

MEMORIA FINAL DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE:

Desarrollo de recursos para el aprendizaje y
divulgación de la Paleontología en el entorno
urbano de Salamanca (ID2021/167)

Responsable del proyecto: Montserrat Alonso García (Dpto. Geología), montseag@usal.es

Participantes: Javier Pérez Tarruella, Thibauld Maxime Béjard, Miguel Ángel Fuertes Prieto, Rubén Díez Fernández, Alba González Lanchas, José Abel Flores Villarejo, David Domínguez Villar, Francesca Bulian, Lucía Alonso Azibeiro, Francisco Javier Sierra Sánchez, M. Ángeles Bárcena Pernía

29 de Junio de 2022

1. Introducción

En este informe se presentan la memoria final de ejecución, los resultados obtenidos y una autoevaluación del proyecto de innovación docente **Desarrollo de recursos para el aprendizaje y divulgación de la Paleontología en el entorno urbano de Salamanca (ID2021/167)**, concedido en el ámbito de la convocatoria de ayudas de la Universidad de Salamanca a proyectos de innovación y mejora docente del curso 2021-2022, cuya resolución de concesión se publicó el 26 de octubre de 2021.

La actividad propuesta por este proyecto incide en la innovación en la gestión y desarrollo on-line de los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la creación de material docente susceptible de ser utilizado en docencia virtual. Esta actividad se puede implementar en las siguientes **asignaturas**:

-Grado en Geología: Paleontología básica, Paleontología general I

-Grado en Ingeniería Geológica: Paleontología básica

-Grado en Biología: Paleontología

-Grados en Maestro de Educación Primaria y Maestro de Educación Infantil: Conservación del medio natural

El proyecto propone crear una ruta por la ciudad de Salamanca en la cual los estudiantes puedan observar diferentes fósiles y hacer interpretaciones paleoecológicas.

Los **objetivos del proyecto**, de acuerdo con la solicitud, eran:

1. Impulsar la creación de contenidos docentes online para dotar a los alumnos de los Grados en Geología, Ingeniería Geológica y Biología con conocimientos y herramientas para reconocer diferentes fósiles que podrían encontrar haciendo trabajo de campo pero sin tener que salir de la ciudad de Salamanca. Estas herramientas resultarán muy útiles tanto en épocas de pandemia (con restricciones de movilidad) como en casos particulares en los que los alumnos no tengan la posibilidad de realizar las prácticas de campo.
2. Estimular la curiosidad y atención de los alumnos convirtiendo el entorno urbano que transitan a diario en una herramienta docente, lo cual contribuye al desarrollo sostenible, ya que la actividad se realizaría a pie e incluye rocas que proceden de lugares muy diversos pero que se pueden encontrar en Salamanca.
3. Impulsar la divulgación y el aprendizaje-servicio, ya que los alumnos podrían ser capaces de realizar esta actividad posteriormente con grupos de personas (por ejemplo, familiares o amigos). Esta herramienta se aplicará también con los estudiantes de los Grados en Maestro en Educación Primaria y Maestro en Educación Infantil para potenciar su uso divulgativo.

Este proyecto no recibió dotación económica por lo que no se incluye informe económico.

2. Temporalización

Dado que la resolución de concesión de proyectos no tuvo lugar hasta finales de octubre, la temporalización inicial del proyecto tuvo que ser modificada, retrasándose las tareas de prospección y recogida de datos. Este retraso también propició que las actividades de las salidas piloto tuvieran que ser canceladas, puesto que ya no se podían coordinar con las asignaturas en las que se iban a realizar las salidas. Además, un profesor cambió de departamento y su afiliación con la asignatura Conservación del medio natural se perdió, por lo que no se pudieron realizar las actividades previstas con ese grupo de alumnos de la Facultad de Educación.

En compensación, el equipo ha implementado mejoras en los contenidos online ofrecidos a los alumnos (y al público general, porque esta actividad también pretende ser divulgativa) con la creación de una actividad gamificada creada en la aplicación *MathCityMap*. En esta actividad se ofrecen contenidos de aprendizaje de paleontología a través de la gamificación. La idea es realizar la ruta y aprender a través de una serie de retos que van cumplimentando en cada parada.

A continuación, se describe la temporalización de la ejecución del proyecto:

-Durante los meses de noviembre y diciembre se realizó la prospección para seleccionar los puntos de interés y se definió la ruta. También se realizaron las fotos que se han incluido en las diferentes paradas y se realizaron anotaciones preliminares sobre los fósiles y el tipo de roca.

