



**Proyecto de Aprendizaje- Servicio UCM convocatoria
2023-2024**

ACERCANDO LA CIENCIA A TRAVÉS DE LA GEOLOGÍA
Laura González Acebrón y Carlos Pérez Garrido
(Facultad de Ciencias Geológicas)

Índice de contenidos para el cuerpo de la memoria final:

	PÁGINA
Descripción del Equipo del proyecto y recursos humanos	3
Objetivos de aprendizaje-actividades-indicadores de logro	4
Cronograma	7
Metodología empleada	8
Evaluación multifocal y resultados	9
Transferencias	9
Conclusiones y propuestas de mejora	10
Anexos	11

1. Descripción del Equipo del proyecto y recursos humanos

Laura González Acebrón	IP	Facultad de Ciencias Geológicas	Dpto. Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología
Carlos Pérez Garrido	IP	Facultad de Ciencias Geológicas	Dpto. Mineralogía y Petrología
Omid Fesharaki Tabatabaei	PDI	Facultad de Educación	Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas, Facultad de Educación
Alejandra García Frank	PDI	Facultad de Ciencias Geológicas	Dpto. Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología
Isabel Duque Hernando	Estudiante	Facultad de Ciencias Geológicas	
Lucía Porras García-Arroyo	Estudiante	Facultad de Ciencias Geológicas	
Miguel Sanchís Yuste	Estudiante	Facultad de Ciencias Geológicas	
César Carrascosa Becerril	Estudiante	Facultad de Ciencias Geológicas	
Nerea Naranjo Tarín	Estudiante	Facultad de Ciencias Geológicas	
Jaime Ferrero Valdés	Estudiante	Facultad de Ciencias Geológicas	
Adrián Marina Valle	<i>Alumni,</i> graduado en Magisterio	Facultad de Educación	

2. Objetivos de aprendizaje-actividades-indicadores de logro.

En la siguiente tabla se trata de relacionar los objetivos de aprendizaje propuestos inicialmente en el proyecto (puede copiarlos del diseño inicial) con las actividades o acciones realizadas para la consecución de los primeros y, en la última columna, enunciar los indicadores que han permitido al equipo valorar como objetivos logrados.

Objetivos de aprendizaje propuestos	Actividades y acciones que los han desarrollado	Indicadores de logro
Desarrollo de capacidades de trabajo en equipo, de síntesis y de divulgación en los y las estudiantes del Grado en Geología y del Grado en Magisterio de Educación primaria. Desarrollo del interés por la divulgación científica.	-Elaboración de materiales didácticos. -Puesta en práctica de los talleres (figuras 1 a 5). -Reunión de evaluación final. -Presentación en congreso.	-Han mejorado su capacidad de trabajar en equipo para elaborar materiales y tomar decisiones. -Han sido capaces de elaborar y llevar a cabo actividades adaptadas al nivel de los niños/as. -Se han presentado los resultados del proyecto en un congreso por parte de 2 de las estudiantes. Han recibido el premio a la mejor comunicación oral de estudiantes.
Desarrollo de capacidades de trabajo en equipo y de destrezas básicas científicas (medición, observación, deducción) en los niños/as del CEIP Vicálvaro.	-Test inicial y final. -Taller de crecimiento cristalino. -Taller de propiedades de los minerales. -Taller "cocinamos rocas" -Taller de clasificación de rocas.	-Han desarrollado capacidad de observar, comparar y clasificar. -Los resultados del test final son mejores que los del test inicial, aunque pensamos que las preguntas realizadas no acaban de medir el desarrollo de las competencias, por lo que este aspecto es mejorable.
Desarrollo del interés y vocación por la ciencia de los niños/as del CEIP Vicálvaro.	-Desarrollo de las actividades en el CEIP Vicálvaro.	-Han demostrado mucho interés, como demuestran las notas medias con las que valoran los talleres (9,2 valoración media

		del proyecto). -No se pudo realizar la excursión al museo por falta de financiación.
--	--	---

2.1. Explicar brevemente qué conocimientos y competencias de la asignatura/s, TFGs, TFMs, Créditos de libre configuración de la titulación se han vinculado al desarrollo del proyecto (máximo 300 palabras)

Los alumnos/as han podido poner en práctica sus conocimientos de la Asignatura Principios de Geología II relacionados con minerales y rocas, diseñando materiales pedagógicos y llevando a cabo los talleres con los niños/as de 5º de primaria.

