



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) 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) 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.*

156.Implementación del Atlas Digital de Petrografía de Rocas Ígneas Volcánicas como herramienta docente en la asignatura de Petrología Ígnea y Metamórfica (3º Geología, UA)

Blanco-Quintero, Idael Francisco¹; Benavente, David²; Muñoz-Cervera, María Concepción³; Santamaría-Pérez, Eva⁴; Guardiola Bartolomé, José Vicente⁵; Cuevas González, Jaime⁶; Rodríguez García, Miguel Angel⁷; Gil Oncina, Sara⁸; Martínez Conejero, María Felician⁹; Cañaveras Jiménez, Juan Carlos¹⁰

1 Universidad de Alicante, if.blanco@ua.es

2 Universidad de Alicante, david.benavente@ua.es

3 Universidad de Alicante, mc.munoz@ua.es

4 Universidad de Granada, esperez@ugr.es

5 Universidad de Alicante, jv.guardiola@ua.es

6 Universidad de Alicante, jaime.cuevas@ua.es

7 Universidad de Alicante, ma.rodriguez@ua.es

8 Universidad de Alicante, sara.gil@ua.es

9 Universidad de Alicante, felician.martinez@ua.es

10 Universidad de Alicante, jc.canaveras@ua.es

Resumen

La presente red docente tuvo por objetivo principal facilitar el aprendizaje de la Petrografía de rocas volcánicas mediante la generación de contenidos e imágenes relativos a los principales tipos de rocas volcánicas, haciendo principal hincapié en los aspectos petrográficos (texturas, composición mineral y clasificación). Para ello se creó una página web para facilitar fotografías de láminas delgadas vistas al microscopio petrográfico, con sus respectivas descripciones. El recurso objeto de trabajo en esta red es el Atlas Digital de Petrografía de Rocas Ígneas Volcánicas (PIM), dirigido a promover la autonomía durante el estudio del alumnado a través del uso de ambientes virtuales, así como facilitar material que le permita profundizar en su formación. Estos contenidos se enmarcan dentro de la docencia de la asignatura Petrología Ígnea y Metamórfica (3er curso del Grado en Geología de la Universidad de Alicante). Se ha realizado una evaluación de la acción/experiencia, a través de la percepción por parte de estudiantes y docentes, de la implementación del citado recurso, de modo que ha permitido valorar la calidad y facilidad de manejo de esta herramienta. Resultado de la encuesta también se han puesto de manifiesto posibles mejoras de la estructuración de la web, así como incrementar algunos contenidos.

Palabras clave: Rocas volcánicas, Petrología, Virtualidad, Microscopio Petrográfico

1. Introducció

1.1 Problema o cuestión específica del objeto de estudio

La Petrografía es una herramienta básica dentro de la Petrología la cual se ocupa de la descripción y clasificación de las rocas, permitiendo la caracterización y sistematización de estas. Esta sistematización se apoya en el uso del microscopio petrográfico y láminas delgadas y que permite clasificar cualquier roca mediante un estudio en detalle de ésta. Para estudiar las rocas, y poder darle un nombre apropiado, se necesita conocer los minerales presentes y el volumen modal que representan estos minerales. Dependiendo del tamaño de grano, el uso del microscopio es una herramienta indispensable que facilita la identificación de los minerales. Las rocas volcánicas proceden del enfriamiento rápido del magma en la superficie de la tierra. Esta velocidad durante el enfriamiento provoca que no se formen grandes cristales o incluso que parte del líquido silicatado quede “congelado” en forma de vidrio volcánico. De este modo, la actividad central de las prácticas de la asignatura es la identificación, clasificación de minerales e interpretación de estos procesos volcánicos por medio del estudio con microscopio petrográfico de muestras de rocas volcánicas en lámina delgada.

