



Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat,  
innovació i investigació en docència universitària.  
Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I<sup>3</sup>CE de calidad,  
innovación e investigación en docencia universitaria.  
Convocatoria 2019-20



Rosabel Roig Vila, R. (Coord.)  
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros, Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de  
qualitat, innovació i investigació en docència  
universitària. Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I3CE de  
calidad, innovación e investigación en docencia  
universitaria. Convocatoria 2019-20

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

Memòries de les xarxes d'investigació en docència universitària pertanyent al Programa Xarxes-I3CE d'Investigació en docència universitària del curs 2019-20 / *Memorias de las redes de investigación en docencia universitaria que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2019-20*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Qualitat i Innovació Educativa) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa) de la Universidad de Alicante*

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

Comité tècnic / Comité técnico: Neus Pellín Buades

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

Primera edició: / *Primera edición:*

© 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: 978-84-09-24478-2

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. Dirijase 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

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.*

## 97. Implementación y evaluación del website Banco de Imágenes de Minerales como apoyo a las asignaturas del Grado de la Facultad de Ciencias (UA)

Cañaveras Jiménez, Juan Carlos <sup>(1)</sup>; Muñoz Cervera, María Concepción <sup>(1)</sup>; Benavente García, David <sup>(1)</sup>; Blanco Quintero, Idael Francisco <sup>(1)</sup>; Guardiola Bartolomé, José Vicente <sup>(2)</sup>; Rodríguez García, Miguel Ángel <sup>(1)</sup>

*jc.canaveras@ua.es, mc.munoz@ua.es, david.benavente@ua.es, If.blanco@ua.es, jv.guardiola@ua.es, ma.rodriiguez@ua.es*

*(1) Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*

*(2) Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada*

*Facultad de Ciencias*

*Universidad de Alicante*

### RESUMEN

La presente red docente se ha centrado en la implementación y evaluación de herramientas y utilidades docentes como recursos tecnológicos complementarios en la enseñanza de la Mineralogía y disciplinas afines, con el objetivo de facilitar el logro de aprendizajes y competencias de los estudiantes, así como de promover su autonomía a través del uso de ambientes virtuales. El recurso final del trabajo en esta red es la website Banco de Imágenes de Mineralogía que ha sido utilizado durante el presente curso académico (2019-20) en el desarrollo docente de la asignatura Mineralogía (2º curso del Grado en Geología de la Universidad de Alicante). Se ha realizado una evaluación de la actividad mediante el análisis de la percepción, por parte de los estudiantes y docentes, de la implementación del citado recurso, de modo que ha permitido valorar la eficiencia y facilidad de manejo de esta herramienta, así como se han puesto de manifiesto posibles mejoras y la corrección de problemas derivados del diseño general y estructuración de los contenidos.

**Palabras clave:** Autoaprendizaje, Mineralogía, Visu, Vualà.

## 1. INTRODUCCIÓN

El recurso implementado y posteriormente evaluado ha servido de material docente de apoyo en el desarrollo de las prácticas de reconocimiento de minerales en muestra de mano de la asignatura de Mineralogía (2º Grado en Geología, UA) y otras afines. Esta es una disciplina que requiere un significativo aprendizaje práctico, de modo que el alumnado debe invertir mucho tiempo en el estudio de ejemplares minerales en muestra de mano, en las que deben aprender a reconocer y distinguir los diferentes tipos minerales estudiados en la asignatura (<https://web.ua.es/es/grados/grado-en-geologia/plan-de-estudios.html>). Por ese motivo, desde la creación de la asignatura, se han diseñado y elaborado guiones de prácticas y cuestionarios para que el estudiante realice, en el laboratorio, un aprendizaje, en cierto modo autónomo, tutorizado por el profesorado. El website Banco de Imágenes de Minerales se une a esta lista de recursos elaborados por los miembros del área de Petrología y Geoquímica (UA) desde la implantación de la asignatura (curso 2011-12) (Muñoz-Cervera *et al.*, 2016; Cañaveras *et al.*, 2018; Benavente *et al.*, 2019).

