

Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Título	PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UGR COMO RECURSO DIDÁCTICO Y DIVULGATIVO		
Código	22-101	Fecha de Realización:	30/09/2022-30/05/2024
Coordinación	Apellidos	Pla Pueyo	
	Nombre	Sila	
Tipología	Tipología de proyecto	Avanzado	
	Rama del Conocimiento	Ciencias de la Educación	
	Línea de innovación	Dimensión 4. Investigación docente y transferencia del conocimiento	

B. Objetivo Principal

El objetivo principal del presente proyecto de innovación es la puesta en valor del patrimonio natural (rocas, minerales y fósiles) presentes en las rocas ornamentales que componen los suelos y paredes de los distintos edificios de la Facultad de Ciencias de la Educación, así como de las muestras geológicas y paleontológicas que se exponen en las vitrinas y/o se usan en los laboratorios de dicha facultad, mediante una serie de propuestas didácticas y/o divulgativas. Asimismo, se pretende contribuir a la mejora del conocimiento sobre la geología y la paleontología, y sobre la biografía de mujeres que trabajaron o trabajan en estos campos, con el objetivo de promover la igualdad y eliminar el sesgo de género de la percepción de estas profesiones científicas, así como fomentar las vocaciones científicas en niñas y mujeres.

C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Resumen del proyecto realizado: Objetivos, metodología, logros alcanzados, aplicación práctica a la docencia habitual, etc.

El presente proyecto se ha basado en la consecución de cinco objetivos parciales. Antes de detallar la metodología seguida en cada uno de ellos, los logros alcanzados y cómo se han aplicado de forma práctica a la docencia, se presenta un resumen completo del proyecto en números.

EL PROYECTO EN NÚMEROS

MIEMBROS DEL PROYECTO (7)

- 6 docentes universitarios de 3 Departamentos de la Facultad de Ciencias de la Educación (UGR) implicados: Didáctica de las Ciencias Experimentales, Estratigrafía y Paleontología y Didáctica de la Lengua y la Literatura
- 1 doctorando del CSIC y la UGR

ESTUDIANTADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN (513 estudiantes de grado)

- 4 asignaturas de 3 grados de la UGR implicadas: "La Ciencia y su Didáctica" (Grado en Educación Infantil), "Didáctica de las Ciencias Experimentales I", "Didáctica de las Ciencias Experimentales II" y "Ciencias Experimentales y Transversalidad" (Grados en Educación Primaria y Educación Primaria Bilingüe)

- 513 estudiantes de grado implicados en el transcurso del proyecto.

CURSO 2022-2023 (290 participantes):

16 estudiantes voluntarios/as de grado han participado en la batida de localización de fósiles y rocas por la facultad:

- Estudiantes de Didáctica de las Ciencias Experimentales I (Grado en Educación Primaria y Primaria Bilingüe): 8
- Estudiantes de Ciencias Experimentales y Transversalidad (Grado en Educación Primaria y Primaria Bilingüe): 8

59 estudiantes de grado han generado recursos y actividades para el proyecto:

- Estudiantes de La Ciencia y su Didáctica en Educación Infantil (Grado en Educación Infantil): 59

274 estudiantes de grado en 2022-2023 han realizado cuestionarios sobre la temática y han participado en actividades prácticas diseñadas a partir del proyecto:

- Estudiantes de La Ciencia y su Didáctica en Educación Infantil (Grado en Educación Infantil): 203 (incluyendo los 59 anteriores)
- Estudiantes de Didáctica de las Ciencias Experimentales II (Grado en Educación Primaria Bilingüe): 37
- Estudiantes de Didáctica de las Ciencias Experimentales II (Grado en Educación Primaria Bilingüe): 34

CURSO 2023-2024 (223 participantes):

178 estudiantes de grado en 2023-2024 han generado recursos y actividades para el proyecto

- Estudiantes de La Ciencia y su Didáctica en Educación Infantil (Grado en Educación Infantil): 118
- Estudiantes de Didáctica de las Ciencias Experimentales I (Grado en Educación Primaria y Primaria Bilingüe): 9
- Estudiantes de Ciencias Experimentales y Transversalidad (Grado en Educación Primaria y Primaria Bilingüe): 51

163 estudiantes de grado en 2023-2024 han realizado cuestionarios sobre la temática y han participado en actividades prácticas diseñadas a partir del proyecto:

- Estudiantes de La Ciencia y su Didáctica en Educación Infantil (Grado en Educación Infantil): 118 (los mismos que en el apartado anterior)
- Estudiantes de Didáctica de las Ciencias Experimentales II (Grado en Educación Primaria Bilingüe): 45

1 máster de la UGR involucrado (MAES: Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, especialidad Biología y Geología)

- 3 estudiantes de posgrado han generado recursos y actividades para el proyecto mediante TFMs en el MAES (uno defendido en el curso 2022-2023, dos de ellos por defender en el curso 2023-2024)

ESCOLARES IMPLICADOS EN EL PROYECTO (145)**CURSO 2022-2023:**

- 25 escolares de 5º de E.P. que asistieron al taller "¿Qué hace aquí este fósil?", como parte de la Semana de la Ciencia de 2022
- 60 escolares de 2º, 3º y 4º de E.P. del CEIP Medina Elvira (evento "Mi Primer Geolodía", 10 y 11 de febrero de 2023)

CURSO 2023-2024:

- 60 escolares del CEIP Teresa Moreno, de 1º y 2º de E.P., que asistieron al taller "¿Qué nos cuentan los fósiles?", como parte de la Semana de la Ciencia 2023

RECURSOS**Recursos adquiridos con presupuesto del presente proyecto:****Materiales para itinerarios:**

- 2 pósteres para fijar en la planta baja y la planta superior de la facultad (cerca de los laboratorios) que recogen la información sobre cada itinerario y QRs para consultar el contenido en la web.
- 1 banner para situar en el hall, que sirva de recepción a los visitantes cuando hagan la visita a los itinerarios, y una segunda lona para poder intercambiar.
- 40 vinilos laminados, antideslizantes, de calidad superior, para señalar de forma permanente los fósiles y rocas de los itinerarios diseñados
- 90 tarjetas plastificadas con información sobre el trabajo en paleontología para cada estudiante y los monitores del taller
- 520 fichas plastificadas con mapas de los itinerarios y actividades para realizar durante los itinerarios, para cada nivel educativo
- 66 rotuladores de pizarra blanca para poder escribir en dichas fichas, y que se puedan luego borrar y reutilizar con nuevos estudiantes

Materiales para talleres y para prácticas de las asignaturas implicadas:

- 4 tipos de sedimento (marmolina, grava gruesa de acuario, grava fina para jaulas y arena de acuario) comprados a través del proyecto para simular distintos estratos en excavaciones paleontológicas.
- 10 cribas de dos tamaños diferentes, para poder separar los 3 tipos de sedimentos después de cada actividad para su reutilización
- Ilustración de la paleontóloga Mary Anning de cuerpo completo, realizada por encargo por una diseñadora gráfica profesional, Carmen Merino, para incluir como icono del proyecto en carteles y vinilos.
- 28 figuras de acción para añadir a las ya existentes, para la mejora de las actividades de las prácticas de las asignaturas del Dpto. de Didáctica de las Ciencias y los talleres a escolares.
- 15 cuadernillos con información general sobre geología, paleontología y todo lo necesario para complementar talleres y prácticas en el laboratorio.