-Durante los meses de enero y febrero se recabó la información necesaria para generar el material docente que se ha publicado en la web del Grupo de Geociencias Oceánicas.

-Durante los meses de marzo y abril se redactaron los textos y se generaron las figuras que acompañan los textos de cada parada de la ruta.

-En el mes de mayo se ha subido toda la información a la web del Grupo de Geociencias Oceánicas (<https://oceano.usal.es/paleo-ruta/>), se creó el mapa de *Google*. Estas herramientas nos permiten dar acceso a un mayor número de público. El mapa de *Google* y la web del Grupo de Geociencias Oceánicas nos aseguran la durabilidad en el tiempo de la ruta. Al publicar la ruta en la web también se generó una encuesta de *Google* para conocer la opinión de las personas que la realizaban y sus sugerencias.

-A principios de junio se puso disponible toda la información tanto de la web como del mapa. También se ha generado la ruta específica para el aprendizaje por gamificación mediante la aplicación *MathCityMap* (<https://mathcitymap.eu/es/>). La ruta gamificada nos ha permitido poder generar otra actividad diferente, que puede ser más atractiva para los alumnos de colegios e institutos.

-A finales de junio se ha procedido al análisis de los resultados de la encuesta con el fin de poder realizar una autoevaluación preliminar de la utilidad del contenido creado, y también de cómo mejorarlo. Esta evaluación de resultados se presenta en el apartado 4.

que se pueden observar, el medio en el que vivieron, la época y el contexto geológico de la roca, e incluso información sobre la cantera de donde procede esa roca. La ruta está pensada de manera que es accesible incluso para personas con movilidad reducida. La mayoría de las paradas son en portales exteriores, y para los que son en interior suele haber alguna alternativa propuesta por si el edificio estuviera cerrado.

La ruta puede realizarse con alumnos de distintos niveles, desde alumnos de instituto a alumnos de los distintos cursos del Grado en Geología. Desde que publicamos la ruta, varias personas de institutos de educación secundaria nos han contactado para hacer la ruta, por lo que nos estamos planteando incluirla en alguna actividad de divulgación de la USAL como ruta guiada.

La ruta ha sido divulgada en redes sociales despertando un gran interés. La pagina web se divulgó gracias a los participantes del proyecto, y también al Departamento de Geología y a la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCCi) de la Universidad de Salamanca. Gracias a todos estos medios la ruta ha podido llegar a un público muy amplio.

3.2. Mapa de Google

El mapa de *Google* presenta más puntos de interés de los que se han seleccionado para la ruta. De este modo, las personas que lo deseen pueden ampliar la visita. De hecho, en la ruta se sugiere ir a visitar algunos otros puntos donde también puede observarse la misma roca de esa parada por tener fósiles un poco diferentes o una sección distinta. El mapa puede consultarse de manera independiente en este enlace:

<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1t3nev38dYW7--48Xd0ka39NiGOBBFtKW&ll=40.964517793818665%2C-5.665304530504995&z=16>

En el mapa está marcada la ruta y también muchos otros puntos de interés que nos permiten hacer paradas extras. Cada uno de esos puntos de interés tiene una información asociada que se puede desplegar pinchando en el punto. La información incluida en el mapa es menos extensa, pero, en general, se ofrece también información de los fósiles que se pueden observar, el medio en el que vivieron, la época y el contexto geológico de la roca, y siempre que sea posible, la cantera de donde procede esa roca (ver Figura 2).

Además, el mapa nos permite añadir puntos de interés que podamos descubrir en el futuro o incluso que nos sugiera la gente a través del formulario o de otros medios. El poder añadir puntos de interés hace que la ruta pueda ser más dinámica. La ruta en la web también es modificable, por lo que, si en un futuro consideramos necesario añadir o quitar paradas, siempre va a ser posible.

