

---

# Investigación e Innovación Educativa en Docencia Universitaria. Retos, Propuestas y Acciones

Edición de.

Rosabel Roig-Vila  
Josefa Eugenia Blasco Mira  
Asunción Lledó Carreres  
Neus Pellín Buades

Prólogo de.

José Francisco Torres Alfosea  
Vicerrector de Calidad e Innovación Educativa  
Universidad de Alicante

---

Edición de:

Rosabel Roig-Vila  
Josefa Eugenia Blasco Mira  
Asunción Lledó Carreres  
Neus Pellín Buades

© Del texto: los autores (2016)

© De esta edición:

Universidad de Alicante  
Vicerrectorado de Calidad e Innovación educativa  
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) (2016)

ISBN: 978-84-617-5129-7

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

# **Adaptación de materiales docentes de prácticas de laboratorio, a las necesidades de los estudiantes**

M. C. Muñoz Cervera\*, J. V. Guardiola Bartolomé\*\*, J. C. Cañaveras Jimenez\*, S. Ordoñez Delgado\*, M. A. Rodríguez García\*, A. Belda Antolí\*.

*\*Departamento de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente*

*\*\*Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada*

*Universidad de Alicante*

## **RESUMEN**

Las prácticas de visu son una parte muy importante de la docencia de las ciencias geológicas en las que el estudiante debe de identificar una serie de minerales y rocas mediante sus propiedades físico-químicas. Para poder adquirir los conocimientos y competencias requeridos es importante que la información de que dispongan los estudiantes sea la más adecuada. En este trabajo se realizó una encuesta para conocer cuales eran las necesidades reales de los estudiantes a la hora de hacer frente a las prácticas de visu con el fin de adaptar los materiales docentes a esas necesidades y, teniendo en cuenta un modelo de aprendizaje adaptativo, que cada estudiante sea capaz de alcanzar las habilidades necesarias para alcanzar los conocimientos y las habilidades específicas de este tipo de actividad.

**Palabras clave:** Prácticas de visu, geología, aprendizaje adaptativo, adaptación de materiales docentes.

## 1. INTRODUCCIÓN

Con la llegada del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el docente universitario debe impartir las asignaturas teniendo en cuenta dos características fundamentales: la adquisición de competencias y la enseñanza centrada en el estudiante (Huber, 2008).

Por otro lado, las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC) han cambiado en los últimos años el estilo de aprendizaje, apareciendo los nuevos sistemas de e-learning y b-learning (OECD 2011).

La mayoría de estas NTICs son soportadas por plataformas específicas para el aprendizaje online, que en sentido amplio denominaremos e-learning. Son diversas las ventajas y desventajas que se atribuyen a las NTICs y el e-learning (García Areitio, 2002).

La metodología de aprendizaje semi-presencial, o b-learning, supone un nuevo escenario, y obliga a la creación, adaptación e implementación de nuevas herramientas de aprendizaje que satisfaga las expectativas de rendimiento académico y de calidad de todos los actores implicados (Avis 2010; Despotović-Zrakić, 2012). Sin embargo, estas metodologías de aprendizaje presentan las mismas actividades y materiales a todos los estudiantes sin considerar los diferentes perfiles o diferencias individuales y no hay que olvidar que estos estudiantes pueden tener objetivos, niveles de conocimiento, formación previa, estilos de aprendizaje y de personalidades diferentes que haga más complicado conseguir o garantizar el éxito para todos ellos.

El modelo de aprendizaje adaptativo propone la presentación de materiales ajustada al perfil del estudiante, de modo que el contenido del curso se adapte, o sea más flexible considerando las características individuales de cada estudiante y así optimizar el aprendizaje (Dwi-Surjono, 2014; Fidalgo, 2013; García-Peñalvo, 2011).

Es innegable que nos encontramos inmersos en lo que algunos autores han denominado un nuevo paradigma en la metodología de la enseñanza, siendo indiscutible que la aplicación de las NTICs en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se valoran como positivas para la calidad de la misma (Hernández y Herrador, 2013).

En el ámbito del aprendizaje de las materias relacionadas con la identificación y clasificación de rocas y minerales, la metodología es claramente visual, debido a las propiedades intrínsecas de estos materiales, que son utilizadas para su reconocimiento.