Recursos adquiridos durante el proyecto con financiación externa:

- 8 recipientes de plástico, financiados por el Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales, para simular

excavaciones

- Concesión por parte del Decanato de la Facultad de 1 espacio dedicado al Campamento Paleontológico, a establecer junto al huerto escolar en la Facultad de Ciencias de la Educación
- Compra de 3 arcones cofinanciados por el Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y el Decanato de la Facultad de Ciencias de la Educación, situados en el Campamento Paleontológico, para guardar materiales del proyecto y que sirvan de asiento para las visitas escolares.
- Compra de otras 20 figuras de acción, financiada por el Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales para completar las utilizadas en las prácticas de las asignaturas del Dpto. de Didáctica de las Ciencias y los talleres a escolares.

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

A continuación, se exponen los cinco objetivos parciales del proyecto, acompañados de una breve descripción de la metodología seguida.

Objetivo 1: Diseño y señalización permanente de varios itinerarios en el recinto de la Facultad de Ciencias de la Educación

Para lograr este objetivo se organizaron varias batidas de búsqueda e identificación de fósiles por los suelos y paredes de tres edificios de la Facultad de Ciencias de la Educación.

El siguiente paso consistió en localizar, por parte del equipo del proyecto, cuáles eran los fósiles más adecuados, tanto por conservación y representatividad, para incluir en los itinerarios a proponer y señalar con vinilos y/o metacrilato de forma permanente.

En cuanto al diseño de los vinilos, se ha optado por usar un color llamativo (rojo vivo) que destaque bien en todos los colores de suelo, las palabras "Atención, fósil" (porque en pruebas piloto se ha visto que sólo el color no es suficiente), y una escala de 5cm, para facilitar aquellas actividades en las que se quiera trabajar con los tamaños de los distintos fósiles. Además, se ha incluido la ilustración de Mary Anning, encargada a una ilustradora, para que actúe como icono del proyecto. Por último, se ha desarrollado una nomenclatura para poder diferenciar los distintos fósiles, que consta de una primera letra referida al edificio de la facultad en la que se encuentra (P=edificio principal, A= edificio aulas A, B=edificio aulas B y biblioteca), el número de planta en que se encuentra (0, 1 o 2), la zona del edificio (hall, pasillo, escalera), si es zona derecha o izquierda, y el número del fósil en esa planta del edificio en concreto. Este código, unívoco para cada fósil, también aparece en cada vinilo o metacrilato. Aunque se indicaba en la solicitud que se incluiría un QR en cada fósil, se ha decidido que es preferible que no haya información "perecedera" en dichos vinilos, que se espera que duren al menos 3-4 años antes de necesitar renovación. Los códigos QR dependen de su enlace a una web y, si por alguna razón el enlace deja de funcionar, o se migran de web los contenidos, ese QR deja de funcionar. Se ha decidido que los QRs aparezcan tanto en los pósteres fijos como en los mapas plastificados de los itinerarios que se proporcionarán a los participantes, de modo que, si hay cambios, se reimprime la información sin afectar a los vinilos.

Por último, entre todos los miembros del equipo, y fijándose en los fósiles y rocas seleccionados, se han propuesto 6 itinerarios que se describen en la sección de resultados.

Objetivo 2. Elaboración de una página web bilingüe, que reivindique el papel de la mujer en la geología y la paleontología, y que albergue los contenidos científicos y actividades asociados a las paradas de los diferentes itinerarios diseñados y a las muestras geológicas y paleontológicas disponibles en la facultad.

La web del proyecto puede consultarse en el enlace <https://paleoeducando.ugr.es>

Para la consecución de este objetivo se ha contado principalmente con la participación del estudiantado de las asignaturas de Ciencias Experimentales y Transversalidad (Grados en Educación Primaria y Educación Primaria Bilingüe). Como contenido evaluable dentro de la citada asignatura, se les pidió que escogiesen entre las tres siguientes modalidades:

Modalidad 1: Recopilación y adaptación a EP (Educación Primaria) de contenido científico para la web, pudiendo elegir entre:

- Recopilación de contenido científico para cada parada de los itinerarios (características de roca/minerales/fósiles de la parada)
- Recopilación y adaptación a EP de contenido científico sobre la evolución geológica de la Cuenca de Granada

Modalidad 2: Búsqueda, recopilación y adaptación de recursos web para EP, incluyendo la búsqueda y recopilación de recursos web sobre geología y paleontología para EP, y búsqueda y adaptación para EP de biografías de geólogos y paleontólogos.

Modalidad 3: Diseño de actividades para EP (que se comentarán en el objetivo parcial 4).

Un total de 22 estudiantes escogieron las modalidades 1 y 2, que son las que persiguen la consecución del objetivo parcial 2. Los resultados se describen en la siguiente sección de la memoria.

3. Mejora directa de la docencia sobre contenidos geológicos y paleontológicos de las asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales impartidas en los Grados de Educación Infantil, Educación Primaria (incluyendo la modalidad bilingüe) y en la especialidad de Biología y Geología del MAES.

La consecución de este objetivo parcial resulta de la integración de las tareas mencionadas en objetivos anteriores y posteriores a éste. En total se ha implicado a 513 estudiantes de grado durante el transcurso de este proyecto de innovación. La descripción detallada se presenta en los resultados del proyecto.

Aunque no se ha elaborado ninguna herramienta que proporcione un indicador objetivo de esta mejora, hemos extraído nuestras conclusiones a partir de los trabajos entregados, las reacciones y comentarios de los estudiantes, que en general han sido muy positivos. Finalmente, la producción de estos materiales para la web y para los itinerarios, así como la ampliación, revisión y mejora de los materiales, recursos y actividades usados en las prácticas de las asignaturas de Didáctica de las Ciencias I y II (Grado en Ed. Primaria y Primaria Bilingüe) ya suponen un beneficio inmediato para los estudiantes de dichas asignaturas en los cursos académicos venideros.

4. Diseño de actividades de divulgación dirigidas a centros escolares y al público en general que visite la facultad, asociadas con dichos itinerarios, incluyendo el uso de recursos virtuales y la gamificación como parte de dicho diseño.

Se ha contado con la participación de un total de 237 estudiantes de los grados en Educación Infantil, Educación Primaria y Primaria Bilingüe de la facultad para la consecución de este objetivo.

Por una parte, 177 estudiantes de la asignatura La Ciencia y su Didáctica (Grado en Educación Infantil) ha participado en el diseño e implementación de talleres sobre geología y paleontología dirigidos a alumnado de Educación Infantil y primer ciclo de Educación Primaria, algunos de los cuales fueron implementados durante la Semana de la Ciencia en noviembre de 2023.