## 2. OBJETIVOS

Con la implementación del website Banco de Imágenes de Minerales se ha perseguido crear un recurso tecnológico complementario en la enseñanza de la mineralogía y disciplinas afines, con el objetivo de facilitar el logro de aprendizajes y competencias de los estudiantes, así como de promover su autonomía a través del uso de ambientes virtuales, siguiendo así la línea de creación de herramientas para la mejora de la calidad docente en las asignaturas impartidas por el área de Petrología y Geoquímica de la Universidad de Alicante (Benavente *et al.*, 2015; Muñoz-Cervera *et al.*, 2016, 2017; Cañaveras *et al.*, 2018; 2019). En este sentido los objetivos específicos de esta red docente se pueden resumir en:

- Estructuración de los contenidos digitales en base a la tecnología web a utilizar y al perfil de los usuarios (estudiantes de grado y máster).
- Diseño e implementación del material y herramientas educativas diseñadas para el website Banco de Imágenes de Minerales en las asignaturas en el estudio (Mineralogía, 2º curso Grado en Geología; Geología, 1º curso Grado en Química; Análisis de Evidencias en Botánica y Geología Forense, Master de Investigación Criminal y Ciencias Forenses).
- Evaluar los aprendizajes del alumnado, así como la percepción de docentes y estudiantes sobre el uso del material educativo.
- Identificar las debilidades y fortalezas del website como recurso de aprendizaje.

Asimismo, nuestro objetivo como grupo es crear plataformas que nos permitirán, poco a poco, desarrollar docencia no presencial. Consideramos que el desarrollo de este tipo de cursos semi-presenciales mejorará la calidad de la docencia universitaria y repercutirá, en última estancia, a las asignaturas que actualmente se imparten en diferentes asignaturas de grado y máster en la Universidad de Alicante.

## 3. MÉTODO

### 3.1. Descripción del contexto y de los participantes

El recurso objeto de trabajo en esta red se ha implementado como recurso tecnológico complementario en la enseñanza de la Mineralogía, con el objeto de facilitar el logro de aprendizajes y competencias de los estudiantes de modo autónomo mediante el uso de ambientes virtuales. Una de las ventajas del recurso implementado es su aplicación directa en Internet, ya sea a través del Campus Virtual UACloud de la Universidad de Alicante como en páginas web de áreas de conocimiento y/o grupos de investigación de la propia universidad. Asimismo, este banco de imágenes se compone en

su totalidad de fotografías de la propia colección docente que dispone el alumnado en las prácticas de reconocimiento de minerales en muestra de mano. Este material pedagógico podrá ser consultado y utilizado desde diferentes entornos de trabajo (laboratorios, aulas, bibliotecas, etc.) dotados de medios y soportes informáticos (ordenadores, conexión a internet, etc.).

Este recurso está diseñado y desarrollado por el grupo de profesores y colaboradores del área de Petrología y Geoquímica del Dpto. de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente de la Universidad de Alicante, que participa activamente en la impartición de las prácticas reconocimiento de rocas y minerales en muestra de mano en asignaturas impartidas en la Facultad de Ciencias. En este sentido, se sigue así la línea de creación de herramientas (atlas digitales petrográficos, fichas de autoaprendizaje, diseño de prácticas tutorizadas, etc.) para la mejora de la calidad docente en las asignaturas impartidas por el área de Petrología y Geoquímica (UA).

### 3.3. Procedimiento

- Etapa Inicial: Diseño, implementación, análisis y gestión de recursos y materiales:
  - Diseño del recurso.
  - Toma y formateado de imágenes (fotografías de ejemplares de la colección docente)
  - Implementación del material educativo (bases de imágenes, guías de aprendizaje...) en plataforma digital (web grupo de investigación, UACloud...).
  - Diseño de pautas de evaluación de aprendizaje.
- Etapa de Desarrollo: Habilitación docente e implementación de la metodología.
  - Explicación del recurso al alumnado.
  - Uso del recurso; en tiempos considerados en la planificación del curso como horario no presencial.
- Etapa Final: Evaluación y conclusiones.
  - Aplicación de encuesta de percepción y autoevaluación obre el uso de material educativo a estudiantes mediante la herramienta Google Forms.
  - Análisis y procesamiento de la información recabada en la encuesta, como acciones metodológicas posteriores a la recolección de la información.
  - Conclusiones, generación de conocimiento sobre esta experiencia.
  - Elaboración de un plan de mejora.
  - Difusión de la investigación: comunicaciones en congresos de educación y preparación de manuscritos para presentación en monografías.

