



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Máster en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y
Formación Profesional

***Ciencia Accesible para Todos en el IES
adaptado para el curso 1º ESO***

Accessible Science for All at the Institute adapted for the
First Grade of Secondary Education

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: María Esther González Tolivia

Tutor: Eduardo Iglesias Gutiérrez

Junio 2023

Índice:

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	5
3. REFLEXIÓN PERSONAL.....	7
3.1. Sobre la formación recibida.....	8
3.2. Sobre el periodo de prácticas.....	12
3.3. Propuestas de mejora	15
4. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE	17
4.1. Marco Legislativo	17
4.2. Contexto del Centro Educativo	18
4.3. Contribución de la materia al logro de las competencias claves de la etapa	20
4.4. Objetivos de la programación	24
4.4.1. Objetivos generales de la etapa	25
4.4.2. Competencias específicas de la materia	26
4.5. Metodología.....	27
4.5.1. Metodología empleada en el trabajo de aula	29
4.5.2. Materiales y recursos didácticos.....	31
4.6. Contenidos.....	33
4.6.1. Temporalización, secuenciación y planificación de las Unidades de Programación.....	36
4.7. Evaluación	68
4.7.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación.....	69
4.7.2. Criterios de evaluación y calificación	73
4.7.3. Recuperación de evaluaciones negativas.....	79
4.7.4. Procedimientos y criterios para calificar a los alumnos con alto grado de absentismo escolar.....	80
4.7.5. Procedimientos y criterios de calificación para la evaluación extraordinaria .	80
4.7.6. Procedimientos y criterios de calificación para alumnos que promocionan con evaluación negativa en la materia.....	81

4.7.7. Procedimientos y criterios de calificación para alumnos que repiten curso con la materia.	82
4.8. Medidas de refuerzo y atención a la diversidad.....	82
4.8.1. Alumnado que presenta necesidades educativas especiales	84
4.8.2. Alumnado con dificultades específicas de aprendizaje	85
4.8.3. Alumnado con altas capacidades	86
4.8.4. Alumnado con incorporación tardía al sistema educativo.....	86
4.9. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares	86
4.10. Plan de lectura, escritura e investigación	88
4.11. Seguimiento y valoración de la programación.....	89
5. PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: “CIENCIA ACCESIBLE PARA TODOS”	91
5.1. Diagnóstico inicial.....	92
5.1.1. Contextualización de la propuesta	92
5.1.2. Análisis de necesidades	93
5.2. Justificación y fundamentación teórica	99
5.3. Objetivos.....	101
5.4. Desarrollo del proyecto	102
5.4.1. Plan de actividades	103
5.4.2. Ejemplos de talleres divulgativos	104
5.4.3. Cronograma de las actividades	112
5.4.4. Agentes involucrados	113
5.4.5. Materiales y recursos	114
5.5. Evaluación y seguimiento.....	115
5.5.1. Evaluación del alumnado y del profesorado.....	115
5.5.2. Evaluación del proyecto de innovación.....	117
5.6. Reflexión de la propuesta de innovación	119
6. CONCLUSIONES	122
7. BIBLIOGRAFÍA	124
8. ANEXOS.....	128

1. Resumen

En el presente Trabajo Fin de Máster se realiza un análisis de la formación recibida durante la realización del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional donde se han adquirido una serie de conocimientos y destrezas para la práctica docente. En primer lugar, se expone una reflexión sobre la educación teórica y práctica recibida. A continuación, se propone una programación docente para la materia de Biología y Geología del primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria. Para finalizar se desarrolla el diseño de un proyecto de innovación educativa denominado “Ciencia accesible para todos” en el que el alumnado asistirá a una serie de talleres de divulgación científica. La temporalización se extiende a lo largo de todo un curso académico y su objetivo principal es incrementar la alfabetización científica de la ciudadanía y fomentar el interés hacia las áreas científicas y su contribución a la mejora de la sociedad. En estos talleres se abordarán las problemáticas ambientales recogidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y, proporcionarán al alumnado habilidades para adquirir un pensamiento crítico ante las falsas noticias presentes en los medios de comunicación.