Las indicaciones que se dieron para el diseño de los talleres fueron que se intentase trabajar la anatomía y las funciones vitales con los recursos disponibles (fósiles en suelos y en muestra de mano, figuras de acción de organismos prehistóricos, pasta de modelar, tierra para excavar, etc).

Por otra parte, las actividades dirigidas a 2º y 3er ciclo de Educación Primaria han sido diseñadas por 60 estudiantes de los Grados en Educación Primaria y Educación Primaria Bilingüe.

Dentro de la **Modalidad 3** mencionada en el objetivo parcial 1 (Diseño de actividades para EP), se les dio a elegir entre:

- Diseño de actividades online (una por parada) para acompañar a los itinerarios o para hacer de forma independiente
- Diseño de actividades en papel y manipulativas (una por parada) para etapa de EP
- Diseño de actividades en el exterior, en el espacio "Campamento paleontológico"
- Diseño de actividades para realizar en el espacio del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales (laboratorio y vitrinas, incluyendo el uso de lupa/microscopio).

En cuanto a las indicaciones proporcionadas a los estudiantes sobre la tarea a realizar, se les dieron las siguientes:

- * Las actividades deben ser aplicables a varios niveles dentro de EP. En caso contrario, deberá haber versiones diferentes adaptadas a cada ciclo.
- * En las actividades relacionadas con paradas de itinerarios, debe haber un hilo conductor de las actividades que impliquen la problematización del itinerario, es decir, que las paradas ayuden a resolver un problema práctico o una pregunta científica.
- * Si se trabaja con itinerarios, se debe desarrollar una actividad por cada parada del itinerario.
- * No importa que se repita temática entre los distintos grupos siempre que el resultado sea diferente.
- * Hay libertad de usar IBSE, gamificación, o cualquier otra metodología docente que parezca adecuada.
- * Se pueden diseñar las actividades en español o en inglés.

Finalmente, para la elaboración de actividades de niveles superiores, se ha contado con tres estudiantes del MAES (Máster de Profesorado, especialidad Biología y Geología), que han centrado sus Trabajos Fin de Máster en elaborar propuestas didácticas relacionadas con el proyecto.

Objetivo 5. Difusión de los resultados a nivel local, nacional e internacional.

Hasta la fecha se ha participado en dos ediciones de la Semana de la Ciencia en la facultad y en un "Mi primer Geología" (organizado por la comisión de Mujeres y Geología de la Sociedad Geológica de España) para dar a conocer a los centros escolares los itinerarios y actividades que se están planteando como parte del proyecto.

Por otra parte, los resultados parciales del proyecto se han difundido en dos congresos nacionales (Pla-Pueyo et al., 2022; Pla-Pueyo et al., 2023) y se está trabajando por parte de los miembros del equipo en un artículo resumiendo los resultados finales del proyecto para la revista *Alambique*, especializada en la Didáctica de las Ciencias experimentales y centrada en la práctica e innovación docente y la innovación.

Por último, se han creado una serie de cuentas en redes sociales (Instagram y Facebook), con el nombre de usuario "paleoeducando" y un logo diseñado por SPP para tal fin, para difundir algunas de las actividades del proyecto realizadas hasta la fecha, y que servirán para promocionar futuros eventos ligados a los itinerarios y actividades diseñadas.

Summary of the Project (In English):

The main goal of this project is to highlight and value the natural heritage (rocks, minerals and fossils) present in the floors and walls of the different buildings that form the Faculty of Education (University of Granada). This also includes the geological and palaeontological samples present in the labs and exhibits of the Dpt. of Didactics of Experimental Sciences, located in the top floor of the main building. In order to do this, several itineraries around the three buildings are proposed, associated to a number of activities designed for every educational level (from early childhood to postgraduate students). Finally, it is also the aim to rescue the biographies of female geologists and palaeontologists from the past, in order to promote a positive view of the role of women in science and to foster scientific calls among girls.

The main goal has been achieved through 5 partial objectives:

Objective 1: Design and permanent signage of several itineraries within the three buildings of the Faculty of Education.

Three steps were followed in order to achieve this. First, voluntary students located more than 200 fossils in the faculty, recording the best 174. Then a second selection was made by the team members, reducing the fossils to be marked to 34. Finally, the team members decided on 6 itineraries, named after women who were or are geologists and/or palaeontologists, and one male geologist that is visually-impaired for the accessible itinerary.

Objective 2. Creation of a bilingual (Spanish-English) website, reminding of the role of female geologists and palaeontologist in the past, and hosting the scientific contents related to the itineraries, but also activities and resources to complete them.

Students enrolled in the course "Experimental Sciences and Transversality" (Primary Education Teacher Training Degree) gathered the information for the website (<https://paleoeducando.ugr.es>) as a compulsory task evaluated within the course.

Objective 3. Direct improvement of the teaching on geological and palaeontological contents of the courses about Science Education (Dpt. of Didactics of Experimental Sciences) taught at the Early Childhood Teaching Training Degree, Primary Education Teaching training Degree (both the Spanish and the Bilingual modalities) and the Biology and Geology speciality of the Master for Secondary Teacher Training (MAES).

This objective has been achieved through the participation and involvement of all the students in different tasks and stages of the project, or by being the receiving end of the activities and initiatives derived from the project.

Objective 4. Design of activities for schools and the lay audience that visits the faculty, associated to the designed itineraries, and including the use of virtual resources and gamification as part of their design.

A total of 237 undergraduate students, belonging to the degrees of Early Childhood Teacher Training and Primary Education Teacher Training (bilingual and non-bilingual modalities) have design activities and workshops for students aged 3 to 12 years old. A set of basic instructions was given, but mostly they were free to choose the theme and the style of the activities.

Objective 5. Dissemination of results at the local, national and international scale.

Information about this is provided in section E.

D. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos en el proyecto se detallan en función de cada uno de los objetivos parciales alcanzados.

Objetivo 1: Diseño y señalización permanente de varios itinerarios en el recinto de la Facultad de Ciencias de la Educación

Los componentes del proyecto lideraron pequeños grupos de estudiantes voluntarios que, valiéndose de planos del edificio y usando una plantilla de observación, localizaron más de 200 fósiles en buen estado de conservación, de los cuales inventariaron un total de 174 fósiles y 6 variedades de rocas: caliza crema de Loja (Sierra Gorda), caliza negra Marquina (Bilbao), caliza de crinoides de Sierra Elvira (Atarfe), mármol blanco de Macael (Almería) y calcarenita bioclástica de Santa Pudia (Escúzar, Granada) y una caliza oolítica de color crema de procedencia no identificada. En esta batida participaron un total de 16 estudiantes del Grado en Educación Primaria y Educación Primaria bilingüe, de las asignaturas de Didáctica de las Ciencias I y Ciencias Experimentales y Transversalidad, mejorando así sus conocimientos sobre la temática.