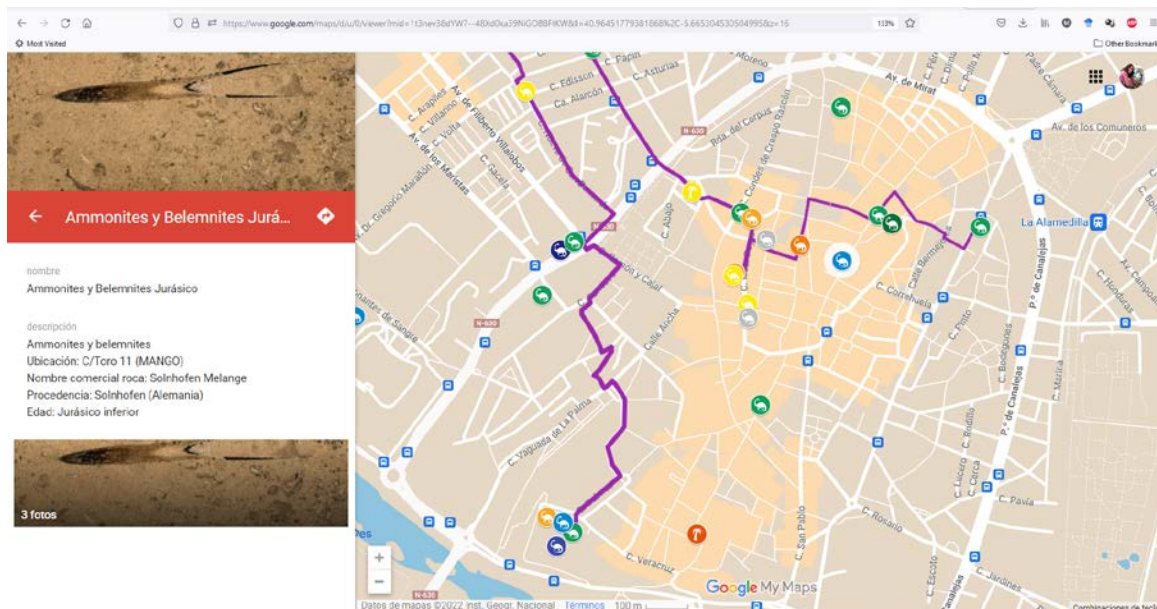


Figura 2. Ejemplo de información ofrecida en uno de los puntos marcados en el mapa que no forman parte de la ruta.

3.3. Ruta gamificada (aplicación *MathCityMap*)

Dado que no podíamos hacer la parte del proyecto a desarrollar con la asignatura Conservación del medio natural de la Facultad de Educación (por el cambio de departamento de uno de los integrantes del equipo), decidimos hacer una ruta más interactiva que puede ser utilizada con alumnos de colegios e institutos. Quizá en los próximos cursos se pueda hacer una colaboración con otro profesor que nos permita generar una ruta más adecuada al público menor de 18 años. De cualquier forma, esta aplicación propone un aprendizaje de la Paleontología a través de la gamificación para captar mejor su atención. Para ello hemos utilizado la aplicación *MathCityMap*, que puede descargarse en el siguiente enlace:

<https://mathcitymap.eu/es/>

El código de la ruta es 1510779.

Las Figuras 3 y 4 nos muestran una vista general de cómo es la aplicación en la web y cómo se ven las paradas. En ella podemos ver un mapa con las diferentes paradas, y en cada parada se expone información relacionada con los fósiles de la parada. Además, en cada parada se propone una pregunta, de manera que al responderla se van obteniendo puntos a modo de juego, lo cual es estimulante para los alumnos. Además, previamente a la pregunta y en la respuesta se proporciona información sobre los fósiles de la parada y sobre otros temas relacionados con la Paleontología. La Figura 5 nos muestra cómo se visualiza una de las paradas en la aplicación. Se ha utilizado una interfaz de “piratas” para ambientarlo y que sea más atractivo.