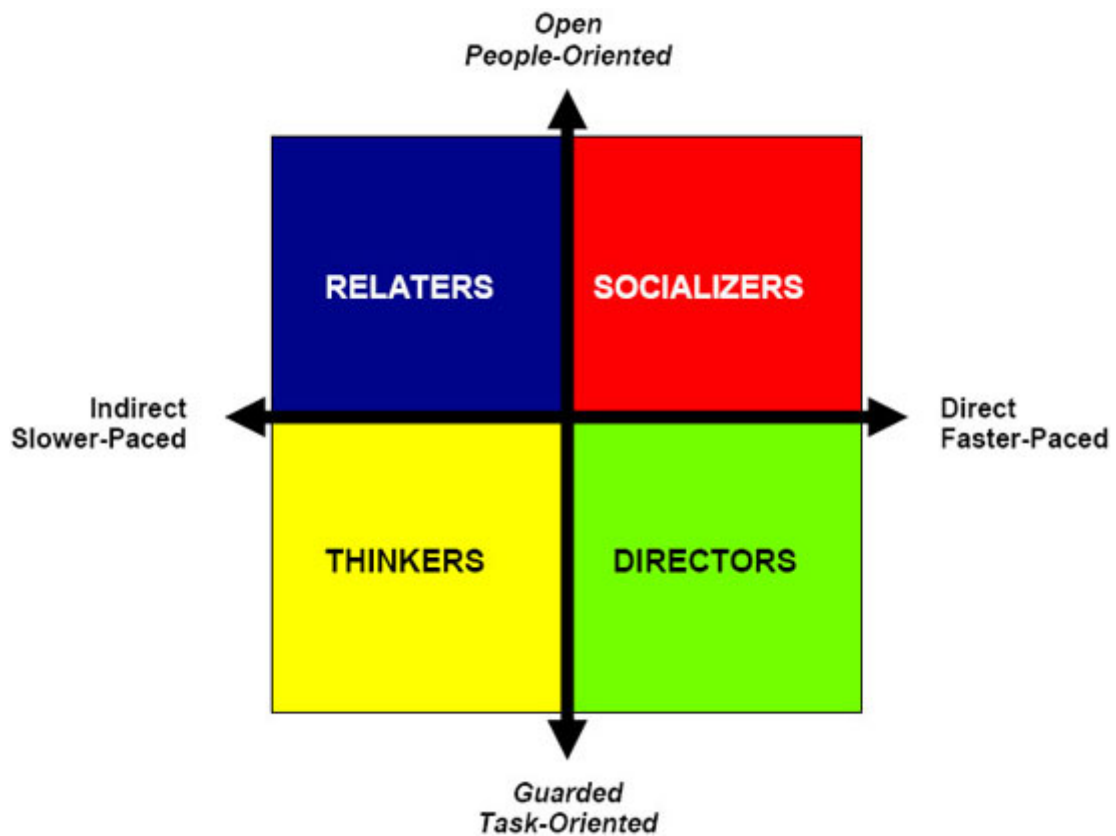
En este entorno se utiliza una herramienta de aprendizaje denominada identificación visual o “visu”, que consiste en reconocer las rocas y minerales por su aspecto externo, amén de otras características organolépticas.

En el tiempo que llevan implantados los estudios de Grado en la Universidad de Alicante, se ha ido elaborando diversos materiales para la enseñanza de la Geología, Petrología y Mineralogía. Este interés por elaborar los recursos didácticos más adecuados llevó a la creación, en el año 2015, de la red "Banco de imágenes de minerales y rocas (colecciones de laboratorio, Grado de Geología)", donde nos marcamos el objetivo de crear un banco de imágenes de la colección de minerales del laboratorio de geología. Una de las principales conclusiones fue que la obtención de imágenes para la elaboración de recursos didácticos específicos no es algo que se pueda tomar a la ligera, son muchos los condicionantes técnicos y de iluminación que hay que considerar, y la obtención de buenas imágenes requiere de un estudio previo y pormenorizado de estos condicionantes. Esto hace que la elaboración de las imágenes sea un proceso lento, y que debe llevarse a cabo con sumo cuidado y rigor (Muñoz et al, 2015).

Pero una vez elaboradas las imágenes, hay que hacerlas llegar a los estudiantes teniendo en cuenta la adquisición de competencias y la enseñanza centrada en el estudiante, y que, como hemos mencionado, los estudiantes pueden tener objetivos, niveles de conocimiento, formación previa, estilos de aprendizaje y de personalidades diferentes que haga más complicado conseguir o garantizar el éxito para todos ellos.

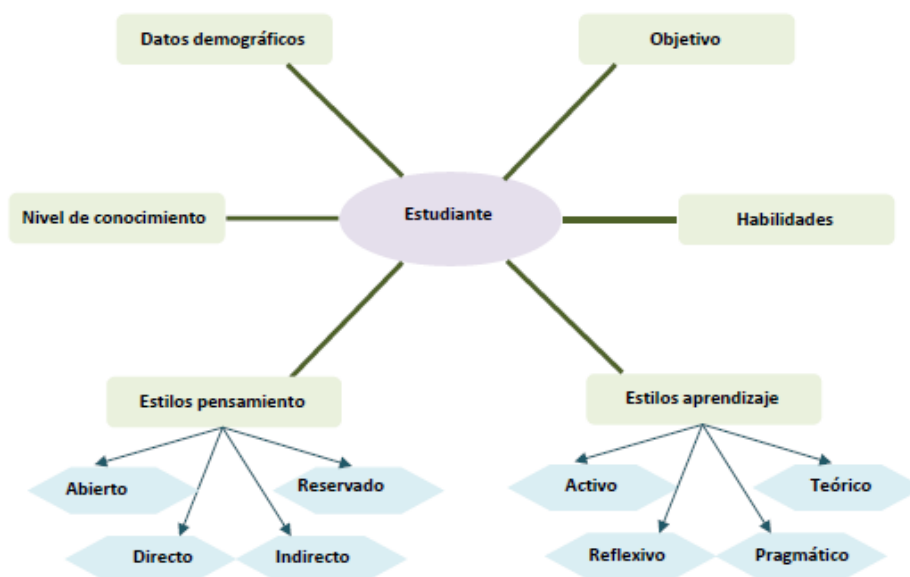
Uno de los aspectos que tiene en cuenta el modelo de aprendizaje adaptativo es el “estilo de pensamiento/comportamiento” (*regla Platinum*): cada persona se comporta y piensa de manera diferente e influye, por ejemplo, en la manera de resolver un problema, en la creatividad, o en la comunicación con otras personas (del mismo nivel o status, con superiores, liderazgo situacional vs. informal, etc.), por tanto, también es un elemento importante en el aprendizaje personalizado. Así, la *regla Platinum* (Hunsaker y Alessandra, 2010) se basa en el lema siguiente: interactuar con ellos tal como a ellos les gusta.