Respecto a las competencias desarrolladas, cabe destacar las siguientes (recogidas en la ficha docente de la asignatura: <https://geologicas.ucm.es/estudios/grado-geologia-plan-800747>):

CG7. Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional y trabajar para conseguirlos.
CG10. Utilizar Internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.
CG11. Comprender y utilizar diversas fuentes de información (textuales, numéricas, verbales, gráficas).
CG12. Transmitir adecuadamente la información geológica de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencias.

CT1. Adquirir capacidad de análisis y síntesis
CT2. Demostrar razonamiento crítico y autocrítico
CT3. Adquirir capacidad de organización, planificación y ejecución
CT4. Adquirir la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa
CT5. Adquirir capacidad de gestión de la información
CT6. Adquirir la capacidad para la resolución de problemas
CT8. Adquirir la capacidad de trabajo autónomo o en equipo
CT9. Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales
CT11. Adquirir la capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
CT12. Demostrar creatividad e iniciativa y espíritu emprendedor
CT13. Demostrar motivación por la calidad en el desarrollo de sus actividades.

3. Objetivos de servicio-propuestos-actividades/acciones-indicadores de logro. En la siguiente tabla se trata de relacionar los objetivos de servicio propuestos inicialmente en el proyecto (puede copiarlos del diseño inicial) con las actividades o acciones realizadas para la consecución de los primeros y, en la última columna enunciar los indicadores que han permitido al equipo valorar como objetivos logrados.

Objetivos de servicio propuestos	Actividades y acciones que los han desarrollado	Indicadores de logro
Participación de los y las estudiantes de geológicas y de educación en la elaboración y realización de actividades manipulativas con minerales y rocas con los alumnos/as de 4º de primaria del CEIP Vicálvaro.	<ul style="list-style-type: none"> -Reuniones de preparación de actividades. -Realización de talleres en el CEIP Vicálvaro. -Reunión de evaluación final. -Presentación en congreso. -Elaboración de manuscrito para presentación a la revista de Enseñanza de la Geología (AEPECT). 	<ul style="list-style-type: none"> -Alta participación de los estudiantes. -Excelentes puntuaciones respecto al desarrollo de la actividad por parte de los niños/as (9,2 calificación media). -Gran satisfacción por parte del profesorado universitario y los maestros de colegio.

3.1. Descripción de la situación o necesidad social mejorada gracias al proyecto, (máximo, 300 palabras)

Los niños/as del CEIP Vicálvaro han recibido un total de 4 talleres manipulativos por parte de los estudiantes de la UCM. Esto no sólo ha hecho que puedan desarrollar capacidades de observación e interés por la ciencia, también para ellos ha supuesto un estímulo para continuar con su formación. Muchos niños/as carecen de personas en su familia con formación universitaria, y el hecho de compartir estos talleres con jóvenes universitarios (chicos y chicas), puede servir de inspiración a estos niños/as. Se ha favorecido por tanto el acceso a una educación de calidad, estimulando el trabajo en grupo y la observación como método científico.

Este proyecto ha tenido lugar en el CEIP Vicálvaro, que atiende familias con un elevado porcentaje de población inmigrante y un 5% de población de etnia gitana. Por este motivo pensamos que el

presente proyecto contribuye a los objetivos de desarrollo sostenible, en concreto, desarrollando una educación de calidad (ODS 4) y reduciendo las desigualdades (ODS 10).

4. Cronograma de desarrollo

<i>FASES del APS</i>	Actividades/acciones	S e p	O c t	N o v	D i c	E n e	F e b	M a r	A b r	M a y	J u n
0. Coordinación	Reunión inicial con voluntarios (19 octubre)		x								
1. Preparación	Preparación de talleres (26 octubre y 2 noviembre)		x	x							
2. Organización	Coordinación con el colegio	x	x	x	x						
3. Realización	Talleres en el colegio: 14 y 28 Noviembre, 5 y 12 diciembre			x	x						
4. Cierre	Reunión de evaluación (11 de marzo)							x			
5. Transferencia y seguimiento	Preparación manuscrito para revista y presentación en congreso geológico de España*.								x	x	x

*Se ha presentado el 3 de julio de 2024 en el XI Congreso Geológico de España, en Ávila. Título de la presentación oral: De la Facultad de Geología al colegio: un proyecto de aprendizaje-servicio. La presentación la llevaron a cabo dos de las estudiantes del proyecto (Isabel Duque y Lucía Porras). El manuscrito para la revista se continúa preparando en la actualidad, con intención de enviarlo en octubre.