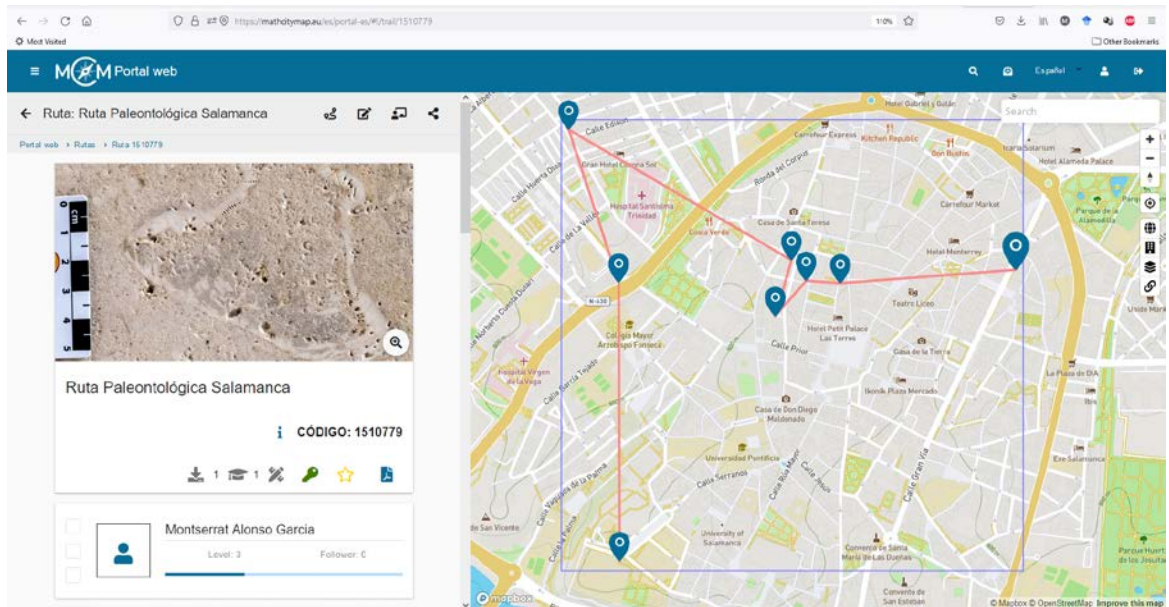


Figura 3. Vista general de la versión web de la ruta paleontológica disponible a través de la aplicación *MathCityMap*.

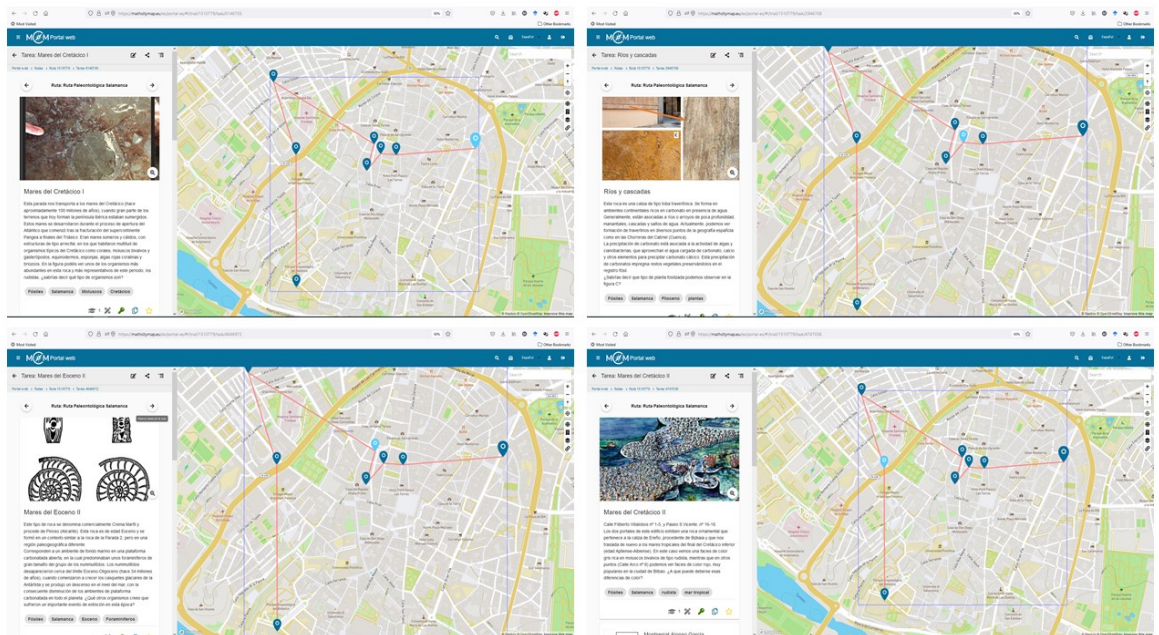


Figura 4. Vista de 4 de las paradas en la web de la aplicación *MathCityMap*.



Figura 5. Capturas de pantalla de una de las paradas de la ruta disponible en la aplicación *MathCityMap*. En esta imagen se muestra como es la interfaz “piratas” que da un aspecto más lúdico a la ruta para aprender paleontología a través del juego.

