siguientes:

- La red de trabajo ha permitido adaptar las asignaturas “Materiales de Construcción I” y “Materiales de Construcción II” antes del inicio del curso lo que ha supuesto un avance en la digitalización de algunos trabajos que se vienen desarrollando durante muchos años en las prácticas de laboratorio.
- Los estudiantes han dejado patente que prefieren la presencialidad en este tipo de actividades ya que es beneficioso para la adquisición de competencias y facilidad de comprensión y aprendizaje de los conceptos trabajados durante las sesiones.
- Las adaptaciones mediante videos explicativos han sido valoradas positivamente, pero los asistentes a las sesiones presenciales, han echado de menos el poder trabajar con sus propias manos las prácticas descritas en las clases y mostradas en videos.

- Cabe señalar que los estudiantes pierden algo de interés cuando se desarrollan las prácticas en video y que el principal valor añadido de estas asignaturas es su contacto directo con los materiales de construcción.
- Ha sido posible la adaptación, por motivos justificados, adquiriéndose por completo las competencias recogidas en la guía docente pero no activa el interés del estudiantado.

Como propuesta, la red ha decidido publicar los videos en una plataforma para que tengan acceso todos aquellos interesados y que se desliguen de una actividad formativa de dos asignaturas.

## 5. Tareas desarrolladas en la red

Participante de la red	Tareas que desarrolla
Antonio José Tenza Abril	Idea original y creación fichas recursos. Coordinación de tareas. Redacción de la memoria.
César García Andreu	Revisión competencias en asignaturas de Materiales de Construcción. Análisis de resultados.
José Miguel Saval Pérez	Revisión competencias en asignaturas de Materiales de Construcción. Análisis de resultados.
José Antonio Rivera Page	Propuestas de metodología para adquisición de competencias con nuevas tecnologías.



Fco. Javier Ibáñez Gosálvez	Propuestas de metodología para adquisición de competencias con nuevas tecnologías.
Isabel López Úbeda	Revisión competencias en asignatura Ingeniería Portuaria y Costera
José Ignacio Pagán Conesa	Coordinación de tareas Redacción de la memoria y grafismo.
Loli Andreu Vallejo	Gestión y tratamiento de los datos

## 6. Referencias bibliográficas

- Camelo-Quintero, E. F. (2019). Implementación de prácticas de laboratorio en la educación virtual de los programas de ingeniería electrónica y telecomunicaciones. *Virtu@lmente*, 7(1).  
<https://doi.org/10.21158/2357514x.v7.n1.2019.2319>
- CIN/307/2009. (2009). Orden CIN/307/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. *Boletín Oficial Del Estado*.
- García Andreu, C., Brotons, F. B., Tenza-Abril, A. J., Viqueira, E. N., & Pérez, J. M. S. (2013). Métodos de evaluación para las asignaturas de Materiales de construcción I y II del nuevo grado de Ingeniería Civil. *Diseño de Acciones de Investigación En Docencia Universitaria*, 3166–3182.
- Guachún Lucero, F. P., Rojas Rojas, M. A., Guzñay Padilla, S. J., & Vélez Parra, J. T. (2020). La Uve de Gowin como estrategia instruccional para realizar una práctica virtual de laboratorio de Física. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 4(35).  
<https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss35.2020pp38-46>
- Jenkins, D. E. P. (1968). The efficient use of Laboratory time in the teachings of

engineering. *Innovations and Experiments in University Teaching Methods, UTMRU, Dept. Higher Education, University of London, Institute of Education, 25–29.*

Saval Pérez, J. M., García Andreu, C., Baeza Brotons, F., & Tenza–Abril, A. J. (2011). Utilización de pruebas objetivas virtuales como componente en la evaluación de la asignatura Materiales de Construcción. *IX Jornadas de Redes de Investigación En Docencia Universitaria. Diseño de Buenas Prácticas Docentes En El Contexto Actual", ISBN, 978–984.*

Silva Quiroz, J. (2010). El rol del tutor en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Innovación Educativa, 10(52).*

Silva Quiroz, J. E., & Romero, M. (2014). *La virtualidad una oportunidad para innovar en educación: un modelo para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje. 5(1).*

Tenza-Abril, A. J., García Andreu, C., Baeza Brotons, F., Aragonés, L., Saval Pérez, J. M., Andreu Vallejo, L., Rivera Page, J. A., Vives Bonete, I., Ibáñez Gosálvez, J. F., & Gisbert Miralles, J. (2017). *Uso de las TIC para la enseñanza de diferentes asignaturas del Grado en Ingeniería Civil.*

Tenza-Abril, A. J., García Andreu, C., Baeza Brotons, F., Ibáñez Gosálvez, J. F., Rivera Page, J. A., Aragonés, L., Saval Pérez, J. M., Baeza, F. J., & Yáñez Martínez, P. (2016). *Dedicación a la asignatura de Trabajo Final de Grado (TFG) en el Grado de Ingeniería Civil.*

Tenza-Abril, A. J., Tomás, R., Cano, M., Riquelme, A., Garcia-Barba, J., Baeza Brotons, F., & García Andreu, C. (2016). Aprendizaje basado en proyectos en la asignatura Técnicas de Investigación en Ingeniería Geológica. In *XIV Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària. Investigació, innovació i ensenyament universitari: enfocaments pluridisciplinaris = XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza u.*

Tomás, R., Cano, M., & Zamora, R. (2011). Implementación de un laboratorio virtual de Mecánica de Suelos y de Rocas. *Departamento de Ingeniería de La Construcción, OO.PP. e Infraestructura Urbana Universidad, Implementación de un laboratorio virtual de Mecánica de Suelos y de*

*Rocas.*

Universidad de Alicante. (2009). *Resolución de verificación del consejo de universidades del plan de estudios conducente al título oficial de "Grado en Ingeniería Civil" por la Universidad de Alicante.*

<https://utc.ua.es/es/documentos/sgic/sgic-eps/grados/memoria-verificada/c208-resolucion-cu.pdf>

Universidad de Alicante. (2010). *Informe de evaluación de AVAP del título de Grado en Ingeniería Civil por la Universidad de Alicante.*

<http://utc.ua.es/es/documentos/sgic/sgic-eps/grados/memoria-verificada/c208-autorizacion-gval.pdf>

Universidad de Alicante. (2019a). *Modelo de evaluación de la actividad docente del profesorado de la Universidad de Alicante (DOCENTIA).*

<https://web.ua.es/es/vr-qualinnova/documentos/docentia/docentia-ua-consejo-gobierno.pdf>

Universidad de Alicante. (2019b). *Página web Universidad de Alicante.*

<https://www.ua.es>