### 3.2. Descripción del instrumento utilizado para la investigación o la evaluación de la innovación educativa

Con el fin de analizar el desarrollo de la acción/experiencia, se ha realizado una evaluación de la misma mediante una encuesta diseñada para analizar la percepción y valoración de la implementación del citado recurso. Asimismo, esta encuesta ha puesto de manifiesto posibles mejoras y la corrección de problemas derivados del diseño general y estructuración de los contenidos del recurso. La encuesta de opinión para el alumnado constaba de preguntas organizadas en cuatro bloques: (i) grado de utilización del recurso; (ii) utilidad global del recurso en el aprendizaje; (iii) calidad global del recurso; y (iv) utilidad de este tipo de herramienta para el aprendizaje.

La valoración de cada pregunta se expresó en una escala de 1 a 5, donde 1 es la valoración mínima y 5 la máxima. Asimismo, se añadió un apartado para expresar comentarios y sugerencias de mejora, así como un apartado para que se detallaran los errores detectados en el recurso.

#### 4. RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestra el grado de consecución de cada una de las etapas que componen la elaboración, implementación y evaluación de este recurso.

Tabla 1. Grado de desarrollo de las etapas de implementación y evaluación del website Minerales Visu-UA

ETAPA	Desarrollo
Inicial: Diseño, implementación y gestión de recursos y materiales	<b>100%</b>
• Implementación del material educativo en plataforma digital	100%
• Diseño de pautas de evaluación de aprendizaje	100%
Desarrollo: Habilitación docente e implementación de metodología	<b>100%</b>
• Explicación del recurso al alumnado	100%
• Uso del recurso	100%
Final: Evaluación y conclusiones	<b>95%</b>
• Aplicación de encuesta de percepción y autoevaluación	100%
• Elaboración del plan de mejora	90%

##### 4.1. Implementación

Una vez diseñados y creados sus contenidos, el website Banco de Imágenes de Minerales (Minerales “De Visu”–UA) fue publicado en la web de la Universidad de Alicante mediante la herramienta Vualá, el gestor de contenidos propios elaborado por el Servicio de Informática de la Universidad de Alicante, con el objetivo de dar un formato homogéneo e institucional al recurso. La estructura general de Minerales “De Visu”–UA consta de diferentes páginas principales, a su vez subdivididas de forma jerárquica en diferentes subpáginas, y éstas descompuestas en diversos elementos (cabecera, menús, contenidos, etc.):

- Página de inicio, donde se describen las características generales de la herramienta y la metodología empleada.
- Introducción, donde se presentan la estructura general del recurso.
- Propiedades, donde se describen las principales propiedades diagnósticas para el reconocimiento y clasificaciones de minerales en muestra de mano.
- Páginas específicas de los principales grupos de Minerales donde se describen sus principales características composicionales, texturales, así como los criterios diagnósticos de cada especie o grupo mineral.
- Bibliografía y enlaces, donde se proporciona al alumnado un listado de recursos bibliográficos sobre manuales y recursos web de mineralogía.
- Autores, con enlace a las páginas web personales poder encontrar más recursos web relacionados con la docencia de otras asignaturas de grado y máster de la UA.

En total, Minerales “De Visu”-UA consta de un banco de imágenes compuesto por más de 250 fotografías de minerales correspondientes a las colecciones docentes de prácticas de mineralogía, así

como por unos 20 diagramas, tablas y figuras elaboradas específicamente para esta web. Todos estos elementos están enlazados en la web por medio de identificadores de la base de datos. En las siguientes figuras se muestran ejemplos de algunas de las páginas que componen la website. La figura 1 corresponde a la página de Introducción, y la figura 2 es un ejemplo de uno de los grupos de minerales del bloque de “Clasificación y Características”.