4. Autoevaluación del proyecto

La autoevaluación del proyecto se ha realizado principalmente en función de las respuestas recibidas a través del formulario de *Google*, cuyo enlace está disponible en la página web de la ruta (insertada dentro de la web del Grupo de Geociencias Oceánicas). El formulario consta de 8 preguntas, que se muestran en la Figura 6. El formulario va a seguir disponible para poder recopilar información sobre la utilidad de la ruta y cómo mejorarla. Esperamos que el próximo curso podamos contar con mejor feedback de los alumnos de los Grados en Geología, Biología e Ingeniería Geológica.

Hasta la fecha de este informe, hemos recibido un total de 27 respuestas, lo cual nos ha permitido hacer una autoevaluación preliminar de la actividad. La mayoría de las personas que realizaron la encuesta eran estudiantes/licenciados/graduados en Geología (55 %) o personas con una formación universitaria afín a las ciencias de la Tierra (33 %). Esto nos sugiere que, por ahora, el público general está interaccionando menos con la ruta (ver Figura 7).

El 100 % de los encuestados afirman haber aprendido cosas nuevas con esta ruta (ver Figura 8), y más del 90 % de las respuestas indican que el contenido les ha resultado interesante (ver Figura 9). Esto nos sugiere que el contenido de la ruta es de calidad a la vez que innovador.

Es muy interesante que un 33 % de las personas que respondieron la encuesta reconocen que nunca antes se habían fijado en que las rocas ornamentales podían contener fósiles (ver Figura 10). Esto significa que la ruta les ha dado una nueva perspectiva del entorno que les rodea en el día a día.

Encuesta Paleo-Ruta Salamanca

Descripción del formulario

Indícanos tu formación *

- Bachillerato o menor
- Formación universitaria (no afín a ciencias de la Tierra)
- Formación universitaria (carreras afines a ciencias de la Tierra)
- Estudiante o licenciado/graduado en Geología

¿Has aprendido cosas nuevas con la ruta? *

Sí

No

¿Te ha parecido interesante el contenido? *

No 1 2 3 4 5 Muy interesante

¿Te habías fijado antes en los fósiles de las rocas ornamentales? *

Sí

No

¿Te ha parecido que el contenido es accesible a todos los públicos o demasiado especializado? *

Para todos los públicos 1 2 3 4 5 Muy especializado

¿Conocías todos los fósiles que se ven en la ruta? *

Sí

No

¿Recomendarías la ruta? *

Sí

No

¿Tienes alguna sugerencia?

Texto de respuesta larga

Figura 6. Capturas de pantalla del formulario de *Google* que se está utilizando para la autoevaluación del proyecto.

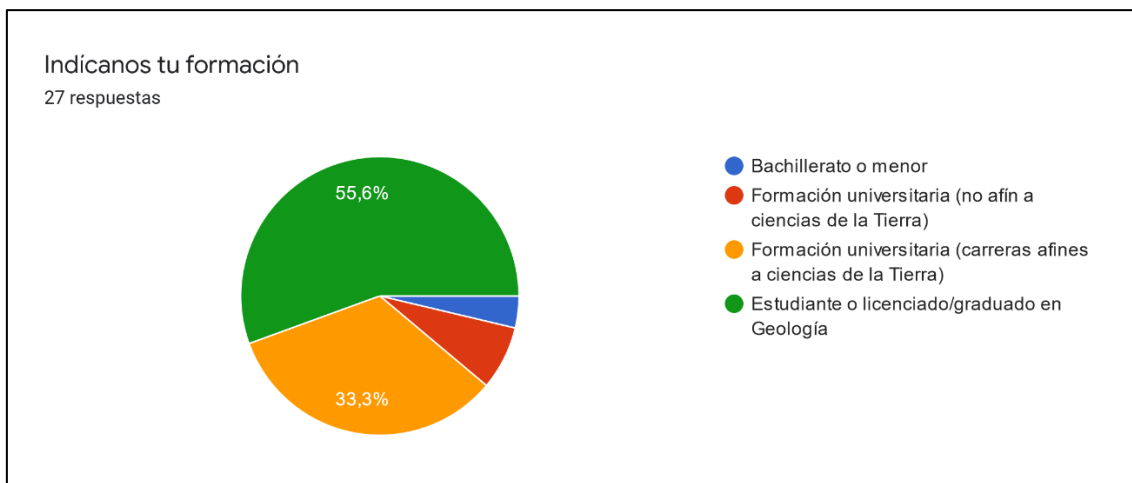


Figura 7. Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario.