Durante las sesiones de laboratorio de la asignatura Petrología Ígnea y Metamórfica en años anteriores, han salido a relucir deficiencias que presenta el alumnado a la hora de estudiar sus láminas delgadas. En estas sesiones de laboratorio, el estudiante identifica los minerales a través de las propiedades ópticas de los distintos individuos/cristales, así como compara lo observado en sus muestras con respecto a imágenes procedentes de libros de texto u otros recursos en la red. Sin embargo, debido a la gran variedad de minerales que existe (> 3 000 especies, aunque los comunes son apenas unas decenas), y la variedad de formas en que se pueden presentar, se dificulta la identificación y por consiguiente la determinación de la abundancia de los mismos. Por ello se pretende mostrar de forma visual las principales características de las muestras que utilizamos en las sesiones de microscopía en varias asignaturas del grado

en Geología de la UA, aunque centrándonos principalmente en Petrología Ígnea y Metamórfica. De esta forma se espera agilizar el trabajo del estudiante, para que pueda analizar el mayor número de muestras posibles por sesiones de laboratorio.

Por ello se ha desarrollado el Atlas Digital de Petrografía de Rocas Ígneas Volcánicas en formato web, con imágenes y fotos de las muestras que hay en el laboratorio, facilitando al estudiante material visual que pueda consultar de forma virtual. Esto permitirá dinamizar las sesiones de laboratorio, permitiendo una mayor autonomía de trabajo por parte de los estudiantes, pues dispondrán del material debidamente etiquetado por muestras, haciendo que sea más autónomo el desarrollo de la práctica y, por tanto, que sus dudas sean puntuales.

Además, esta web supone un avance en la digitalización de la enseñanza complementaria tan necesaria como se ha podido observar en las dificultades derivadas de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, en la que se detectó dicha necesidad de contar con recursos web que permitieran el desarrollo sincrónico o asincrónico de sesiones de laboratorio donde el estudiante pueda complementar y desarrollar su formación.

1.2 Revisión de la literatura

Desde el punto de vista pedagógico, los atlas fotográficos de secciones o láminas delgadas de rocas constituyen una herramienta muy ventajosa en los análisis petrográficos durante las sesiones de laboratorio, y son sumamente útiles para la adquisición de los conocimientos disciplinares en el ámbito de las Ciencias de la Tierra. Con estas herramientas, al alumnado se le facilita el estudio de láminas delgadas de rocas a través de un microscopio óptico de luz polarizada, que es un equipo de difícil acceso fuera de un laboratorio especializado. En la literatura existe una extensa lista de libros y documentos especializados, tanto sobre el uso del microscopio en sí, como con algunos ejemplos de rocas mundiales (ej., MacKenzie y Guilford, 1980; Castro, 1989; Deer et al., 1992; MacKenzie y Adams, 1994; Melgarejo, 2003; Nesse, 2003; Raith et al., 2012). No obstante, estos libros muestran ejemplos en muchos

casos únicos a nivel mundial, siendo las muestras que se encuentran en las diferentes universidades mucho más complejas y variadas. Además, se suma también el limitado número de imágenes y muestras que se pueden incluir en las publicaciones, no siendo en muchos casos los mismos ejemplos que hay en nuestros laboratorios.

En la web se pueden encontrar también muy buenos tutoriales, videos y enlaces a páginas con instrucciones sobre el uso del microscopio petrográfico y fotos de minerales y rocas en lámina delgada. Aquí recogemos algunos videos (en inglés) sobre cómo utilizar el microscopio petrográfico tanto en luz plana como nícoles cruzados. De esta forma contribuimos también de manera transversal en el uso apropiado de la terminología en inglés que apoya la formación integral de los estudiantes.

- Plane Polarized Light (canal de Earth Optics)

<https://www.youtube.com/watch?v=ahS5KIXgQXc&t=59s>

- Cross Polarized Light (canal de Earth Optics)

<https://www.youtube.com/watch?v=OB7UbqiDGW0>

- Introduction to Optical Mineralogy (por Jing Niu):

<https://www.youtube.com/watch?v= ooSuUHGiiv&t=129s>

Por otro lado, en diferentes universidades internacionales y españolas se han desarrollado proyectos similares, donde se han adquirido y publicado un número importante imágenes de todos los grupos litológicos, incluidos las rocas volcánicas. Destacan, entre otras:

- The Virtual Microscope (The Open University, UK)

<https://www.virtualmicroscope.org/>

- Personal web page of Alessandro Da Mommio (Italy)