5. Metodología empleada Describa la metodología empleada que le ha permitido la ejecución del proyecto de acuerdo con los objetivos de aprendizaje y servicio propuestos (250 palabras máximo).

En este proyecto, la metodología ApS se enfoca desde la teoría del aprendizaje experiencial, que busca el desarrollo global de la persona dando protagonismo al aprendiz (Deeley, 2016*).

Nos basamos además en una metodología horizontal y colaborativa. Los estudiantes del Grado en Geología, junto con el Graduado en Magisterio y los profesores de ambas facultades han trabajado juntos para proponer la secuencia de talleres, elaborando juntos los materiales en encuentros previos de preparación.

Ya en el CEIP Vicálvaro, en cada taller se partía de una breve introducción a la actividad de ese día, en la que se motivaba a los alumnos/as a la observación científica. Los niños/as estaban organizados en 5 grupos de 4-5 alumnos/as cada uno, y cada grupo tenía uno o dos monitores universitarios. Este formato de trabajo en grupos pequeños facilitó que todos los alumnos/as pudieran participar de los experimentos o manipular las muestras. Se colaboró con la maestra de Ciencias Naturales del centro para poder realizar los tests de conocimientos antes y después de la intervención y en la realización de todas las actividades. Los datos fueron analizados por los estudiantes del Grado en Geología con la supervisión de los profesores, y se prepararon para presentarlos posteriormente al congreso de Geología de España y para la futura publicación en revista especializada.

**Deeley, S.J. (2016). El Aprendizaje-Servicio en educación superior: Teoría, práctica y perspectiva crítica. Madrid: Narcea. 192 pp.*

6. Evaluación multifocal y resultados Indique si se ha utilizado algún tipo de rúbrica o instrumento de evaluación y cómo los diferentes actores del proyecto han participado en la evaluación.

Refiera, los resultados de las evaluaciones de la experiencia como proyecto APS. (300 palabras, máximo).

A la luz de la experiencia y los resultados incluya las reflexiones en torno a los logros y retos del servicio realizado y de los aprendizajes conseguidos.

Se elaboró, junto con los estudiantes universitarios, un test de conocimientos, que se utilizó tanto a modo de evaluación inicial (para valorar los conocimientos previos) como final. El test era breve (3 preguntas), con el objetivo de no restar mucho tiempo a los niños/as de sus clases habituales, ya que fue realizado por su maestra de Ciencias Naturales en una clase previa a los talleres. El mismo test volvió a realizarse con la colaboración de la maestra después de la intervención. Las preguntas se centraban en el concepto de mineral y su origen, combinando preguntas más visuales (marcar los minerales presentes en distintas fotografías) con otras que implicaban redactar una respuesta. Los resultados de la evaluación indican que los alumnos han mejorado en sus conocimientos, pero no tanto como nos hubiera gustado. No sabemos hasta qué punto las preguntas escogidas eran las adecuadas para reflejar sus conocimientos, ya que al evaluarlas se detectaron importantes dificultades de lectoescritura, que condicionan claramente la capacidad de los niños/as de contestar a las preguntas. Para comparar los resultados del test inicial y final se utilizó una rúbrica de elaboración propia para cada pregunta.

Por otra parte, los alumnos/as universitarios realizaron un test inicial y final para conocer cuáles eran sus motivaciones en este proyecto y si éstas habían cambiado con el tiempo. En el test final también había un apartado para sugerencias de mejora de cara a futuras ediciones del proyecto.

7. Transferencias Indique si se han transferido los resultados y la experiencia en qué foros académicos y socio educativos (soportes publicaciones, instituciones, etc. (250 palabras, máximo).

Los resultados del proyecto se han presentado el 3 de julio en el XI Congreso Geológico de España*, en Ávila, por dos de las estudiantes implicadas, gracias a que dichas alumnas han colaborado en la organización del congreso como voluntarias (por

lo que han podido asistir al congreso de forma gratuita). La presentación recibió el premio de mejor presentación oral de estudiantes en la categoría de Divulgación de la Geología.

En la actualidad se está elaborando un manuscrito sobre la metodología seguida en este proyecto para presentarlo para su publicación en la revista de la Asociación Española de Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT).