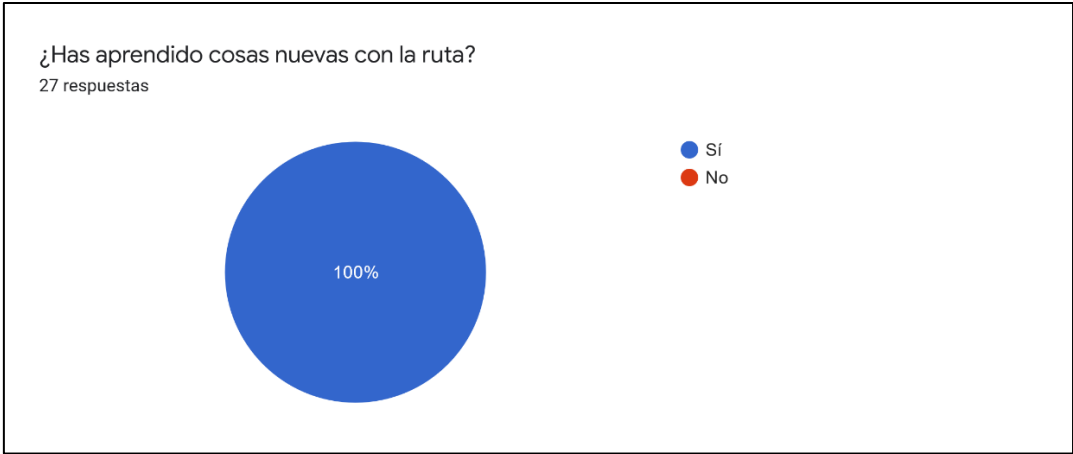


Figura 8. Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario.

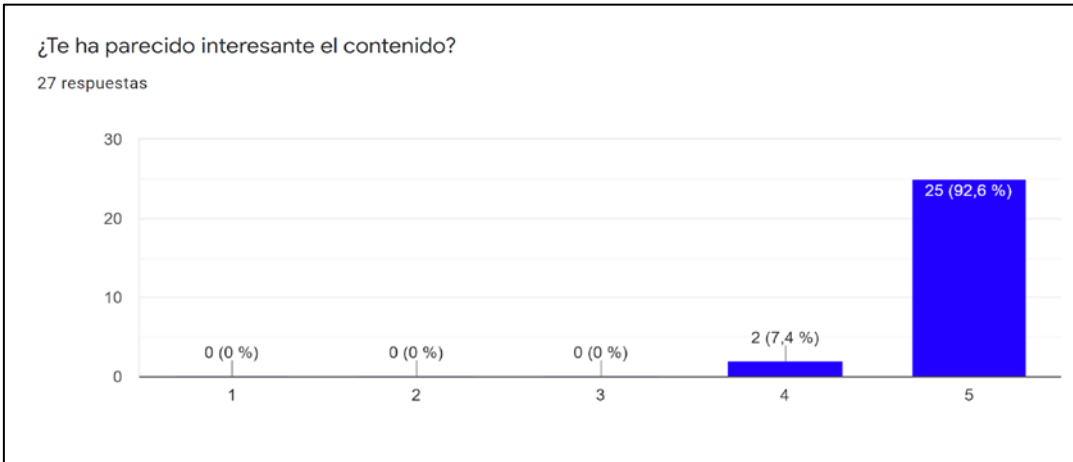


Figura 9. Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario.