#### 4.2. Evaluación

Los resultados de la encuesta de percepción y autoevaluación por parte del alumnado fue bastante positiva y satisfactoria en todos los bloques considerados (Figura 3), destacando la valoración global muy positiva del recurso como herramienta para el aprendizaje. Durante el curso se solicitó al alumnado su colaboración para ir detectando errores o faltas en el recurso según se iba avanzando en la programación de contenido práctico de la asignatura. Periodicamente estos errores fueron solventados y la web actualizada.

### 5. CONCLUSIONES

La website (Minerales “De Visu”-UA) es una herramienta integrada en el proceso de autoaprendizaje que plantea el EEES que ha sido implementada y evaluada en el presente curso académico en la asignatura de Mineralogía (2º Geología, UA). Su uso del ha supuesto una herramienta didáctica de gran valor en opinión del alumnado, en lo que se refiere a eficiencia y facilidad de manejo, calidad de imágenes y textos explicativos y utilidad para el aprendizaje. Esta red tiene una vocación de funcionamiento continuo, por lo que se ha elaborado un plan de mejora de la herramienta con el objetivo de ir completándola y actualizándola, tanto en bloques temáticos como en el número de muestras e imágenes.



Figura 1. Página principal del bloque de Introducción.



- Inicio
- Introducción
- Propiedades
- Clasificación y características
  - Elementos nativos
  - Sulfuros y sulfosales
  - Halogenuros
  - Óxidos e hidróxidos
  - Carbonatos, nitratos y boratos
  - Sulfatos, cromatos, molibdatos y Wolframatos
  - Fosfatos, arseniatos y vanadatos
  - Silicatos
    - Nesosilicatos
    - Sorosilicatos
    - Ciclosilicatos
    - Inosilicatos
    - Filosilicatos
    - Tectosilicatos
- Bibliografía y enlaces
- Autores

### Sorosilicatos

Los sorosilicatos (soros-grupo) están constituidos por grupos tetraédricos dobles e independientes formados por dos tetraedros de SiO<sub>4</sub> que comparten un oxígeno. La relación Si:O es 2.7. Existen unos 70 minerales pertenecientes a esta subclase, de los cuales, los más imprtantes son los miembros del grupo de la EPIDOTA y la IDOCRASA (o vesubiana)..

#### Características de Visu de Sorosilicatos

##### EPIDOTA

*Hábito:* prismático con caras estriadas. Agregados fibroso-radiados

*Color:* verde más o menos oscuro

*Dureza:* 6-7 *Densidad:* 3.4 g/cm<sup>3</sup>

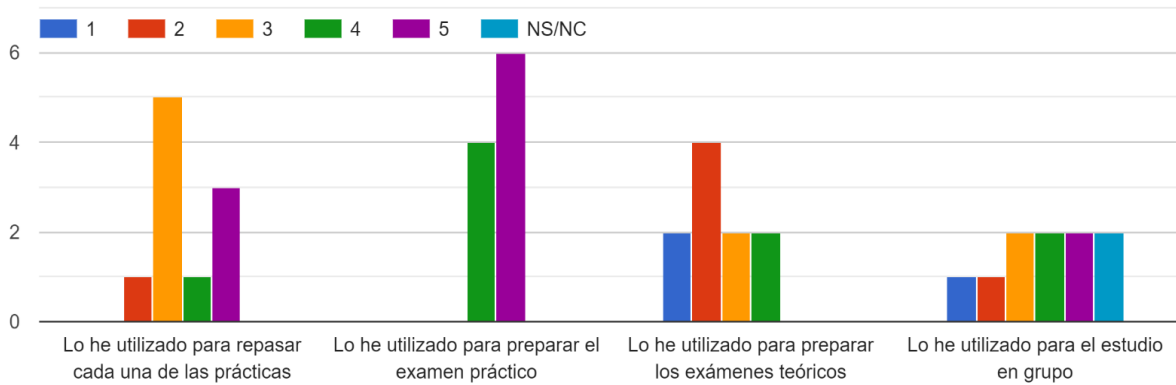
*Exfoliación o Fractura:* exfoliación perfecta según (001) e imperfecta según (100)