<https://www.alexstrekeisen.it/english/vulc/index.php>

- Atlas de minerales constituyentes de rocas (por Nicolás Velilla, Universidad de Granada)

https://www.ugr.es/~velilla/atlas_mineral.html

- Atlas de Mineralogía Óptica (por Pedro Pablo Gil-Crespo, Universidad del País Vasco)

<http://www.ehu.eus/mineralogiaoptica/>

1.3 Propósitos u objetivos

Con el diseño e implementación del Atlas Digital de Petrografía de Rocas Ígneas Volcánicas se ha perseguido crear un recurso digital complementario para la enseñanza de la asignatura de Petrología Ígnea y Metamórfica (PIM), asignatura obligatoria impartida en el tercer curso del Grado de Geología en la Universidad de Alicante. Este recurso continúa 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 (ej., Benavente et al., 2015; Muñoz-Cervera et al., 2017; Cañaveras et al., 2019).

Entre los objetivos específicos de esta red se incluyen:

- Brindar al alumnado materiales de forma que se les facilite el estudio autónomo y profundización en los contenidos y muestras que se trabajan en el laboratorio de microscopía. El estudiante podrá observar las muestras incluso sin la ayuda del microscopio, pues las imágenes vienen debidamente etiquetadas y descritas.
- Optimizar los recursos y tiempo de laboratorio para que puedan ver el mayor número de muestras y minerales posibles, tras previo estudio por parte del alumnado de la información disponible en la página web. De modo que el estudiante dispondrá de más tiempo para afianzar los conocimientos que se imparten en las sesiones de laboratorio.
- Mejorar la calidad de los contenidos de asignaturas que se puedan beneficiar de esta información, no solo de la Petrología Ígnea sino de otras asignaturas como Mineralogía y Recursos Minerales y Energéticos. El microscopio petrográfico se utiliza en otras asignaturas del grado, por lo que esas asignaturas podrán usar también los recursos aquí generados.

- Complementar los recursos de docencia virtual que dispongan los estudiantes, así como complementar la información disponible dentro de UACloud y permitir el desarrollo de un mayor grado de autonomía por parte del estudiantado, con un mayor volumen de recursos específicos que repercutirá positivamente en su formación.

2. Método

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

La presente Red Docente, centrada en la implementación de recursos virtuales para la enseñanza de las rocas ígneas volcánicas, es desarrollada por profesores del Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias (Universidad de Alicante), pertenecientes a las áreas de conocimiento de Petrología y Geoquímica (Idael Francisco Blanco Quintero, David Benavente García, Juan Carlos Cañaveras Jiménez, María Concepción Muñoz Cervera, Sara Gil Oncina y Miguel Ángel Rodríguez), de otras áreas del conocimiento Jaime Cuevas González (Geodinámica Externa) y José Vicente Guardiola Bartolomé (Estadística e Investigación Operativa). Además, en la presente red de investigación docente han participado activamente una estudiante doctoral externa a la UA, Eva Santamaría Pérez (Departamento de Mineralogía y Petrología, Universidad de Granada), y una técnica especialista de laboratorio (María Feliciano Martínez Conejero).

Con esta red se sigue la línea de creación de herramientas que permiten al alumnado del grado en Geología contar con herramientas virtuales de materiales, así como la mejora de la calidad docente en las asignaturas impartidas por el área de Petrología y Geoquímica de la Universidad de Alicante. De esta forma se pretende conseguir un uso activo de diferentes plataformas (UACloud, páginas web). Este propósito se alinea con los objetivos de la “Modalidad E: Redes sobre la aplicación de las Tecnologías (TIC o TAC) en la Enseñanza Superior”.

2.2. Instrumento utilizado para evaluar la experiencia educativa

Con el fin de analizar el desarrollo de la acción/experiencia, se ha realizado una evaluación de ésta al final del curso mediante el análisis de la percepción de la implementación y el uso del citado recurso por parte de los alumnos. Además, se buscó interacción con graduados y otros docentes sobre el material colocado en la web. La encuesta de opinión pretende obtener información sobre aspectos tales como el grado de utilización del material creado, utilidad para el aprendizaje y calidad del recurso, entre otros. Asimismo, se han puesto de manifiesto posibles mejoras y la corrección de problemas derivados del diseño general. Algunos de estos comentarios por parte de los estudiantes sirvieron para que el recurso fuera más atractivo visualmente y por tanto menos monótono.