A continuación, los miembros del proyecto hicieron una selección, y se identificaron un total de 32 fósiles señalizables. Se han comprado vinilos extra por contar con repuesto en caso de necesidad. Hay cuatro fósiles más que, por su localización (dos en un rodapié y dos en las zonas exteriores), no permiten señalar con vinilo, y se ha decidido que se señalarán con un cartel en un metacrilato fijado a la pared contigua (esto no se incluía en el presupuesto del proyecto y será financiado por el Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales). Aparte, se decidió señalar con vinilo 2 tipos de rocas en las que no se han identificado fósiles buenos, el mármol blanco (porque no los puede tener) y una caliza con oolitos que por la textura no se corresponde con la cuya procedencia y contenido fosilífero no se ha podido determinar.

Como resultado de estas actividades, por consenso entre todos los miembros del equipo, se han propuesto un total de 6 itinerarios que se describen a continuación, para los cuales se han elaborado mapas plastificados para usar durante los mismos.

1) Itinerario Marguerite Williams (en honor a una sedimentóloga, la primera mujer afroamericana en graduarse como geóloga en Estados Unidos).

- Público objetivo: estudiantado de la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales I (Grados en Ed. Primaria y Primaria Bilingüe)
- Incluye 6 paradas en el edificio principal (planta baja) para mostrar los distintos tipos de rocas que forman la facultad. Finaliza en uno de los laboratorios, donde tendrán muestras de mano de rocas y minerales para identificar

2) Itinerario Mary Anning (en honor a la pionera paleontóloga inglesa que además hemos usado como icono del proyecto)

- Público objetivo: estudiantado de la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales II (Grados en Ed. Primaria y Primaria Bilingüe) y La Ciencia y su Didáctica (Grado en Ed. Infantil).
- Incluye 11 paradas en el edificio principal para mostrar toda la variedad de fósiles que aparecen en la facultad, siguiendo el camino más corto hasta los laboratorios, donde se les proporcionarán muestras de mano de los mismos

3) Itinerario Oris Rodriguez (en honor a una paleobotánica panameña actual, reconocida a nivel internacional)

- Público objetivo: escolares de Educación Infantil y primer ciclo de Educación Primaria que visiten la Facultad de Ciencias de la Educación.
- Incluye 8 paradas, 6 en la planta baja del edificio central, y 2 en la planta alta (que pueden no realizarse si se estima conveniente). Está pensado para ser breve y limitar la subida de escaleras de los escolares más pequeños.

4) Itinerario Asunción Linares (en honor a una paleontóloga granadina, la primera mujer en obtener una cátedra en una facultad de ciencias en España, que además trabajó en la UGR).

- Público objetivo: escolares de segundo y tercer ciclo de Educación Primaria, E.S.O. y bachillerato que visiten la Facultad de Ciencias de la Educación.
- Incluye 22 posibles paradas por el edificio principal, que permiten subdividir el itinerario en función del número de estudiantes y del tamaño de los grupos, para evitar aglomeraciones y ajustar mejor los tiempos del recorrido en cada caso.

5) Itinerario Geerat Vermeij (en honor a un biólogo evolutivo actual, que es invidente y trabaja en temas de paleontología).

- Público objetivo: personas con movilidad reducida y/o con discapacidad visual
- Dos variantes:

* Variante A: itinerario sin necesidad de ascensor, que incluye los tres edificios, principal, aulario A y aulario B (incluye 12 fósiles)

* Variante B: Itinerario exclusivamente en edificio principal, usando ascensor para moverse entre las tres plantas (incluye 19 posibles fósiles, a elegir en función del número de personas y la distribución de grupos). En este itinerario se incluyen adaptaciones a las actividades en el caso de la discapacidad visual para hacerlas manipulativas en lugar de visuales.

6) Itinerario libre

- Público objetivo: personal y estudiantado de la Facultad de Ciencias de la Educación, resto de comunidad universitaria y cualquier visitante de la Facultad de Ciencias de la Educación que desee conocer el patrimonio geológico y paleontológico de la facultad.
- Incluye todos los fósiles y rocas señalizados y codificados (la información sobre cada una se podrá consultar en la web).

Objetivo 2. Elaboración de una página web bilingüe, que reivindique el papel de la mujer en la geología y la paleontología, y que albergue los contenidos científicos y actividades asociados a las paradas de los diferentes itinerarios diseñados y a las muestras geológicas y paleontológicas disponibles en la facultad.

Un total de 22 estudiantes recopilaron y buscaron información para crear contenidos para la web, de varios tipos: contenido científico (geológico y/o paleontológico) asociado a cada parada de los itinerarios, enlaces a recursos externos útiles para tratar los contenidos de los itinerarios, tanto durante los mismos como en el aula de los centros escolares, y adaptaciones de biografías de geólogas y paleontólogas a un lenguaje apropiado para Educación Primaria, de forma que durante dichos itinerarios se den a conocer sus vidas y sus logros científicos, promoviendo así una visión positiva sobre la mujer en la ciencia.

3. Mejora directa de la docencia sobre contenidos geológicos y paleontológicos de las asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales impartidas en los Grados de Educación Infantil, Educación Primaria (incluyendo la modalidad bilingüe) y en la especialidad de Biología y Geología del MAES.

La consecución de este objetivo parcial resulta de la integración de las tareas mencionadas en objetivos anteriores y posteriores a éste. En total se ha implicado a 513 estudiantes de grado durante el transcurso de este proyecto de innovación. La descripción detallada se presenta a continuación.

A raíz del presente proyecto se han diseñado las siguientes propuestas didácticas que se han incorporado a la docencia de las asignaturas incluídas en el proyecto:

- Diseño de una secuencia práctica, totalmente nueva, sobre el concepto de fósil, diseñada específicamente para la asignatura de La Ciencia y su Didáctica (Grado en Educación Infantil), implementada desde 2022-2023.
- Excursión urbana para ver fósiles por el centro de Granada (asignatura: La Ciencia y su Didáctica, Ed. Infantil)
- Diseño de secuencia de enseñanza-aprendizaje IBSE-CLIL-STEM sobre contenidos de geología para su implementación en las prácticas de la asignatura de Didáctica de las Ciencias I, implementada en 2022-2023 como secuencia CLIL (Pla-Pueyo et al., 2022) y en 2023-2024 como secuencia IBSE-CLIL-STEM (Pla-Pueyo, 2023; Pla-Pueyo et al., 2024)
- Excursión geológica a Sierra Elvira (asignatura: Didáctica de las Ciencias I, Ed. Primaria Bilingüe y no bilingüe)
- Excursión geológica y paleontológica a la Cuenca de Guadix, para visitar el Geoparque y la estación paleontológica del yacimiento Fonelas P-1 con la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales II (Ed. Primaria).
- Rediseño y mejora de la práctica 5 (centrada en tiempo geológico y fósiles) de la asignatura Didáctica de las Ciencias II (Ed. Primaria y Primaria Bilingüe), con adquisición de nuevos materiales para poder realizar nuevas actividades.