Figura 1, The platinum rule



Son muchos los factores a considerar a la hora de diseñar una metodología de aprendizaje. En la figura 2 se resumen los elementos que se deben tener en cuenta para conseguir un buen modelo adaptativo de aprendizaje (Perales et al, 2016).

Figura 2. Aspectos a tener en cuenta en el diseño de un modelo adaptativo de aprendizaje



Con la puesta en marcha de esta nueva red pretendemos implicar al alumnado en la selección de la metodología más adecuada de aprendizaje en las prácticas de “visu” de las asignaturas de Geología, Mineralogía y Petrología Ígnea y Metamórfica. Necesitamos elaborar los recursos que los estudiantes esperan encontrar cuando se matriculan en estas asignaturas con el fin de diseñar los recursos formativos que mejor garanticen el éxito a nivel académico, profesional y personal tanto de los docentes implicados como de los estudiantes. Todo esto para conseguir obtener el máximo rendimiento y satisfacción del alumnado y del profesorado.

## **2.METODOLOGÍA**

Mediante una encuesta, se dará opción a los estudiantes que han cursado las asignaturas de opinar sobre el recurso didáctico que les habría facilitado en mayor medida la comprensión y el aprendizaje de la asignatura.

Para poder implementar la actividad planteada, se cuenta con la colaboración de profesores que imparten docencia en las titulaciones de Geología, Química, Biología y Ciencias del Mar y con personal técnico (PAS) que también tiene acceso al alumnado en las prácticas de laboratorio de otras asignaturas, lo que nos va a permitir hacer llegar la encuesta al mayor número posible de estudiantes, y de los diferentes cursos de Grado.

Para el diseño de la encuesta nos planteamos preguntar a los estudiantes de último curso cual hubiese sido, en su opinión, el formato más adecuado de presentación de la información gráfica necesaria para llevar a buen fin el aprendizaje en las prácticas de visu. Se pidió a un reducido grupo de estudiantes que indicaran por escrito los formatos que conocían y pensaban que podían ser de mayor utilidad para la adquisición de las competencias específicas de cada una de las asignaturas del grado que llevan asociadas prácticas de visu.

Los datos recogidos indicaban que los formatos o metodologías que pensaban que eran más adecuados eran los siguientes:

- Disponer de la información de prácticas en la nube, en plataformas como Dropbox, google drive, cloud, etc.
- Que el profesor ponga a disposición de los estudiantes, en UACloud (servicio de la Universidad de Alicante de complemento a la docencia y a la gestión académica y administrativa, cuyo entorno es Internet. Sirve para interrelacionar a profesorado y alumnado en cuestiones docentes), el material como un archivo

de texto (Word) con los nombres de las rocas y minerales y una carpeta con imágenes que les permita asociarlos.

- Disponer de presentaciones tipo power point, con las imágenes de los minerales y rocas del laboratorio y un texto explicativo de las mismas.
- Disponer de un archivo pdf con las imágenes de los minerales y rocas del laboratorio.
- Que la información referente a los minerales y rocas del laboratorio esté disponible en una página web con fotos, yacimiento, descripciones, fotografías de microscopio, etc.
- Tener acceso a una base de datos donde se puedan consultar las propiedades de los minerales y rocas, con imágenes de los ejemplares disponibles en el laboratorio.

A partir de esta información nos planteamos que aspectos eran los que considerábamos más relevantes y como plasmarlos en una encuesta que resultase clara para los estudiantes.

Lo primero que debíamos conocer era si la metodología que se está usando actualmente la consideraban adecuada o no, para a continuación preguntarles su opinión sobre las diferentes metodologías o formatos propuestos por los estudiantes de último curso. También se tuvo en cuenta que la futura implementación de las diferentes metodologías propuestas fuese factible.

La encuesta resultante fue la siguiente:

*En referencia a las prácticas de visu de minerales y rocas, indica de A a F, siendo:*

- A. *Totalmente en desacuerdo*
- B. *Algo en desacuerdo*
- C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
- D. *Algo de acuerdo*
- E. *Totalmente de acuerdo*
- F. *No sabe o no contesta*

1) *La forma en que se estudia el visu de geología es la adecuada (colección de rocas y minerales del laboratorio).*

- A. *Totalmente en desacuerdo*
- B. *Algo en desacuerdo*
- C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
- D. *Algo de acuerdo*
- E. *Totalmente de acuerdo*
- F. *No sabe o no contesta*



- 2) *Es de utilidad para el visu disponer de imágenes de los minerales y rocas en alta calidad.*
- A. *Totalmente en desacuerdo*
  - B. *Algo en desacuerdo*
  - C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
  - D. *Algo de acuerdo*
  - E. *Totalmente de acuerdo*
  - F. *No sabe o no contesta*
- 3) *Las imágenes no necesitan de información adicional.*
- A. *Totalmente en desacuerdo*
  - B. *Algo en desacuerdo*
  - C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
  - D. *Algo de acuerdo*
  - E. *Totalmente de acuerdo*
  - F. *No sabe o no contesta*
- 4) *Las imágenes deben ir acompañadas de una ficha con información complementaria*
- A. *Totalmente en desacuerdo*
  - B. *Algo en desacuerdo*
  - C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
  - D. *Algo de acuerdo*
  - E. *Totalmente de acuerdo*
  - F. *No sabe o no contesta*
- 5) *Las imágenes son más útiles si están disponibles en forma de presentación (pdf ó power point).*
- A. *Totalmente en desacuerdo*
  - B. *Algo en desacuerdo*
  - C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
  - D. *Algo de acuerdo*
  - E. *Totalmente de acuerdo*
  - F. *No sabe o no contesta*
- 6) *Las imágenes son más útiles si están disponibles en una página web*
- A. *Totalmente en desacuerdo*
  - B. *Algo en desacuerdo*
  - C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
  - D. *Algo de acuerdo*
  - E. *Totalmente de acuerdo*
  - F. *No sabe o no contesta*
- 7) *Las imágenes son más útiles si se pueden descargar desde una plataforma digital (almacenamiento en la nube).*
- A. *Totalmente en desacuerdo*
  - B. *Algo en desacuerdo*