La **CLINOZOISITA** pertenece al grupo de la EPIDOTA, tiene características similares pero es mucho menos abundante

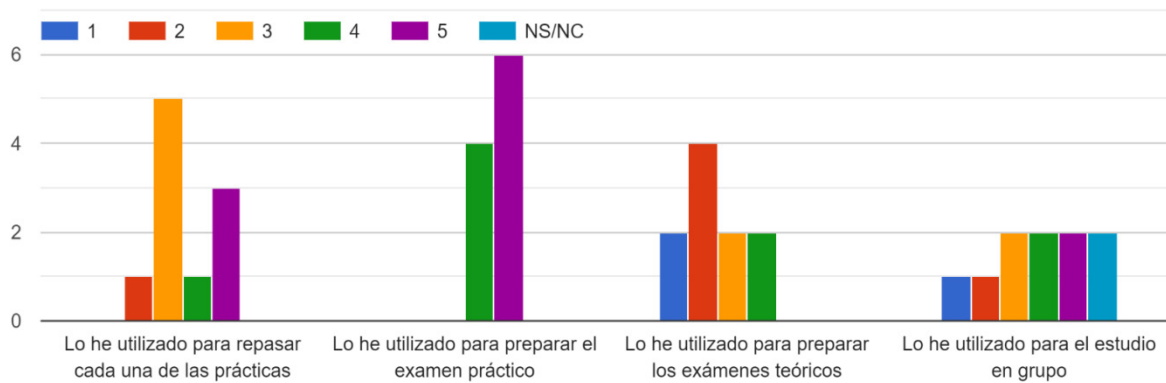


Figura 2. Ejemplo de página del Bloque de Clasificación y Características.

¿En que grado has utilizado el atlas digital Visu Mineral?



¿En que grado has utilizado el atlas digital Visu Mineral?



Valora la calidad global del atlas digital Visu Mineral

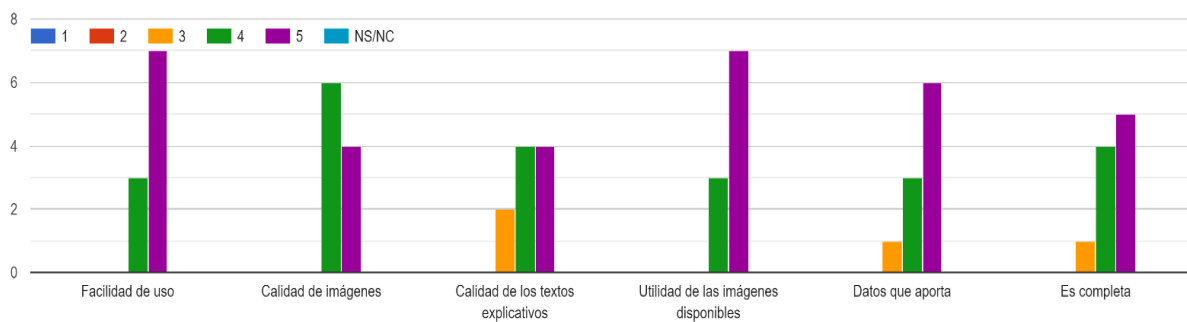


Figura 3. Resultados de la encuesta de opinión al alumnado ordenadas por bloques.

## 6. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

El presente trabajo se enmarca en el seno del Programa de Redes-I<sup>3</sup>CE de investigación en docencia universitaria del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa-Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante (convocatoria 2019-20), Ref. : 4791. En la tabla 2 se muestran las tareas desarrolladas por el profesorado participante en la red.