** I. Duque, L. Porras, C. Carrascosa, J. Ferrero, N. Naranjo, A. Marina, M. Sanchís, L. González-Acebrón, C. Pérez-Garrido, O. Fesharaki, A. García-Frank (2024): De la Universidad al colegio: un proyecto geológico de aprendizaje-servicio. Geotemas, 20, 518. XI Congreso Geológico de España. ISSN: 1576-5172. (Anexo 9.1).*

8. Conclusiones y propuestas de mejora. Reflexiones en torno a los logros, fortalezas, debilidades y oportunidades del proyecto y cómo seguir desarrollando en caso de que siga siendo socialmente necesario con propuestas concretas de mejora (300 palabras, máximo).

Han participado 6 alumnos/as del grado en Geología y un antiguo alumno de Magisterio (graduado el curso pasado). Fue imposible contar con más alumnos de Magisterio de educación primaria por incompatibilidad en los horarios de las actividades.

El proyecto se ha podido realizar, aunque de una manera más limitada por no haber obtenido financiación. Este hecho obligó a suprimir la excursión final al Museo Geominero, ya que la idea era financiar el autobús a dicha salida con el proyecto. Sí se han podido realizar los talleres de preparación con los alumnos voluntarios (un total de 7 alumnos y 3 talleres) y los talleres en el CEIP Vicálvaro (un total de 4 talleres, uno más de los previstos, para compensar la ausencia de la excursión). Estos talleres han se han realizado por duplicado (en 5ºA y en 5ºB).

Objetivos de aprendizaje propuestos	Posibilidades de mejora
-------------------------------------	-------------------------

Desarrollo de capacidades de trabajo en equipo, de síntesis y de divulgación en los y las estudiantes del Grado en Geología y del Grado en Magisterio de Educación primaria. Desarrollo del interés por la divulgación científica.	-Sería interesante contar con más estudiantes del Grado en Magisterio. -No se realizó la excursión prevista al Museo Geominero por falta de financiación.
Desarrollo de capacidades de trabajo en equipo y de destrezas básicas científicas (medición, observación, deducción) en los niños/as del CEIP Vicálvaro.	-Reforzar los conceptos básicos de mineral y roca en los talleres. -Mejorar las preguntas a realizar en los tests iniciales y finales para que reflejen mejor las competencias adquiridas. -Convendría realizar un seguimiento de la asistencia de cada niño/a a cada taller.
Desarrollo del interés y vocación por la ciencia de los niños/as del CEIP Vicálvaro.	-Ha faltado la visita al museo para desarrollar interés por los museos como lugar de aprendizaje.

9. Anexos. Incluya el material necesario al que el proceso del informe haya referido y es interesante que se incluya material audiovisual que ilustre el proceso.

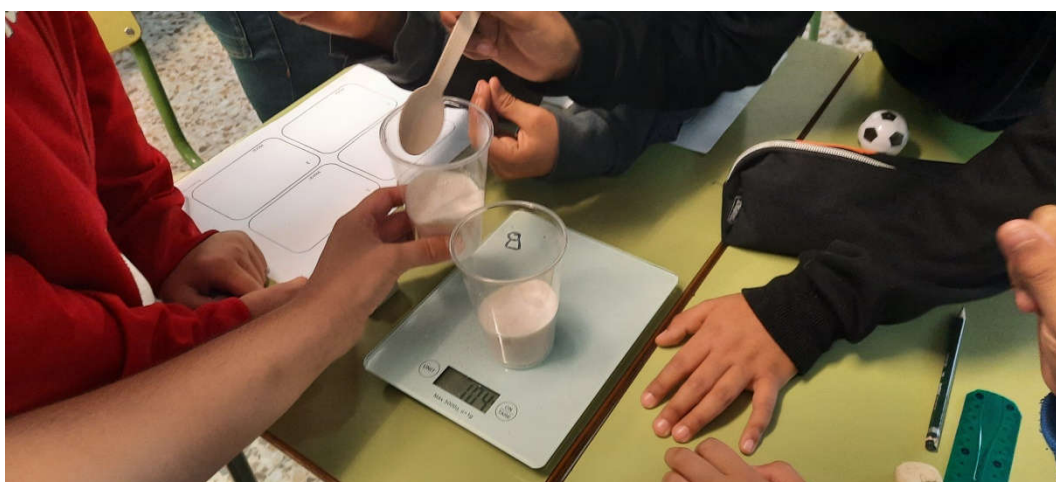


Figura 1: Los y las escolares están pesando el fertilizante para el experimento de crecimiento cristalino.