- C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
- D. *Algo de acuerdo*
- E. *Totalmente de acuerdo*
- F. *No sabe o no contesta*

8) *Las imágenes son más útiles si se encuentran editadas en un libro o apuntes.*

- A. *Totalmente en desacuerdo*
- B. *Algo en desacuerdo*
- C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
- D. *Algo de acuerdo*
- E. *Totalmente de acuerdo*
- F. *No sabe o no contesta*

9) *Las imágenes son más útiles si se presentan en una ficha modelo, que incluya diferentes campos para que el estudiante complete los datos que caracterizan a la muestra (color, textura, dureza, grupo al que pertenece, composición química, cristalografía, etc).*

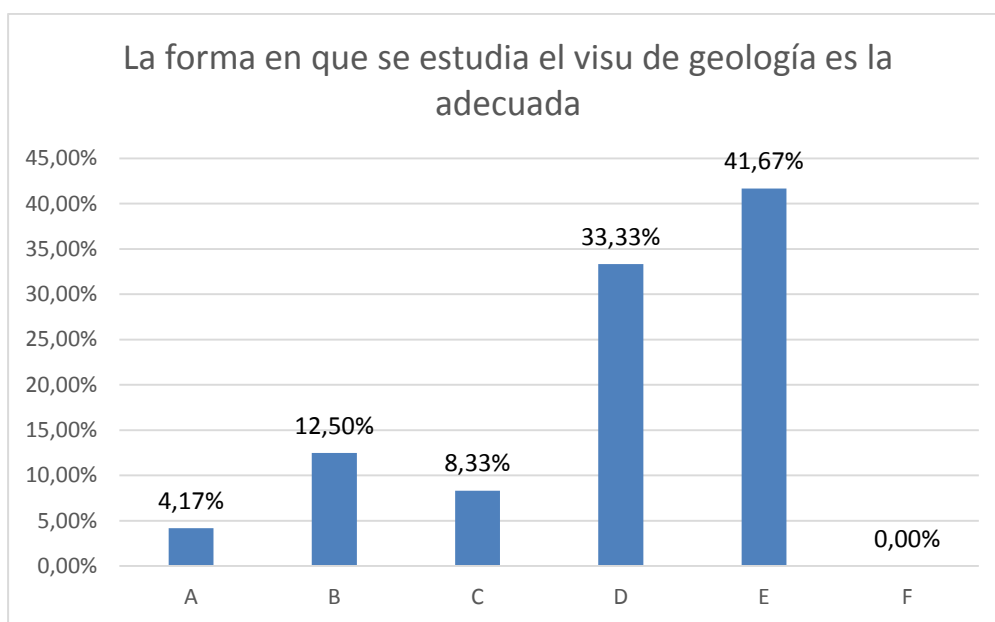
- A. *Totalmente en desacuerdo*
- B. *Algo en desacuerdo*
- C. *Ni en desacuerdo ni de acuerdo*
- D. *Algo de acuerdo*
- E. *Totalmente de acuerdo*
- F. *No sabe o no contesta*

### 3.RESULTADOS

La encuesta fue respondida por un total de 34 estudiantes, obteniéndose los datos que se muestran en las siguientes gráficas, donde

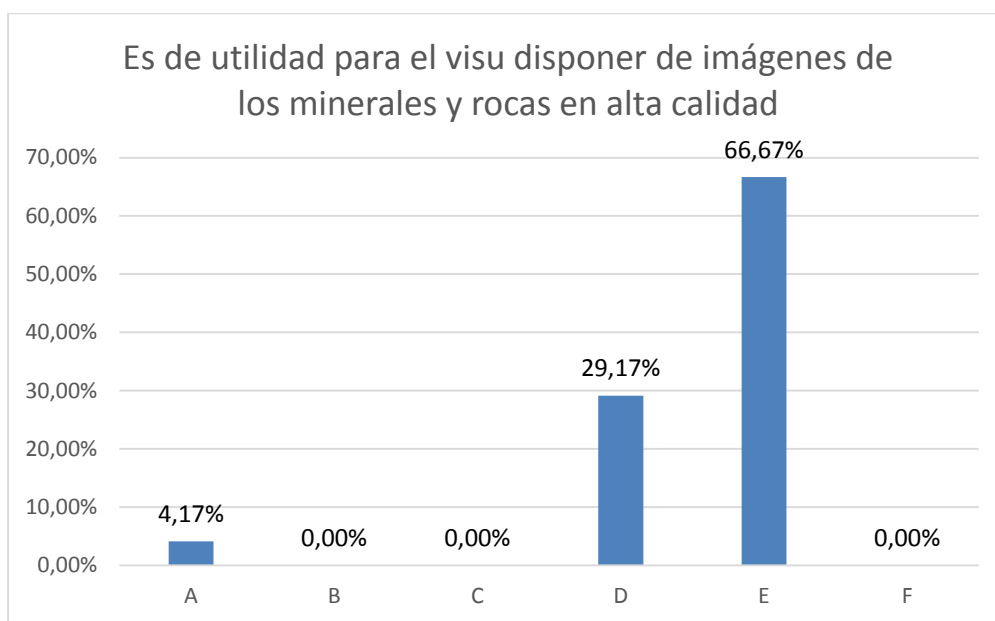
A	Totalmente en desacuerdo
B	Algo en desacuerdo
C	Ni en desacuerdo ni de acuerdo
D	Algo de acuerdo
E	Totalmente de acuerdo
F	No sabe o no contesta