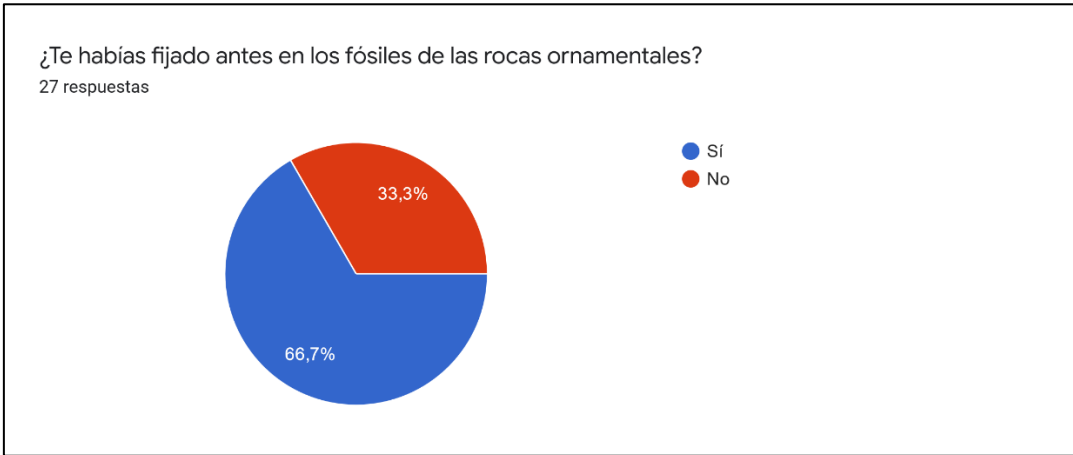


Figura 10. Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario.

Respecto a la especialización del contenido, aproximadamente un 52 % opina que el material ofrecido en la ruta es bastante especializado (calificado como niveles 4 y 5 en la Figura 11), mientras que para el resto no sería tan especializado. En general, consideramos que el contenido que se ofrece en la ruta es especializado, aunque hemos intentado que toda la información estuviera presentada de manera que pudiese llegar a todos los públicos, pero no podemos evitar que la terminología que se usa al describir la morfología y estructura de los organismos, o las interpretaciones del modo de vida y el ecosistema en el que vivieron utilice palabras complejas. Sin embargo, creemos que hay opciones de hacerlo aún más accesible, especialmente podemos intentar mejorar el contenido ofrecido en la ruta gamificada.

El 81 % de los encuestados reconoce que no conocía todos los fósiles que se pueden ver en la ruta (ver Figura 12). Esto nos asegura que la información ofrecida por la web es innovadora y que tiene potencial para atraer a todo tipo de público. Por último, el 100% de los encuestados recomendaría la ruta a otras personas (ver Figura 13), lo cual es muy positivo.

Entre las sugerencias de los encuestados, se nos ha propuesto realizar charlas, talleres y visitas guiadas, suponemos que orientadas a estudiantes de colegios/institutos. Muy probablemente ofrezcamos esas actividades para el próximo curso. También se nos ha propuesto ampliar la ruta a otras temáticas de Geología. Casualmente, algunos compañeros del departamento ya cuando realizamos la solicitud del proyecto mostraron interés por hacer algo similar que abarcase más especialidades dentro de la geología. Aún es pronto para asegurarlo, pero es muy probable que pongamos en marcha otro proyecto similar ampliando paradas de otros campos de conocimiento.



Figura 11. Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario.

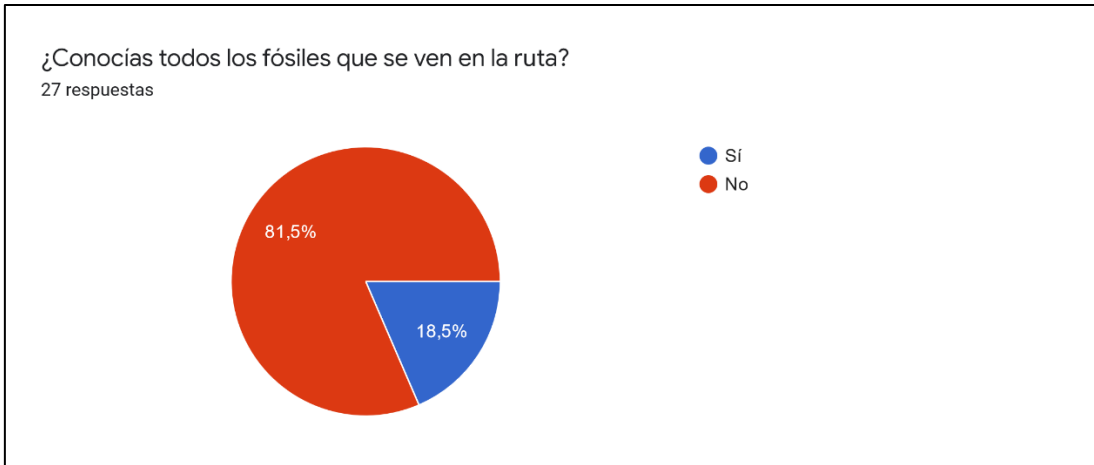


Figura 12. Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario.