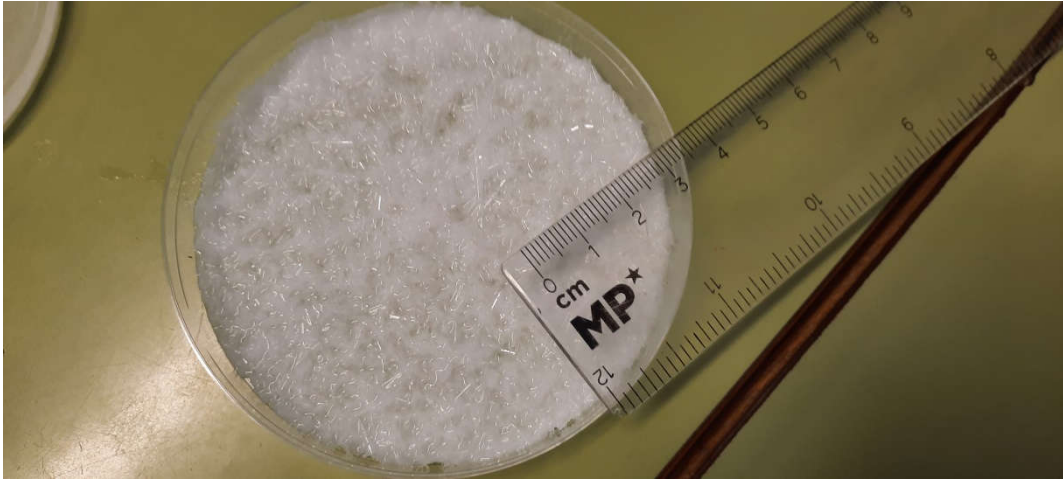


Figura 2: Ejemplo de cristales sintetizados en el taller de crecimiento cristalino. Regla de escala.



Figura 3: Minerales ya clasificados en el taller de propiedades de los minerales.

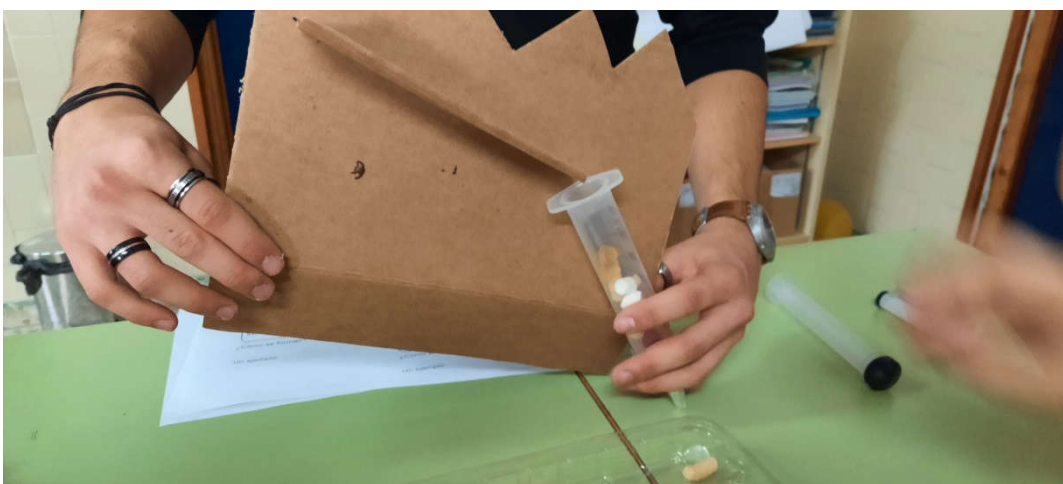


Figura 4: Monitor universitario formando una "roca sedimentaria" con gominolas (taller "cocinamos rocas").



Figura 5: Chucherías derretidas con agua caliente y bajo presión para formar una "roca metamórfica" (taller "cocinamos rocas").

Anexo 9.1

Abstract del Congreso de Geológico de España y certificado de presentación en el mismo.

De la Universidad al colegio: un proyecto geológico de aprendizaje-servicio

From the University to the school: a geologic service-learning project

I. Duque¹, L. Porras¹, C. Carrascosa¹, J. Ferrero¹, N. Naranjo¹, A. Marina², M. Sanchís¹, L. González-Acebrón¹, C. Pérez-Garrido¹, C.O. Fesharaki² y A. García-Frank¹

1 Facultad de Ciencias Geológicas (UCM), C/Jose Antonio Novais 12, 28040 Madrid. jsadunque@ucm.es, luciapor@ucm.es, cescarra@ucm.es, jaferr04@ucm.es, nereanar@ucm.es, misanchi@ucm.es, laurgonz@ucm.es, agfrank@ucm.es

2 Facultad de Educación-CFP (UCM), C/Rector Royo-Villanova 1, 28040 Madrid. adrmartin@ucm.es, omidfesh@ucm.es

Palabras clave: aprendizaje-servicio, enseñanza de la Geología, Educación primaria.