Figura 3



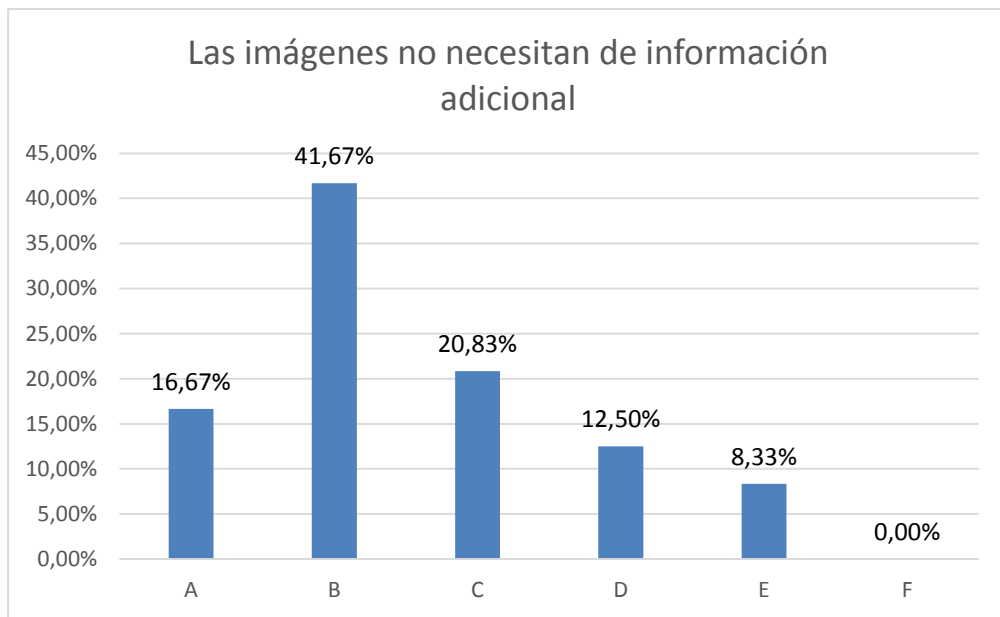
Como se observa en la figura 3 alrededor del 75 % de los encuestados está de acuerdo con la forma en que se estudia el visu de geología.

Figura 4



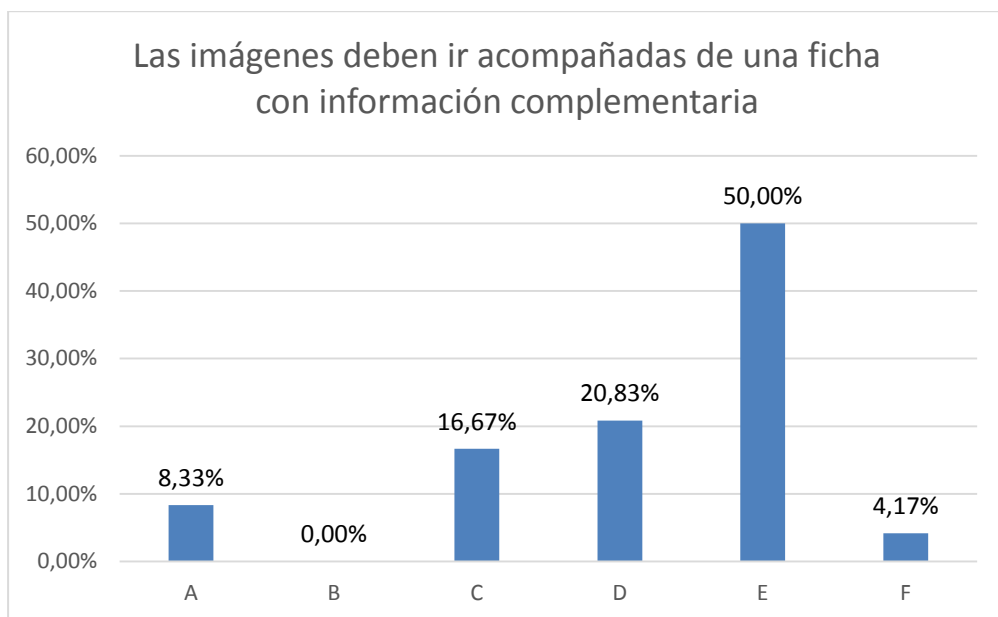
Únicamente el 4 % de los encuestados opina que disponer de imágenes de alta calidad, para el estudio del visu, no es de utilidad (figura 4).

Figura 5



La mayoría de los encuestados opina que es necesario que las imágenes vayan acompañadas por información adicional (figura 5).

Figura 6



Las respuestas a esta pregunta (figura 6) corroboran los resultados de la pregunta anterior (figura 5) que se había formulado en negativo, habiendo un mayor porcentaje de encuestados, en comparación, que están de acuerdo en añadir información complementaria en forma de ficha.

En el siguiente grupo de preguntas (figuras 7 a 11) se trataba de averiguar en qué formato de presentación consideraban los estudiantes que podía ser más útil el acceso a las imágenes.