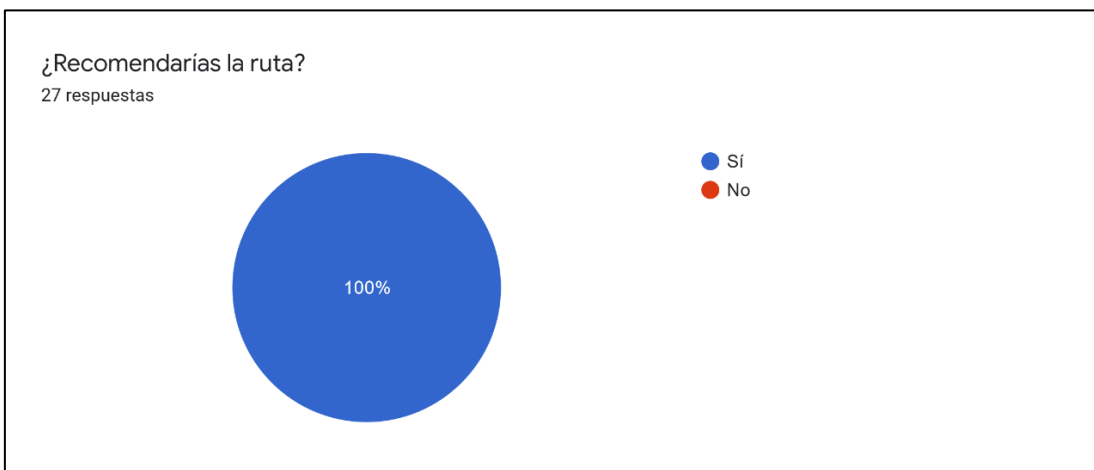


Figura 13. Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario.

De acuerdo con lo presentado en la propuesta, consideramos cumplido el objetivo 1 ya que más del 50 % de los encuestados consideraba que la actividad era innovadora y ofrecía formación con materiales de calidad. Estos materiales son aptos para la docencia online y ofrecen la posibilidad de aprender de una manera autónoma siguiendo la ruta cada alumno a su ritmo. No se ha podido asociar la ruta con ninguna asignatura por lo que la segunda parte del objetivo 1 no se ha podido evaluar.

El objetivo 2 se considera cumplido también, puesto que a más del 50 % de los encuestados les ha parecido que la actividad es interesante y les ha proporcionado una nueva visión de las rocas ornamentales. Muchos de ellos nunca se habían fijado en los fósiles que se encuentran en las rocas ornamentales y en cómo su entorno urbano les puede servir para aprender.

El objetivo 3 se considera cumplido con creces, puesto que nosotros esperábamos un mínimo de 100 visitas, y el mapa ya cuenta con más de 830 visitas y la web con más de 960 visitas. Además, el 100% de los encuestados recomendaría la ruta, y varias personas nos han contactado porque estarían interesados en hacer rutas guiadas con grupos de alumnos de instituto.

5. Conclusiones

En general, el proyecto ha tenido muy buena acogida entre estudiantes, profesores de instituto, compañeros de departamento y de profesión. Es muy gratificante ver que un proyecto así tiene esta respuesta y despierta tanto interés en la gente.

El proyecto ha logrado cumplir sus objetivos creando un contenido docente adaptado a la enseñanza online que también puede usarse para la divulgación. Este proyecto estimula la curiosidad de los alumnos y lectores, mostrando que el entorno urbano también puede utilizarse como recurso para el aprendizaje. Además, esta actividad contribuye al desarrollo sostenible ya que la actividad se puede realizar a pie e incluye rocas que proceden de lugares muy diversos pero que se pueden encontrar sin salir de Salamanca. Otro punto importante del proyecto es que contribuye a la divulgación y al aprendizaje-servicio. Después de realizar la actividad, los alumnos pueden hacer de guías para familiares o amigos.

Este proyecto no finaliza aquí, sino que seguiremos actualizándolo, ya que ha quedado sobradamente demostrado que es una gran herramienta tanto para desarrollar enseñanza online como para realizar divulgación. La actividad será propuesta a partir de ahora en las asignaturas de Paleontología básica (Grado en Geología e Ingeniería Geológica) como en la asignatura de Paleontología (Grado en Biología) como actividad complementaria evaluable.

Somos conscientes de que en la parte más divulgativa hay puntos que mejorar y también vamos a intentar trabajar en eso con los especialistas de la Facultad de Educación para conseguir una ruta más didáctica.