Aparte de los beneficios directos en los casos mencionados, se considera que a implicación directa de los 513 estudiantes que han participado en el proyecto, ya sea buscando fósiles y rocas por la facultad, elaborando contenidos para la web y/o diseñando e implementando actividades y/o talleres para los escolares que nos visitan, ha hecho que se acerquen de manera directa a la geología y la paleontología, pero siempre trabajando los contenidos en conexión con contenidos del currículum. En muchos casos, esta implicación ha supuesto su primer contacto real con estas disciplinas.

Por otra parte, su participación ha sido una forma de ampliar sus conocimientos sobre estos temas de una manera interactiva, en la que han tenido en muchos casos que ir construyendo su propio conocimiento a partir de la información que han ido encontrado.

En lo que respecta al diseño de actividades, una habilidad fundamental como futuros maestros/as, este proyecto les ha dado la oportunidad de mejorar su competencia en el diseño de actividades, tanto mediante la elaboración de las mismas como de la co-evaluación de las propuestas de sus compañeros/as y de su participación y

evaluación de los talleres implementados durante la Semana de la Ciencia.

4. Diseño de actividades de divulgación dirigidas a centros escolares y al público en general que visite la facultad, asociadas con dichos itinerarios, incluyendo el uso de recursos virtuales y la gamificación como parte de dicho diseño.

Se ha contado con la participación de un total de 237 estudiantes de los grados en Educación Infantil, Educación Primaria y Primaria Bilingüe de la facultad para la consecución de este objetivo.

Actividades para escolares de Educación Infantil y Primer ciclo de Educación Primaria

Un total de 177 estudiantes de la asignatura La Ciencia y su Didáctica (Grado en Educación Infantil) ha participado en el diseño e implementación de talleres sobre geología y paleontología dirigidos a alumnado de Educación Infantil y primer ciclo de Educación Primaria. Como resultado, en el curso 2022_2023, se generaron 15 propuestas de actividades por parte de los 59 estudiantes del grupo 2ºE, mientras que 2023-2024 se generaron un total de 8 talleres por parte de 73 estudiantes del grupo 2ºC (Figura 1), y un total de 7 talleres por parte de 45 estudiantes del grupo 2ºE. Estos últimos fueron implementados durante la Semana de la Ciencia en noviembre de 2023 por los propios estudiantes del grupo 2ºE con una visita de escolares de 1º y 2º de Educación Primaria (Figura 2). Las indicaciones que se dieron para el diseño de los talleres fueron que se intentase trabajar la anatomía y las funciones vitales con los recursos disponibles (fósiles en suelos y en muestra de mano, figuras de acción de organismos prehistóricos, pasta de modelar, tierra para excavar, etc). Como resultado, la mayoría escogió la temática de los dinosaurios, y en algunos casos, de los mamuts.



Figura 1. Fotos de las actividades diseñadas por estudiantes del Grado en Educación Infantil para escolares de dicha etapa educativa (3 a 5 años). (Nota: todas las personas que aparecen en estas fotografías son mayores de edad y dieron su consentimiento previo por escrito para ello).



Figura 2. Fotos de las actividades diseñadas por estudiantes del Grado en Educación Infantil para escolares de Educación Infantil y primer ciclo de Educación Primaria, implementadas durante la Semana de la Ciencia de 2023 por los propios estudiantes del Grado (Nota: todas las personas que aparecen en estas fotografías dieron su consentimiento previo por escrito para ello. En el caso de los menores, se consultó previamente a su profesorado, que confirmó tener permiso firmado para que aparecieran en fotografías con fines de divulgación del proyecto, y aún así, se ha procurado no mostrar ninguna cara de ningún menor)

Actividades para escolares de segundo y tercer ciclo de Educación Primaria

Por otra parte, las actividades dirigidas a 2º y 3er ciclo de Educación Primaria han sido diseñadas por 60 estudiantes de los Grados en Educación Primaria y Educación Primaria Bilingüe. En concreto, por 9 estudiantes de las asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales I (que participaron de forma voluntaria, con el incentivo de obtener un extra sobre su nota final) y por 29 estudiantes de los dos grupos de las asignaturas de Ciencias Experimentales y Transversalidad, a los que se les asignó la tarea como parte de la evaluación de la asignatura y que eligieron la modalidad 3 de las mencionadas anteriormente en el objetivo parcial 2. A los estudiantes de Didáctica de las Ciencias I no se les dio opción a elegir modalidad, sólo a elaborar actividades.

Como resultado, se han generado 15 propuestas con más de 80 actividades, de entre las cuales hay que seleccionar las más adecuadas para utilizar en cada nivel educativo y en cada formato (web o ficha física).



Figura 3. Fotos de las actividades realizadas por miembros del proyecto con escolares de Educación Primaria como parte del evento "Mi primer Geología" en el C.E.I.P. de Atarfe (febrero 2023). (Nota: todas las personas que aparecen en estas fotografías dieron su consentimiento previo por escrito para ello. En el caso de los menores, se consultó previamente a su profesorado, que confirmó tener permiso firmado para que aparecieran en fotografías con fines de divulgación del proyecto, y aún así, se ha procurado no mostrar ninguna cara de ningún menor).

Actividades para escolares de E.S.O. y bachillerato

Para la elaboración de actividades de niveles superiores, se ha contado con tres estudiantes del MAES (Máster de Profesorado, especialidad Biología y Geología), que han centrado sus Trabajos Fin de Máster en la propuesta didáctica de:

- Actividades generales para E.S.O. centradas en los itinerarios (Ferrer Millán, M. 2023. Propuesta didáctica sobre Paleontología y Evolución en un contexto de educación no formal (E.S.O. y Bachillerato))
- Actividades para bachillerato utilizando una secuencia IBSE a lo largo del itinerario correspondiente por la Facultad de Educación (en proceso).

Actividades divulgativas para estudiantes de educación superior

- Actividades para estudiantes del MAES de la especialidad de Biología y Geología, utilizando una secuencia IBSE y un itinerario por el centro de la ciudad (adaptable a utilizar también en la facultad) (en proceso).

Objetivo 5. Difusión de los resultados a nivel local, nacional e internacional.

Hasta la fecha se ha participado en dos ediciones de la Semana de la Ciencia en la facultad y en un "Mi primer Geología" (organizado por la comisión de Mujeres y Geología de la Sociedad Geológica de España) para dar a conocer a los centros escolares los itinerarios y actividades que se están planteando como parte del proyecto. Dada la frecuente colaboración con centros educativos que tiene lugar en nuestra facultad, se espera continuar con la difusión local de los resultados en años venideros, a través de iniciativas iguales o similares a las anteriores, en las que invitamos a los diferentes centros educativos a conocer nuestros fósiles y rocas.