El cuestionario de evaluación (tabla 1) consiste en un conjunto de seis preguntas para contestar, donde 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 campo para la abstención de la pregunta (NS/NC) y un apartado para expresar comentarios y sugerencias de mejora.

Preguntas	1	2	3	4	5	NS/NC
1. En qué grado has utilizado el atlas digital PIM-UA						
2. Valora la facilidad de uso de la página web						
3. El material contribuye a la preparación o desarrollo de las prácticas de laboratorio						
4. Valora la calidad del material colocado en PIM-UA						

5. Valora la utilidad global de PIM-UA en tu aprendizaje						
6. Valora la utilidad de este tipo de herramientas para el aprendizaje						
Haz tus comentarios y sugerencias para mejorar esta herramienta						

2.3. Descripción de la experiencia

La presente red se diseñó en dos etapas principales con un grupo de tareas en cada una de ellas.

En una primera etapa, después de una reunión inicial para la distribución de las tareas se procedió a estudiar en detalle todas las muestras de rocas volcánicas que componen la colección de la asignatura de Petrología Ígnea y Metamórfica. Una vez observadas y descritas se tomaron las fotografías en el microscopio petrográfico. Las imágenes tomadas fueron editadas, mientras se desarrollaron las figuras que posteriormente fueron subidas a la web. Paralelamente se preparó material teórico complementario a los contenidos impartidos en la asignatura. Con todo el material se procedió a la elaboración de la página web. Para la publicación del Atlas Digital de Rocas Ígneas Volcánicas se ha empleado la plataforma Vualà, gestor de contenidos propios elaborado por el Servicio de Informática de la Universidad de Alicante.

Durante la segunda etapa la página fue presentada a los estudiantes. Se buscó la opinión de estos para evaluar la adecuación y calidad de los recursos desarrollados. Esta etapa se desarrolló de forma paralela a la docencia presencial y /o DUAL. Con los comentarios recibidos se procedió a corregir los errores, así como incrementar el material, siguiendo las sugerencias del alumnado. Además, los resultados de la presente red fueron presentados en el congreso REDES-INNOVAESTIC 2021, organizado por la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante.

3. Resultados

3.1. Implementación de la página web

La estructura general de PIM (UA) consta de diferentes páginas principales, a su vez subdivididas de forma jerárquica en diferentes subpáginas. Esta estructura incluye: (1) Página de inicio, donde se describen las características generales de la herramienta; (2) Introducción, que cuenta con 5 subpáginas, donde se presenta el microscopio petrográfico, así como la nomenclatura utilizada en las rocas volcánicas y las principales características texturales a tener en cuenta durante el estudio de las muestras, junto a otros recursos digitales/páginas web complementarios; (3) Páginas específicas de los principales grupos de rocas volcánicas donde se ilustran sus características mineralógicas y texturales, así como el nombre apropiado que recibe la muestra. Actualmente, la página web cuenta con 80 imágenes y 10 subpáginas, de contenidos específicos a la materia impartida en la asignatura.

Las figuras 1 y 2 ilustran páginas pertenecientes al Bloque de Introducción, y las figuras 3 y 4 algunas de las imágenes incorporadas en los grupos litológicos descritos en la web.

Atlas Digital de Petrología Ígnea y Metamórfica

Universidad de Alicante > Atlas Digital de Petrología Ígnea y Metamórfica > Introducción

INICIO

INTRODUCCIÓN


- MICROSCOPIO PETROGRÁFICO
- CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA (ROCAS ÍGNEAS)
- CLASIFICACIÓN ROCAS VOLCÁNICAS
- TEXTURAS EN ROCAS ÍGNEAS
- RECURSOS VIRTUALES

TIPO DE ROCA

- BASALTO
- ÁNDESITA
- DACITA
- RIOLITA
- KIMBERLITA
- LAMPROITA
- TRAQUITA
- LÁTITA
- PIROCLÁSTICA

INTRODUCCIÓN

Rocas Volcánicas



Afloramiento rocas volcánicas, volcán Cabezo de Segura II, Campos de Calatrava

Figura 1. Página principal mostrando el inicio de la Introducción.