De las cinco opciones que les planteamos a los estudiantes se puede observar que el 79.17 % de los encuestados está de acuerdo en que las imágenes estén disponibles en una ficha modelo (Muñoz et al 2016). En el caso de poder disponer de estas en una plataforma digital accesible en internet (almacenamiento en la nube), está de acuerdo el 62.5 % de los encuestados. Cuando la opción disponible es poder acceder a las imágenes mediante una presentación tipo power point elaborada por el profesor, están de acuerdo el 58.33 % de los encuestados. Las opciones que menor interés muestran para los encuestados son la posibilidad de disponer de las imágenes en libros o apuntes (37.5 %) o en una página web (37.4 %).

Figura 7

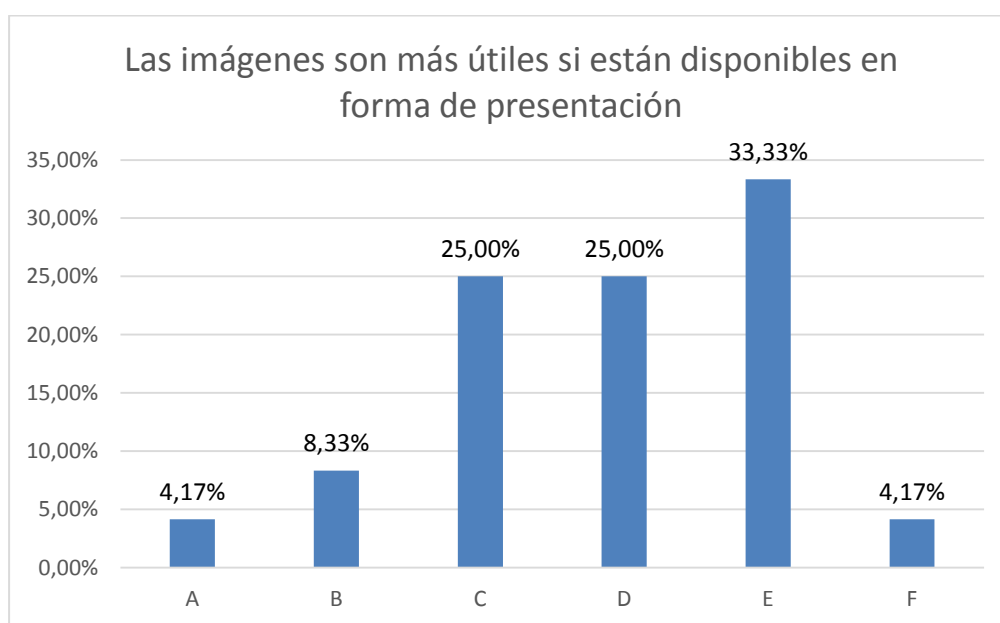


Figura 8

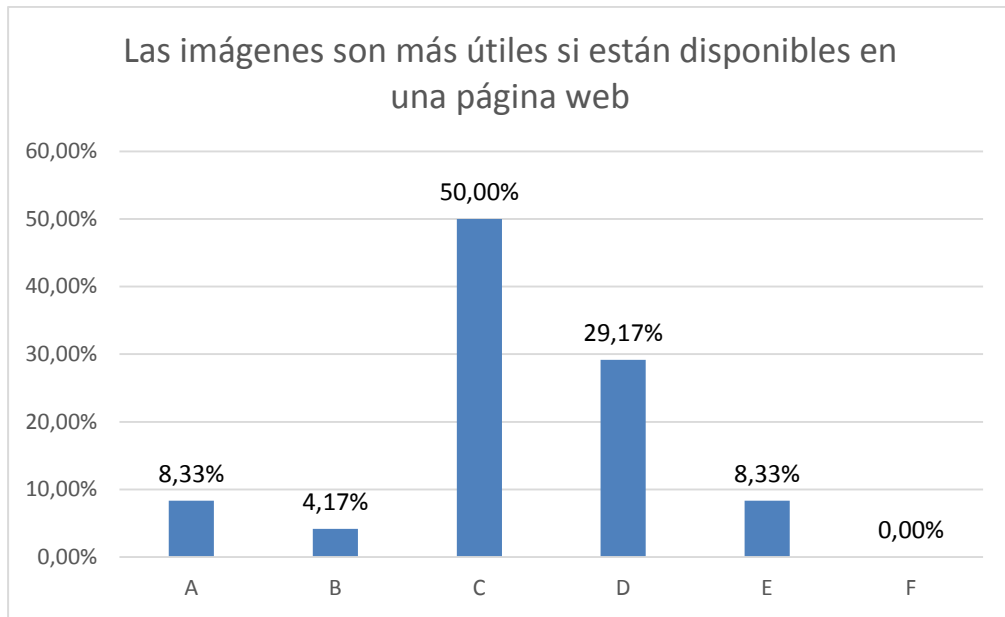


Figura 9

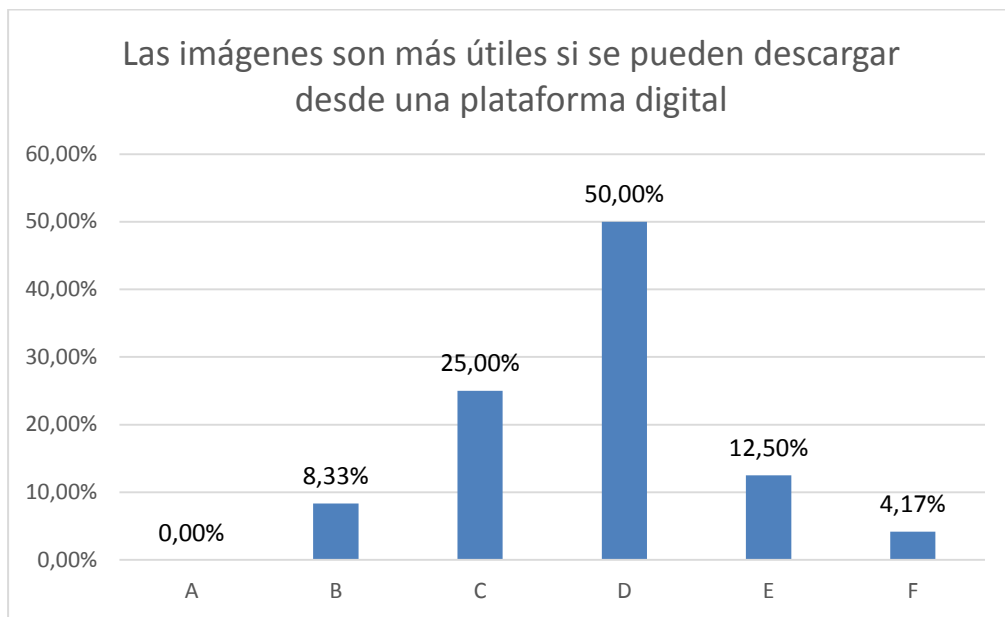


Figura 10

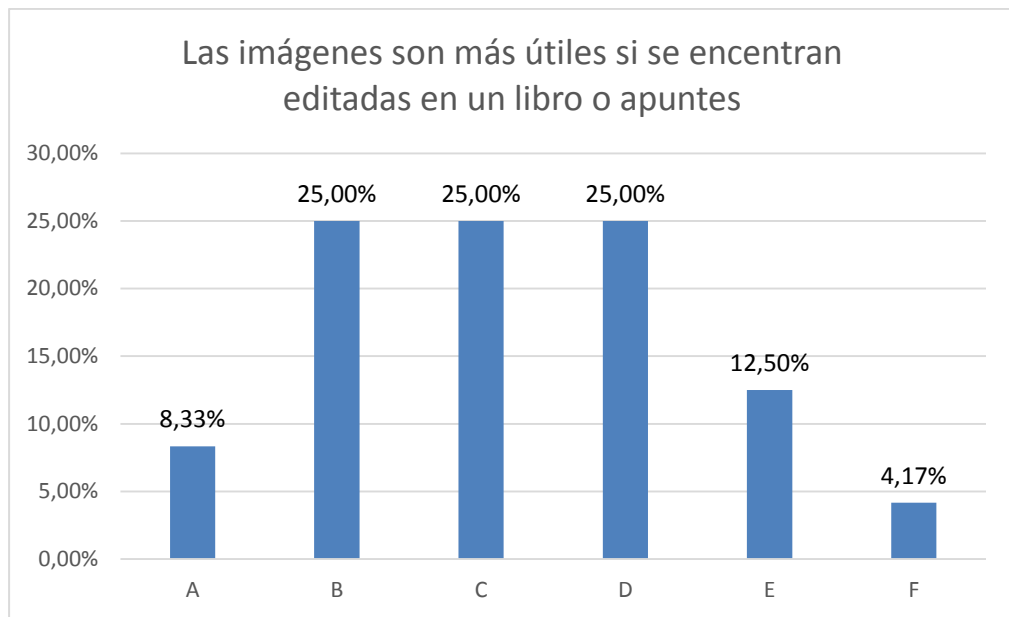
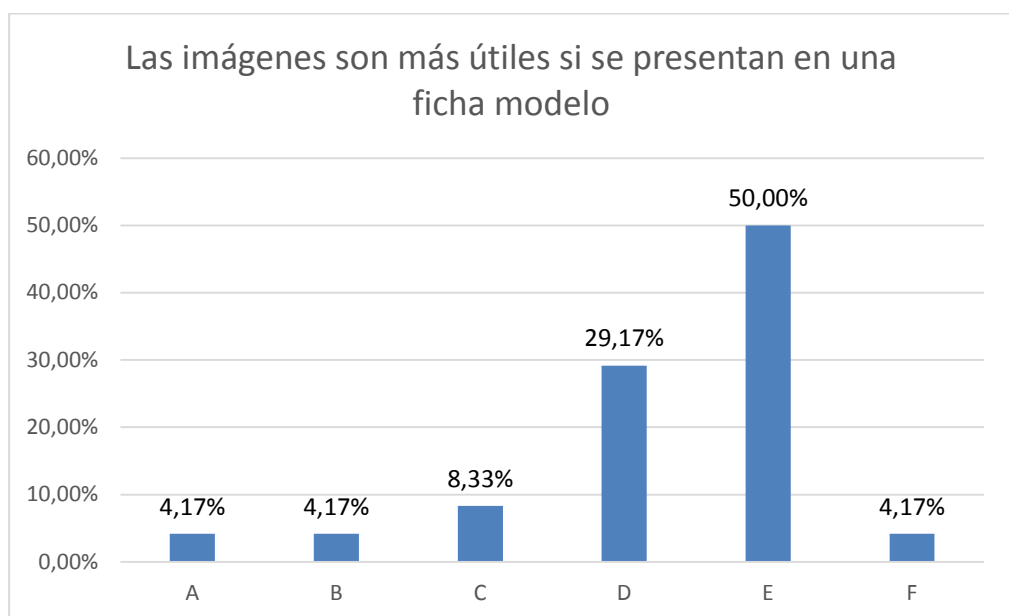


Figura 11



#### 4.CONCLUSIONES

Podemos concluir que los estudiantes de las asignaturas de geología valoran positivamente el disponer de imágenes de alta calidad para la adquisición de los conocimientos y las competencias durante las prácticas de visu.