Tal y como estaba previsto en la solicitud, y dado el interés general que despiertan los fósiles, se ha convocado, en colaboración con el Vicedecanato de Extensión Universitaria de la Facultad de Ciencias de la Educación, un evento dirigido al personal de la facultad (PDI y PTGAS) con objeto de mostrarles los itinerarios señalizados, comentarles los resultados del proyecto y hacerlos conscientes del valioso patrimonio geológico que a diario ignoran. Asimismo, se espera ofrecer también una visita guiada por los itinerarios al estudiantado de los grados en que no se imparte la didáctica de las ciencias (Grado en Pedagogía y Grado en Educación Social), que no se ha realizado aún por la dificultad de compaginar horarios de clase con dicha actividad.

Los resultados parciales del proyecto se han difundido en dos congresos nacionales, el XXI Simposio sobre la enseñanza de la geología (Pla-Pueyo et al., 2022a) y el IX Congreso de Comunicación Social de la Ciencia (Pla-Pueyo et al., 2023) y se está trabajando por parte de los miembros del equipo en un artículo resumiendo los resultados finales del proyecto para la revista *Alambique*, especializada en la Didáctica de las Ciencias experimentales y centrada en la práctica e innovación docente y la innovación.

Por otra parte, a nivel internacional, en octubre de 2022 se presentó en el IX Congreso Internacional de Enseñanza Bilingüe una propuesta de integración de las metodologías AICLE e IBSE usando contenidos geológicos y paleontológicos (Pla-Pueyo et al., 2022b), que más tarde se mejoró y se presentó en el ESERA SIG6 Meeting 2023 (Copenhague) (Pla-Pueyo, 2023). Después de ser implementada en su versión mejorada en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales I (Grado en Ed. Primaria Bilingüe) durante el curso 2023-2024, se ha preparado un taller en el que se pretende mostrar a otros profesores en activo de Educación Primaria, Secundaria y Superior, tanto nacionales como internacionales, la implementación práctica de dicha secuencia, incluyendo también el aspecto STEM (Pla-Pueyo, 2024). Se espera implementar este taller durante el X Congreso Internacional de Enseñanza Bilingüe en Murcia el próximo octubre.

Por último, se han creado una serie de cuentas en redes sociales (Instagram y Facebook), con el nombre de usuario "paleoeducando" y un logo diseñado por SPP para tal fin, para difundir algunas de las actividades del proyecto realizadas hasta la fecha, y que servirán para promocionar futuros eventos ligados a los itinerarios y actividades diseñadas.

Referencias derivadas del proyecto:

Pla-Pueyo, S. (1), Rams, S. (1), González García, F. (1), Carrillo-Rosúa, F.J. (1), Ramón-Ballesta, A. (2). 2022a. Gymkhana paleontológica por la Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Granada, España). XXI Simposio sobre enseñanza de la geología. Guadix, 4-9 julio 2022.

Pla Pueyo, S., Ramos García, A.M., González García, F, Carrillo-rosúa, F.J. 2022b. Introducing CLIL and IBSE in the Science Classroom to Primary education pre-service teachers: a practical case at the University of Granada. IX Congreso Internacional de Enseñanza Bilingüe, Guadalajara, 20-22 octubre 2022.

Pla-Pueyo, S. 2023. CLIL in the science classroom for pre-service teachers at the University of Granada (Spain). ESERA SIG6 Meeting, Copenhague, 4-5 septiembre 2023.

Pla-Pueyo, S., Ramón-Ballesta, A., Carrillo-Rosúa, F.J., Dorador-Rodríguez, J., García-Yeguas, A., González-García, F., Ramos-García, A.M. 2023. Divulgando el patrimonio paleontológico de la Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Granada). IX Congreso de Comunicación Social de la Ciencia, Granada, 25-27 octubre 2023.

Pla Pueyo 2024 (enviado). Taller práctico: How to implement IBSE, CLIL and STEM in the same teaching-learning sequence and not die trying. X Congreso Internacional de Enseñanza Bilingüe, Murcia, 25-27 octubre 2024.

Results obtained (In English)**The results of the project may be summarised as follows:**

- 513 undergraduates from the Faculty of Education involved in the project
- 145 Primary Education students enjoying the workshops designed through the project
- More than 200 fossils identified on the floors and walls of the three buildings of the Faculty of Education
- 6 varieties of ornamental rocks identified
- 174 fossils recorded by students in the three buildings
- 40 fossils selected to be permanently indicated and to be part of the designed itineraries
- 6 itineraries of rocks and fossils at the Faculty of Education, designed for undergraduate and postgraduate education students, school children visiting the faculty, and any other visitors. An accessible itinerary for the hearing-impaired and the visually impaired has been designed as well.
- 1 new lab session about the concept of fossil specifically designed for the Early Childhood Education degree students, implemented since the year 2022-2023.
- 1 urban trip to observe fossils in the centre of Granada, for the Early Childhood Education degree students, implemented since the year 2022-2023.
- 1 urban trip to observe fossils in the centre of Granada, designed using the IBSE methodology, designed for postgraduate students of the Secondary Teaching Master degree.
- 30 proposals for workshops directed to children aged 3-8 years (Early Childhood education and first cycle of Primary Education), proposed by students of the Early Childhood Education Teacher Training Degree (UGR).
- More than 80 activities for students aged 6 to 12 years old (Primary Education) proposed by undergraduate pre-service teachers of the Primary Education Teacher Training Degree (UGR).
- 3 Master Projects tutored by members of the project, focusing on palaeontological contents and designing activities related to the project for Secondary Education and for the future Secondary Education teachers (postgraduate students).

The resources acquired by the project are:**1) Materials for the itineraries**

- 2 posters to fix in the entrance and the lab floor of the faculty. These posters contain information about every itinerary and the QRs linking each marked fossil to the web.
- 1 banner to place in the hall of the faculty, to advertise the project when receiving visits from schools.
- 40 high quality anti-slip viniles, to permanently mark fossils and rocks of the different itineraries.
- 90 plastified identification cards, to be used by monitors and visiting students during the itineraries.
- 520 plastified worksheets, including activities for all education levels, and maps for the different itineraries.
- 66 white-board markers, to write on the plastified worksheets, so it can be deleted later and the worksheet reused.

Materials for workshops and lab sessions of the involved courses:

- 4 types of sediments to simulate different strata during palaeontological excavation activities.
- 10 sieves, in order to separate the different sediments after each excavation simulation to reuse them.
- A professional illustration of Mary Anning, created by the graphic designer Carmen Merino, to include as the icon of the project, both in the vinils and in any other printed material, as well as in the website.
- 28 action figures of animals, to add to the existing ones, to improve the lab sessions taught at the Dpt. of Didactics of Experimental Sciences and the workshops with schools.
- 15 notebooks designed to complement the workshops and lab sessions, with information about geology and palaeontology.