Atlas Digital de Petrología Ígnea y Metamórfica

Universidad de Alicante > Atlas Digital de Petrología Ígnea y Metamórfica > Uso del microscopio

INICIO

INTRODUCCIÓN

- **MICROSCOPIO PETROGRÁFICO**
- CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA (ROCAS ÍGNEAS)
- CLASIFICACIÓN ROCAS VOLCÁNICAS
- TEXTURAS EN ROCAS ÍGNEAS
- RECURSOS VIRTUALES

TIPO DE ROCA

- BASALTO
- ÁNDESITA
- DACITA
- RIOLITA
- KIMBERLITA
- LAMPROITA
- TRAQUITA
- LÁTITA
- PIROCLÁSTICA

USO DEL MICROSCOPIO

Guía de Laboratorio de Petrografía.

Esta guía sencilla será utilizada durante todas las sesiones de laboratorio en la asignatura de Petrología Ígnea y Metamórfica (Universidad de Alicante) y es un complemento de la asignatura Mineralogía (Óptica).

Pasos a seguir durante el estudio del laboratorio

1. Lo primero que debe hacer es familiarizarse con el microscopio. Busque todos sus componentes y vea cómo funcionan. Compruebe que los nicóles están perfectamente cruzados, para ello crucelos sin lámina, no debe pasar luz (debe oscurecerse el campo visual).



Esquema general de un microscopio Petrográfico

Figura 2. Página sobre el microscopio petrográfico, donde se le introduce al estudiante el uso de esta herramienta indispensable para el correcto desarrollo de los laboratorios.

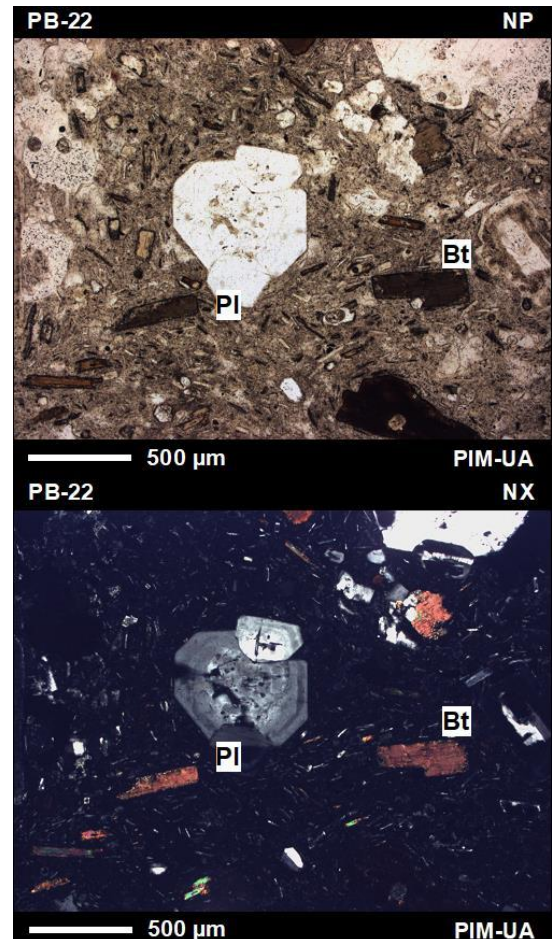
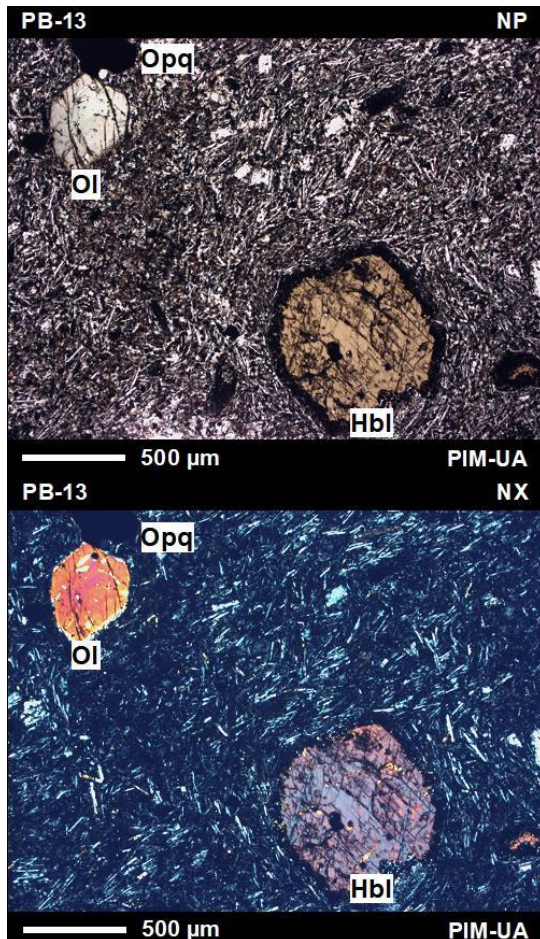