Tabla 2. Participantes en la red 4791 y tareas que han desarrollado en la misma

PARTICIPANTE	TAREAS QUE DESARROLLA	
D. Benavente García	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en reuniones de trabajo.</li> <li>Diseño web</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de la Memoria Final</li> </ul>
I.F. Blanco Quintero	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en reuniones de trabajo.</li> <li>Diseño web</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de la Memoria Final</li> </ul>
J.C. Cañaveras Jiménez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación red.</li> <li>Diseño e Implementación web</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y análisis de encuestas</li> <li>Revisión de la Memoria Final</li> </ul>

J.V. Guardiola Bartolomé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en reuniones de trabajo.</li> <li>• Diseño y análisis de encuestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y análisis de encuestas</li> </ul>
M.C. Muñoz Cervera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en reuniones de trabajo.</li> <li>• Diseño e implementación web</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y análisis de encuestas</li> <li>• Revisión de la Memoria Final</li> </ul>
M.A. Rodríguez García	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en reuniones de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación web</li> </ul>

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benavente, D.; Puertas Poveda, R.; Martínez J.; Pla Bru, C.; Cañaveras, J.C.; Ordóñez, S. (2015). Red para la elaboración de materiales docentes en el análisis y tratamiento de datos geoquímicos y petrológicos. En Tortosa, M. T., Álvarez, J. D. y Pellín, N. (coords.): *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio* /ICE/ Vicerrectorado de Estudios e Innovación Educativa, Universidad de Alicante: 1605-1616.
- Benavente, D., García Martínez, N., Cañaveras, J.C., Blanco-Quintero, I.F., Pla, C., Fernández Cortés, Á., Martínez Conejero, F. & Rodríguez García, M.A. (2019). Desarrollo de herramientas y metodologías para modelización geoquímica. En: Roig-Vila, Rosabel (coord.). *Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2018-19*. Alicante: Universidad de Alicante, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 2019. ISBN 978-84-09-15746-4, pp. 717-733
- Cañaveras, J.C., Benavente, D., Blanco-Quintero, I.F., Muñoz-Cervera, M.C., Rodríguez-García, M.A., Martínez-Conejero, M.F. & Guardiola, J.V. (2018). Elaboración de material docente multimedia para la Asignatura de Petrología Sedimentaria (Grado en Geología, UA). En: Roig-Vila, R., Antolí Martínez, J.M., Lledó Carreres, A. & Pellín Buades, N. (Eds.): *Memorias de las redes de investigación en docencia universitaria que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2017-18* /ICE/Vicerrectorado de Estudios e Innovación Educativa, Universidad de Alicante: 521-538.
- Cañaveras, J.C., Benavente, D., Blanco, I.F., Cuevas-González, J., Díez-Canseco, D., Guardiola, J.V., Muñoz-Cervera, M.C., Rodríguez-García, M.A. (2019). Implementación del Atlas Digital de Petrografía Sedimentaria (ePeSed-UA) como herramienta docente en la asignatura de Petrología Sedimentaria (3º Geología, UA). En: Roig-Vila, R., Lledó Carreres, A., Antolí Martínez, J. (Eds.). *Libro de actas de las XVII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria- REDES 2019 y III Workshop Internacional de Innovación en Enseñanza Superior y TIC- INNOVAESTIC 2019*. Alicante: Universidad de Alicante, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE): 146-147.
- Muñoz-Cervera, M.C., Guardiola, J., Belda, A., Cañaveras, J.C., Ordóñez, S., Rodríguez-García, M.A. (2016). Elaboración de fichas de autoaprendizaje para el estudio de minerales y rocas. En Tortosa, M. T.; Grau, S., Álvarez, J. D. (coords.): *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares* / ICE/Vicerrectorado de Estudios e Innovación Educativa, Universidad de Alicante: 1818-1830.
- Muñoz Cervera, M.C., Guardiola Bartolomé, J.V., Belda, A., Cañaveras, J.C., Benavente, D., Rodríguez

García, M.A. (2017). Adaptación de materiales docentes de prácticas de laboratorio a las necesidades de los estudiantes. Uso correcto del microscopio petrográfico”. En: Roig-Vila, R. (coord.). *Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2016- 2017*. Alicante: Universidad de Alicante, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE): 2350-2360.