Resumen

Se ha realizado un proyecto de Aprendizaje-Servicio (ApS) entre la Facultad de Geología, la Facultad de Educación (ambas de la Universidad Complutense) y un colegio público de Madrid (CEIP Vicálvaro). Seis estudiantes voluntarios de 2º curso del Grado en Geología y un graduado en magisterio de educación primaria han diseñado y realizado, junto con los docentes implicados, cuatro talleres sobre minerales y rocas. Los talleres estaban dirigidos a dos clases de 5º de primaria (50 niños/as en total), y su objetivo final era estimular su capacidad de observación y su interés por la ciencia en general. Se han desarrollado en sesiones de una hora y cuarto, utilizando las aulas del colegio. Las clases se dividían en pequeños grupos de 4-5 alumnos/as, estando cada grupo guiado por un estudiante monitor. Esto ha obligado a tener material suficiente para cada pequeño grupo (colecciones de minerales y rocas), pero ha posibilitado un aprendizaje basado en la experiencia ya que todo el alumnado ha podido manipular los ejemplares. Los minerales y las rocas se han abordado desde un enfoque genético, simulando la formación de minerales mediante experimentos de crecimiento cristalino, para explicar después las propiedades de los minerales en relación con sus aplicaciones en la vida cotidiana. En el caso de las rocas, se han realizado pequeños experimentos con gominolas para representar las condiciones de formación de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. El proyecto ha favorecido la motivación de los estudiantes de Geología por el grado que cursan, mejorando sus habilidades para transmitir y divulgar y ha sido muy bien acogido por el alumnado de primaria, que ha puntuado de forma anónima los talleres, obteniendo de media las siguientes puntuaciones (sobre 10): experimentos de crecimiento cristalino (8,4), propiedades de los minerales (8,6), formación de los tipos de rocas utilizando gominolas (9,9) y clasificación de rocas (8,6), valorando con una puntuación de 9,2 el interés del proyecto.

Abstract

A service-learning project has been done between the Geology School and the Teaching School (both of Universidad Complutense de Madrid) and a public primary school of Madrid (Colegio Vicálvaro). Six voluntary students of 2nd course of the Geology Degree and one graduate on Primary education teaching have designed and carried out, together with the implied teachers, four workshops about minerals and rocks. These workshops were addressed to two classrooms of students of 5th course of primary school (50 children in total), and the final aim was to stimulate their observation capability and their interest in science. They have been developed in sessions of one hour and 15 minutes, using the classrooms of the school. The class was divided in small groups of 4-5 pupils, guided each group for a student monitor. This has forced to have enough material for each small group (mineral and rock collections) but has allowed experiential learning because all children have the chance to manipulate the specimens. The minerals and the rocks have been addressed from a genetic perspective, simulating mineral formation using crystal growing experiments, to later explain the mineral properties in relation to their applications to daily life. In the case of rocks, small experiments with gummies have been done, to represent the formation conditions of igneous, metamorphic, and sedimentary rocks. The project has favored the motivation of the Geology students for the degree that they are studying, improving their capacities for transmitting and has been very well received by the primary students, which have anonymously punctuated the workshops, obtaining as a mean the following punctuations (out of 10): crystal growing experiments (8.4), mineral properties (8.6), different rock type formation using gummies (9.9) and rock classification (8.6), evaluating the interest of the project with a 9.2 punctuation.

CERTIFICADO DE COMUNICACIÓN

Este documento certifica que el trabajo

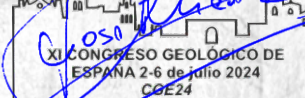
De la Universidad al colegio: un proyecto geológico de aprendizaje-servicio

cuyos autores son

I. Duque, L. Porras, C. Carrascosa, J. Ferrero, N. Naranjo,
A. Marina, M. Sanchís, L. González-Acebrón, C. Pérez-
Garrido, C.O. Fesharaki y A. García-Frank

ha sido presentado como **ORAL** en el XI Congreso Geológico de España, celebrado en Ávila del 2 al 6 de julio de 2024.

Ávila, a 8 de julio de 2024



José Francisco Mediato Arribas
Secretario General del Comité Organizador

CERTIFICADO