Figura 3. Ejemplos de microfotografías de láminas delgadas editadas para ser incorporadas en la página web. A la izquierda un basalto y a la derecha una dacita, dos de las rocas volcánicas más comunes.

Basalto

Los basaltos son las rocas volcánicas más comunes en nuestro planeta, cubren prácticamente todas las cortezas oceánicas. Un basalto es una roca ígnea de composición básica y de color mafico, de grano fino que contiene plagioclasa cálcica y piroxeno (generalmente augita) ± olivino. Los basaltos también pueden contener hornblenda, biotita, ortopiroxeno y feldespatoides. Raramente se encuentra cuarzo en ellos, siempre en ausencia de olivino y feldespatoides. Los basaltos pueden ser porfíricos y pueden contener xenoditas del manto (principalmente en los basaltos alcalinos). Como rocas básicas contienen entre 45-53% de sílice, abundante Fe, Mg y Ca, y poco Na y K. Los equivalentes intrusivos (holocristalinos) y de grano medio y grueso del basalto son andesita ocupan el mismo campo, pero se distinguen ya que el basalto presenta plagioclasa más cálcica (labradorita-biotinita-anortita), mientras en la andesita la plagioclasa es sódica (albita-digoclasa-andesina).

Hay dos subtipos químicos de basalto: toleitas que son saturadas a sobresaturadas en sílice y basaltos alcalinos que son subsaturados en sílice. Las toleitas dominan las capas superiores de la corteza oceánica y las islas oceánicas. Los basaltos alcalinos aparecen en las islas oceánicas y en el magmatismo intracontinental. Los basaltos pueden ocurrir como intrusiones hipabisales poco profundas o como flujos de lava. Las picritas son basaltos que contienen abundante olivino. Los basaltos con feldespato alcalino y plagioclasa se conocen como traquistalitos.

Tetraedro de basaltos

Figura 4. Ejemplo de la información adicional colocada en la página de los basaltos.

3.2. Evaluación de la experiencia docente

Los resultados de la encuesta de percepción por parte del alumnado fueron positivos, principalmente en lo que se refiere a la utilidad de la página para preparar los laboratorios y la calidad del material. Se debe enfatizar que el recurso se implementó en el primer semestre, donde la situación por la pandemia impedía en muchos casos la docencia presencial. En la Figura 5 se muestran los resultados del cuestionario sobre una población de 11 individuos.