Materials and resources acquired for the project with external funding:

- Provision by the Dean team of the Faculty of a specific outdoors area of the Faculty, near the school orchard, to be used as a "Palaeontological Camp", in order to simulate excavations and to perform activities with the students.
- Purchase of 3 large outdoor boxes, kindly funded by Dpt. of Didactics of Experimental Sciences and the Dean team, to store the different sediments and to serve as seating for the visiting students.
- Purchase of 8 plastic recipients, kindly funded by Dpt. of Didactics of Experimental Sciences, to simulate palaeontological excavations in a contained environment.
- Purchase of 20 action figures of animales, kindly funded by Dpt. of Didactics of Experimental Sciences, to complete the amount needed for all of the new activities proposed through the project for workshops and lab sessions.

The publications derived from the project are listed in the following section.

E. Difusión y aplicación del proyecto a otras áreas de conocimiento y universidades

Dado que la difusión era uno de los objetivos parciales del proyecto, se vuelven a indicar de nuevo todas las actividades que se han realizado en relación con la difusión de los resultados, haciendo hincapie en cómo este proyecto es de utilidad no solamente para los estudiantes de las materias de Didáctica de las Ciencias de la Facultad de Ciencias de la Educación, sino para todo el profesorado y estudiantado de cualquier grado o facultad en la Universidad de Granada.

Además, sirva este proyecto pionero como ejemplo de la puesta en valor el patrimonio geológico y paleontológico de cualquier centro educativo, o en general, de cualquier edificio público en el que se pretenda realizar una labor divulgativa de la geología y la paleontología.

Ya se ha mencionado como el proyecto se ha difundido entre escolares de centros educativos varios en eventos del tipo Semana de la Ciencia, y se pretende continuar con la oferta de actividades a todos los niveles educativos en los próximos años. Asimismo, se espera también alcanzar con este proyecto a todos los miembros de la comunidad universitaria (incluyendo PDI, PTGAS y estudiantado) de la Universidad de Granada, organizando el próximo curso académico visitas guiadas por los itinerarios a quienes presenten interés en realizarlos. Se pretende asimismo contactar con Patrimonio UGR para dar mayor visibilidad y alcance a los resultados del proyecto.

Como ya se ha comentado anteriormente, la hablar en la sección las referencias que se derivan del proyecto son las siguientes:

Pla-Pueyo, S. (1), Rams, S. (1), González García, F. (1), Carrillo-Rosúa, F.J. (1), Ramón-Ballesta, A. (2). 2022a. Gymkhana paleontológica por la Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Granada, España). XXI Simposio sobre enseñanza de la geología. Guadix, 4-9 julio 2022.

Pla Pueyo, S., Ramos García, A.M., González García, F, Carrillo-rosúa, F.J. 2022b. Introducing CLIL and IBSE in the Science Classroom to Primary education pre-service teachers: a practical case at the University of Granada. IX Congreso Internacional de Enseñanza Bilingüe, Guadalajara, 20-22 octubre 2022.

Pla-Pueyo, S. 2023. CLIL in the science classroom for pre-service teachers at the University of Granada (Spain). ESERA SIG6 Meeting, Copenhagen, 4-5 septiembre 2023.

Pla-Pueyo, S., Ramón-Ballesta, A., Carrillo-Rosúa, F.J., Dorador-Rodríguez, J., García-Yeguas, A., González-García, F., Ramos-García, A.M. 2023. Divulgando el patrimonio paleontológico de la Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Granada). IX Congreso de Comunicación Social de la Ciencia, Granada, 25-27 octubre 2023.

Pla Pueyo 2024 (enviado). Taller práctico: How to implement IBSE, CLIL and STEM in the same teaching-learning-sequence and not die trying. X Congreso Internacional de Enseñanza Bilingüe, Murcia, 25-27 octubre 2024.

Asimismo, se espera poder publicar los resultados finales del proyecto en revistas especializadas tanto nacionales como internacionales.

Por último, se han usado y seguirán usando las redes sociales (@paleoeducando) para promocionar las actividades realizadas.

Dissemination and application of the project to other areas of knowledge and universities (In English)

Given that dissemination was one of the partial objectives of the project, all the activities performed on that front have been specified above but will be commented again in this section.

It is important to remark that this project is not only useful for those students taking courses at the Dpt. of Didactics of Sciences, but to all staff and students in any degree of the University of Granada.

Moreover, this is a pioneer initiative, that may serve as an example on how to give value to the geological and palaeontological heritage of any school, education centre, or even any public building willing to disseminate geology and palaeontology.

It's been already mentioned that the project activities have been applied during different events (e.g. Week of Science), and it is a short-term goal to continue offering activities for all of the education levels in the following

years. Moreover, it is expected to reach all members of staff of the university (including students, administration staff, janitors, teaching/research staff...), by organising targeted visits to show them the itineraries.

Regarding national and international dissemination of results, the following publications have derived from the project:

Pla-Pueyo, S. (1), Rams, S. (1), González García, F. (1), Carrillo-Rosúa, F.J. (1), Ramón-Ballesta, A. (2). 2022a. Gymkhana paleontológica por la Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Granada, España). XXI Simposio sobre enseñanza de la geología. Guadix, 4-9 julio 2022.

Pla Pueyo, S., Ramos García, A.M., González García, F, Carrillo-rosúa, F.J. 2022b. Introducing CLIL and IBSE in the Science Classroom to Primary education pre-service teachers: a practical case at the University of Granada. IX Congreso Internacional de Enseñanza Bilingüe, Guadalajara, 20-22 octubre 2022.

Pla-Pueyo, S. 2023. CLIL in the science classroom for pre-service teachers at the University of Granada (Spain). ESERA SIG6 Meeting, Copenhagen, 4-5 septiembre 2023.

Pla-Pueyo, S., Ramón-Ballesta, A., Carrillo-Rosúa, F.J., Dorador-Rodríguez, J., García-Yeguas, A., González-García, F., Ramos-García, A.M. 2023. Divulgando el patrimonio paleontológico de la Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Granada). IX Congreso de Comunicación Social de la Ciencia, Granada, 25-27 octubre 2023.

Pla Pueyo 2024 (enviado). Taller práctico: How to implement IBSE, CLIL and STEM in the same teaching-learning-sequence and not die trying. X Congreso Internacional de Enseñanza Bilingüe, Murcia, 25-27 octubre 2024.

It is also expected to publish in national and international journals the final results of the project.

Finally, social networks are being used and will continue to be used (@paleoeducando) to promote any activities derived from the project.

F. Estudio de las necesidades para incorporación a la docencia habitual

Aunque el proyecto ha generado bastantes recursos y ha adquirido bastantes materiales para poder implementar las actividades e itinerarios como parte de las clases del Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales, un problema que sigue existiendo es la dificultad de obtener fósiles de calidad para prácticas y talleres. Una posible solución que se ha planteado es el uso de una impresora 3D que ya existe en el departamento para crear fósiles y moldes de plástico. Esto haría posible disponer de suficientes ejemplares de gran calidad y tamaño adecuado para cualquier actividad. Sin embargo, esto sería un complemento, y no es en ningún caso una sustitución de los fósiles reales, ya que se perdería la experiencia que tanto impacta a los escolares de tener en la mano los restos de un organismo que vivió hace millones de años.