Consideran que estas imágenes deberían de ir acompañadas de la información complementaria necesaria.

En cuanto al acceso a las imágenes más útil para los estudiantes, el formato preferido es la ficha modelo, seguido de la disponibilidad de las mismas en alguna de las plataformas digitales de acceso que existe en la actualidad (UACloud, Dropbox, Google Drive, etc).

Resulta curioso que el método clásico de aprendizaje mediante libros y/o apuntes solo se haya valorado como una forma útil de presentar las imágenes en un 37.5 %, al igual que la página web, que en definitiva es como un libro pero para leer en el ordenador.

Estos datos nos llevan a pensar que los encuestados consideran más útil el autoaprendizaje, disponiendo de una ficha con la imagen de alta calidad en la que completar sus características durante la práctica de visu.

## **5.DIFICULTADES ENCONTRADAS**

Al plantearnos hacer una encuesta a los estudiantes para conocer sus preferencias queríamos que todos los estudiantes hubieran realizado ya las prácticas de visu, pero nos encontramos que no todos los estudiantes cumplían ese requisito. Tuvimos que esperar a que los estudiantes matriculados hicieran las prácticas para poder hacer la encuesta. No se esperó a fin de curso ya que era más difícil reunir un número significativo de estudiantes en ese momento. Hay que tener en cuenta que los grupos de estudiantes son pequeños y en fechas de exámenes finales se dispersan mucho. Hubo que concretar durante que clase se podía pedir a los profesores de visu que realizaran la encuesta.

Por otra parte al tener la encuesta dos preguntas que hablaban de fichas nos queda la duda de si se habrán entendido que en una pregunta la ficha era genérica del mineral y en la posterior era de autoaprendizaje.

## **6.PREVISIÓN DE CONTINUIDAD**

En un futuro crearemos las fichas de todos los minerales del laboratorio de visu para su manejo por los estudiantes. Estas fichas podrán presentarse a los estudiantes con o sin información dependiendo de la asignatura y el grado del que se trate. Se puede dejar la información como un “checking” para que los estudiantes la puedan completar con sus propias observaciones y con la bibliografía recomendada o con las guías de minerales que se facilitan en el laboratorio. También se puede poner sin información para que los estudiantes la completen con sus descripciones objetivas.



Más adelante se puede hacer una consulta para conocer el grado de ayuda que han obtenido con ellas o directamente comprobar con las evaluaciones si los resultados han mejorado.

## 7.REFERENCIAS

- Avis, J. (2010). Work-based learning, knowledge, practice and transformation. *Journal for Critical Education Policy Studies*, 8(2), pp. 166-193.
- Despotović-Zrakić, M., Marković, A., Bogdanović, Z., Barać, D. & Krčo, S. (2012). Providing Adaptativity in Moodle LMS Courses. *Educational Technology & Society*, 15(1), pp. 326-338.
- Dwi-Surjono, H. (2014). The Evaluation of a Moodle Based Adaptive e-Learning System. *International Journal of Information and Education Technology*, 4(1), pp. 89-92.
- Fidalgo, A., Sein-Echaluce, M.L., Lerís, D. & Castañeda, O. (2013). Teaching Innova Project: the Incorporation of Adaptable Outcomes in Order to Grade Training Adaptability. *Journal of Universal Computer Science*, 19(1), pp. 1500-1521.
- García Areitio, L (2002): Aprendizaje y tecnologías digitales. ¿Novedad o innovación? Disponible en:  
[http://ipes.anep.edu.uy/documentos/libre\\_asis/materiales/apr\\_tec.pdf](http://ipes.anep.edu.uy/documentos/libre_asis/materiales/apr_tec.pdf)
- García-Peñalvo, F.J., Conde, M.A., Alier, M. & Casany, M.J. (2011). Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments. *Journal of Universal Computer Science*, 17(9), pp. 1222-1240.
- Huber, G.L. (2008). Active Learning and Methods of teaching. *Revista de Educación*, 2008 (Nº Extraordinario), 59-81. On-line:  
[http://www.revistaeducacion.mec.es/re2008/re2008\\_04.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re2008/re2008_04.pdf)
- Hunsaker, P. & Alessandra, T. (2010). *El nuevo arte de gestionar equipos*. Barcelona: Deusto
- Muñoz, M.C., Guardiola, J.V., Cañaveras, J.C., Benavente, D., Ordoñez, S., Rodríguez, M.A. (2015). Banco de imágenes de minerales y rocas (colecciones de laboratorio, grado de geología). *Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación*, pp. 1601 – 1614 <http://hdl.handle.net/10045/54450>
- Muñoz, M.C., Guardiola, J.V., Belda, A., Cañaveras, J.C., Ordoñez, S., Rodríguez, M.A. (2016). Elaboración de fichas de autoaprendizaje para el estudio de minerales y rocas. *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación*,

*innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios*, pp. 1956-1971  
<http://hdl.handle.net/10045/57093>

OECD (2011). *Skills for Innovation and Research*. Paris: OECD Publishing.

Perales, E., Chorro, E., Viqueira, V., Micó, B., Gómez, O., Martínez, F.M. (2016). Diseño de una metodología docente mediante el aprendizaje personalizado. *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios*, pp. 1377-1388  
<http://hdl.handle.net/10045/57093>