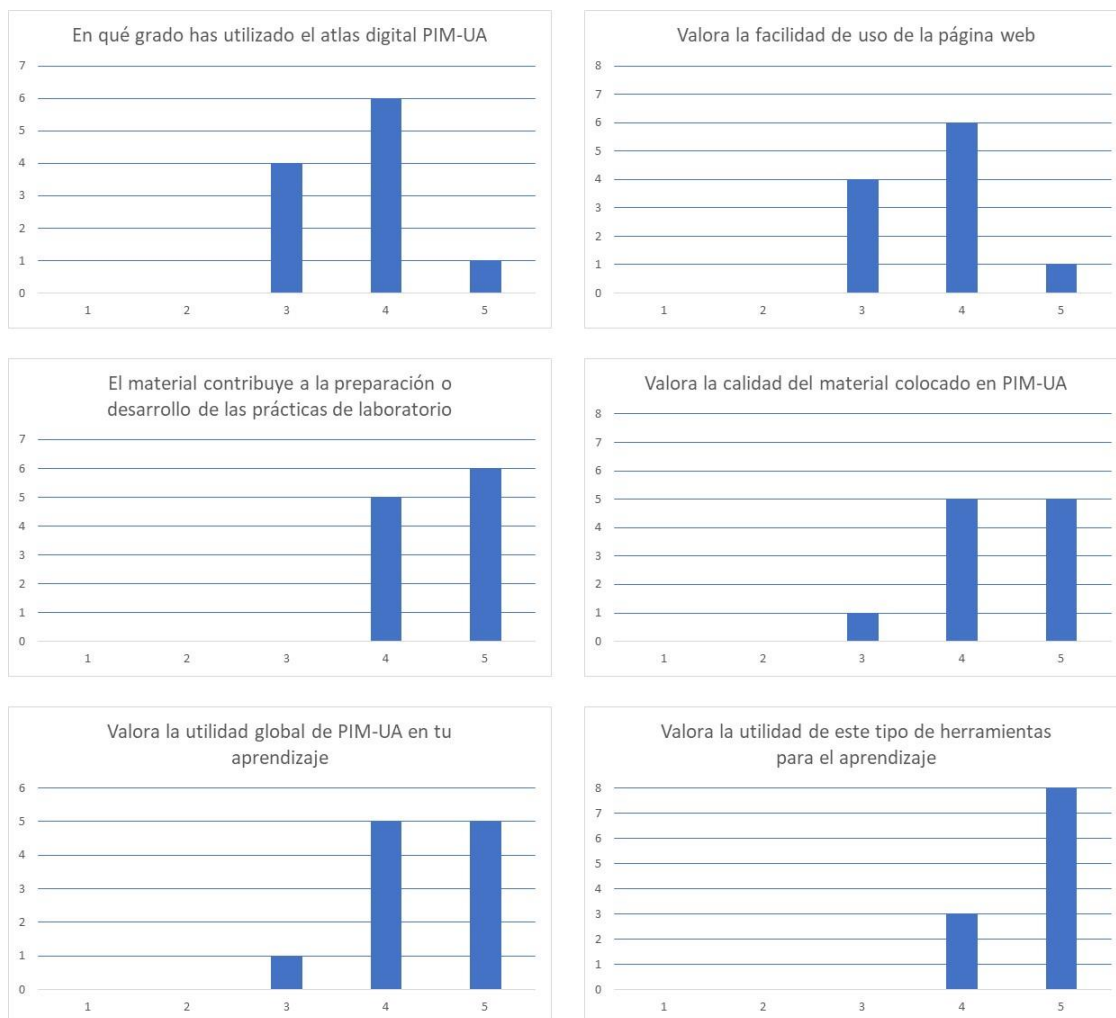


Figura 5. Resultados de los cuestionarios de evaluación de la página web elaborada en este proyecto, con la percepción de 11 alumnos y alumnas (N=11) del Grado en Geología de la Universidad de Alicante. Se indican los resultados detallados para cada una de las seis preguntas del cuestionario. El eje X de cada gráfico representa las opciones de respuesta siguiendo una escala lineal de 1 a 5, como se explica en el apartado de Instrumento utilizado para evaluar la experiencia educativa.

Con respecto a los comentarios particulares y propuestas de mejora de las encuestas de opinión, es destacable la solicitud por parte del alumnado de una ampliación de los contenidos y aumentar el banco de imágenes. Además, los estudiantes recomiendan implementar esta iniciativa en el resto de grupos litológicos que se estudian en otras asignaturas de la carrera, de forma que cuenten con material complementario para todos los laboratorios.