En cuanto a las figuras de acción, para que sean correctas a nivel científico, es preciso acudir a figuras para coleccionistas, y esto las encarece. Por otra parte, hay varios factores a tener en cuenta a la hora de usarlas en las prácticas de laboratorio:

- que en los laboratorios se trabaja por equipos, y esto supone que, según el grupo, podemos tener entre 6 y 12 equipos trabajando simultáneamente en dicha actividad.
- que, en ocasiones, hay dos prácticas que coinciden en horario, por lo que podríamos llegar a tener hasta 24 equipos necesitando los mismos materiales.
- que es necesario un mínimo de variedad y representatividad de los distintos grupos de seres vivos para cada equipo si se quieren hacer actividades de clasificación o relacionadas con historia de la vida.
- que es necesario un grupo suficiente de cada edad si se quiere trabajar con algún grupo o período concreto, como los dinosaurios u otros organismos prehistóricos.

El presupuesto que se incluyó originalmente no ha sido suficiente para comprar todas las necesarias, y se ha optado por complementar con financiación del departamento las que se han considerado más urgentes para poder comenzar las actividades, pero sigue pendiente la compra de más figuras para poder realizar de forma exitosa todas las actividades previstas.

Por otra parte, la implementación de las nuevas prácticas diseñadas tanto para Educación Infantil como para Educación Primaria requiere no solamente el incluir dichas actividades en sendos guiones o cuadernos de prácticas, sino la formación del resto de profesorado implicado en las correspondientes asignaturas. Parte del problema es que dicho profesorado, al no ser especialista en geología ni paleontología, no siente suficiente seguridad para implementar dichas prácticas en sus clases. Por tanto, se plantea el realizar con dicho

profesorado al inicio del próximo curso una serie de sesiones formativas en las que se recorran los itinerarios, se realicen algunas actividades del proyecto, y se planteen posibles dudas a la hora de llevar a cabo las sesiones de fósiles y rocas.

G. Puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora

Una fortaleza indiscutible del presente proyecto es el elevado número de estudiantes al que se ha implicado (513 estudiantes de tres grados diferentes de la facultad), y cómo ha repercutido en su conocimiento de los contenidos sobre geología y paleontología.

El segundo punto fuerte es la atención a la diversidad, que ha sido uno de los pilares del proyecto desde su diseño. En ese sentido, se ha tenido en cuenta que los itinerarios y actividades sean accesibles a personas de movilidad reducida, y con problemas visuales. Además, con objeto de ampliar al máximo el alcance de los itinerarios, se planteó hacer todos los contenidos de la web y todas las actividades asociadas también en inglés. En este sentido, una dificultad ha sido que se había previsto una mayor colaboración del estudiantado del Grado en Educación Bilingüe a la hora de generar contenido y diseñar actividades en inglés, pero sólo una propuesta se ha realizado en dicho idioma. Por lo tanto, de momento se está elaborando la información en español, y se espera que para el próximo curso esté también disponible en inglés.

Otra fortaleza de este proyecto es que se ha procurado pensar en lo posible en el medio ambiente y la sostenibilidad. Se ha diseñado para que los materiales que se han adquirido y se usen en las actividades puedan reutilizarse en la medida de lo posible. De ahí el proponer el uso de fichas plastificadas en las que se puede escribir y borrar en lugar de fichas en papel (que hay que tirar después de usar), y la compra de sedimentos de tamaños muy distintos, y de cribas para poder tamizar los sedimentos en las simulaciones de excavaciones (ya que en experiencias anteriores se ha comprobado que se mezclan fácilmente).

Como último punto fuerte de este proyecto, se puede mencionar que es la primera propuesta de museizar una facultad con fines educativos en la Universidad de Granada (y posiblemente a nivel nacional). Esperamos que esto repercuta tanto en la promoción de la geología y la paleontología, como de la propia facultad.

Una dificultad que ha surgido por la gran cantidad de estudiantes involucrados ha sido la falta de previsión en la temporalización del proyecto. Las actividades entregadas por el estudiantado deben ser cuidadosamente revisadas, seleccionadas, y en la mayoría de los casos, editadas ortotipográficamente (o incluso reescritas) antes de poder usarlas para las fichas o la web. Dado el elevado número de actividades propuestas, no se ha conseguido a fecha de finalización del proyecto terminar esta tarea, que se espera acabar antes del próximo curso académico.

Otra dificultad importante ha sido el alojamiento de los archivos en la web. En un principio, se propuso que los contenidos y recursos del proyecto se subirían a la web del Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Sin embargo, esta web se encuentra actualmente pendiente de un proceso de renovación profunda, y ha sido imposible usarla como estaba previsto. Ante esta situación, se están alojando los contenidos en la web personal de la coordinadora del proyecto (<https://wpd.ugr.es/~spla>). Dicha página, que sigue en construcción, tendrá un dominio propio (paleoeducando, en espera de aprobación por el CSIRC) y se enlazará a la del departamento en breve, para que se pueda acceder fácilmente a ella.

Posibles opciones de mejora:

1) Elaboración de audioguías

En un inicio se planteó el preparar una audioguía para hacer los más accesibles a personas con dificultades visuales. Solamente una de las propuestas de los estudiantes incluye una grabación de audio para los itinerarios. Sin embargo, la calidad no es la adecuada, y sería necesario que para cada parada se hiciera un audio específico. Por otra parte, no se dispone actualmente de un equipo de grabación ni de conocimientos suficientes del software necesario para obtener un audio de calidad, así que se plantea realizar esta tarea más adelante, en un nuevo proyecto de innovación, para lograr de forma completa la accesibilidad de los itinerarios.

2) Diseño de una App

Una mejora importante sería que se pudiese usar el móvil a modo de audioguía, y poder acceder a través del teléfono a los mapas interactivos de los itinerarios en el mismo. Por tanto, la idea sería crear una app que sea capaz de contener tanto información escrita como en audio, en la que se pueda elegir cada parada y leer/escuchar el contenido asociado a la misma. Para esto haría falta contar con una persona capaz de programar dicha app. Por otra parte, se contaría con personal con conocimientos de grabación de podcast, y se solicitaría el equipamiento básico para generar audios de calidad. Esto podría ser objeto también de un proyecto de innovación docente futuro.

3) Realidad virtual e imágenes 360° de ejemplares de fósiles excepcionales

Otra idea que ha surgido durante el desarrollo del proyecto, y que podría hacerse como parte de la app anterior, es añadir a cada parada una imagen de realidad virtual. Por otra parte, también existe la posibilidad de añadir, ya sea en la web o a la app, imágenes en 3D (con vistas de 360°) de fósiles especialmente bien conservados, tomados con ayuda de una tecnología específica que ya utilizan en otros departamentos de la UGR.