Algunos de los comentarios más llamativos durante la encuesta, y que sin dudas ayudaron a mejorar la calidad del recurso se encuentra: “...*la apariencia del contenido teórico es un poco monótona. Intentar dar un aspecto más fluido al texto y no tanto de bloque único*”. Otro comentario planteaba: “*la gran mayoría de las fotos están concentradas en el apartado tipos de roca y el resto de apartados mayoritariamente es todo texto, creo que estaría bien si en estos apartados se incluyeran más fotografías, figuras o ejemplos para hacerlo más visual.*” Ambos comentarios hacían referencia a similares cuestiones, e intentamos corregirlos en la medida de lo posible durante la revisión del presente recurso virtual.

4. Conclusiones

El Atlas Digital de Petrografía de Rocas Ígneas Volcánicas (PIM-UA) es un sitio web complementario en la asignatura de Petrología Ígnea y Metamórfica (3º Geología, UA). La creación de este material pretende reforzar los contenidos teóricos impartidos en esta asignatura, agilizar las sesiones de laboratorio, así como conseguir un aprendizaje y un trabajo más independiente en el alumnado. Se promueve la autonomía del alumnado a través del uso de ambientes virtuales. Consideramos que facilitar material virtual a través de esta página web es positivo para el desarrollo de la asignatura facilitando así mismo el aprendizaje de las competencias incluidas en ella. Su uso ha supuesto una herramienta didáctica valiosa en opinión del alumnado. De igual forma, para los docentes, este material ha ayudado en la preparación de las sesiones de laboratorio. Se ha elaborado un plan de mejora de la herramienta que incluye aumentar el número de bloques temáticos, muestras e imágenes con el objetivo de ampliar su utilidad.

5. Tareas desarrolladas en la red

En la tabla 4 se presenta el profesorado participante en la red, junto con las tareas que han desarrollado durante el curso.

Participante de la red	Tareas que desarrolla
Idael Francisco Blanco Quintero	Coordinación de la Red; desarrollo contenido teórico; toma de fotos; elaboración y edición de la página web
David Benavente García	Participación en las reuniones de trabajo; Desarrollo contenido teórico-práctico; Revisión de la Memoria Final
María Concepción Muñoz-Cervera	Participación en las reuniones de trabajo; Desarrollo contenido teórico y toma de fotos
Eva Santamaría-Pérez	Participación en las reuniones de trabajo; Comprobación del material y la web; Revisión de la Memoria Final
José Vicente Guardiola Bartolomé	Participación en las reuniones de trabajo; Desarrollo contenido teórico y toma de fotos
Jaime Cuevas González	Participación en las reuniones de trabajo; Comprobación del material y la web; Diseño y análisis de encuestas
Miguel Ángel Rodríguez García	Participación en las reuniones de trabajo; Comprobación del material y la web
Sara Gil Oncina	Participación en las reuniones de trabajo; Comprobación del material y la web

María Feliciano Martínez Conejero	Participación en las reuniones de trabajo; Preparación de muestras
Juan Carlos Cañaveras Jiménez	Participación en las reuniones de trabajo; Desarrollo contenido teórico; Diseño e implementación web; Revisión de la Memoria Final

6. 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.

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.

Castro Dorado, A. (1989). Petrografía básica: texturas, clasificación y nomenclaturas de rocas. Madrid: Paraninfo, 139 p.

Deer, W.A., Howie, R.A. y Zussman, J. (1992). An Introduction to the Rock-Forming Minerals (2nd edition). Longman, London. 696 p.

MacKenzie, W.S. y Adams, A.E. (1994). A Colour Atlas of Rocks and Minerals in Thin Section. Manson Publ. 192 p.

MacKenzie, W.S. y Guilford, C. (1980). Atlas of Rock-Forming Minerals in Thin Section. Longman, London. 98 p.

Melgarejo, J.C. (2003). Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada. Barcelona: Publicaciones de la Universidad de Barcelona. 1074 p.

Muñoz-Cervera, M.C., Guardiola, 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.

Nesse, W.D. (2003). Introduction to Optical Mineralogy (3rd ed.). Oxford University Press, New York. 348 p.

Raith, M.M., Raase, P., y Reinhardt, J. (2012). Guía para la microscopía de minerales en lámina delgada. ISBN 978-3-00-040623-2 (PDF). 134 p.