1. Abstract

This Master's Thesis is an analysis of the training received during the Master's Degree in Teacher Training for Compulsory Secondary Education, Baccalaureate and Vocational Training, where a series of knowledge and skills for teaching practice have been acquired. First, a reflection on the theoretical and practical education received is presented. Then, a teaching program for Biology and Geology in the first year of Compulsory Secondary Education is proposed. Finally, a design of an educational innovation project called "Science accessible to all" is developed, in which students will attend a series of science popularization workshops. The timing is spread over an entire academic year and its main objective is to increase scientific literacy of citizens and encourage interest in scientific areas and their contribution to the improvement of society. These workshops will address the environmental issues included in the Sustainable



Development Goals of the United Nations Agenda 2030 and will provide students with skills to acquire critical thinking in the face of false news in the media.

2. Introducción

El Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional (MFORPROF) acredita la formación pedagógica y didáctica que habilita el ejercicio de la profesión docente en centros educativos públicos, concertados y privados de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato y Formación Profesional (FP).

Este máster tiene por objetivo cumplimentar la formación académica alcanzada durante la etapa universitaria en cada una de las ramas y especialidades profesionalizantes, para poder adquirir las habilidades y destrezas imprescindibles en el desempeño de la labor docente. Además, en la actualidad, la sociedad está viviendo un cambio en la transición de las leyes educativas, estando vigente desde el año 2020 la LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, 2020). No obstante, las medidas de aplicación de la misma se están introduciendo de manera progresiva, es por eso que, en el presente curso académico 2022/2023, se encuentran coexistiendo la LOMLOE, aplicada a cursos impares, y la LOMCE (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, 2013) para los pares. Por todo ello, es imprescindible un buen seguimiento y puesta al día de los cambios, lo que garantiza estar actualizados y poder ofrecer e impartir una educación de calidad, actualizada y mejorada.

La culminación de este máster habilitante consiste en la elaboración del Trabajo Fin de Máster (TFM), documento en donde se reúnen los conocimientos y la experiencia adquirida a lo largo del aprendizaje teórico y práctico del proceso educativo. Se encuentra estructurado en torno a tres ejes temáticos interconectados. En primer lugar, se expone tanto un análisis y reflexión personal sobre la formación académica recibida durante la parte teórica del Máster de Formación de Profesorado, como la aplicación y la experiencia vivida a lo largo del prácticum en un Instituto de Educación Secundaria (IES) del Principado de Asturias. A continuación, se detalla una propuesta de programación docente para la asignatura de Biología y Geología de 1º ESO. Por último, se presenta una propuesta de innovación educativa enfocada a la asignatura de Biología y Geología de 1º ESO, pero ampliable para cualquier otra etapa educativa, con la intención de motivar al



alumnado, introduciendo una ciencia accesible para todos y buscando el despertar de la vocación científica a través de una serie de proyectos realizados en el aula.

3. Reflexión personal

El MFORPROF reúne un conjunto de individuos que proceden de diversas ramas de conocimiento como pueden ser la Biología y Geología, la Física y Química, Lengua Castellana y Literatura, etc, todos ellos con el objetivo de que se les proporcione una formación encaminada a la habilitación para impartir enseñanza en la Educación Secundaria, el Bachillerato y la Formación Profesional. Por tanto, el máster va a contener una serie de asignaturas teórico-prácticas enfocadas a transmitir las competencias clave y las habilidades necesarias para la futura profesión educativa.

Se encuentra organizado en varios módulos que se indican en la Tabla 1. Cada módulo consta de asignaturas de diversa índole. La superación de los 60 créditos ECTS permiten la práctica docente en las etapas educativas anteriormente mencionadas.

Tabla 1. Listado de las asignaturas del MFORPROF agrupadas en función del módulo al que pertenecen e indicando el número de créditos (ECTS) que tienen

Módulo	Asignatura	ECTS
Genérico	Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (ADP)	5
	Procesos y Contextos Educativos (PCE)	7
	Sociedad, Familia y Educación (SFE)	3
Específico	Diseño y Desarrollo del Currículum (DDC)	2
	Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa (IIE)	4
	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	1
Especialidad	Aprendizaje y Enseñanza (AE)	8
	Complementos a la Formación Disciplinar (CFD)	8
	Prácticum	13
	Trabajo Final de Máster (TFM)	6
Optativa	La Tierra a través del Tiempo	3

Durante el primer trimestre del curso académico, se recibió una formación con un carácter mayoritariamente teórico, en el que a partir de las diversas materias se adquirieron conocimientos sobre las legislaciones educativas, los documentos institucionales de los centros de Secundaria, la diversidad y la composición de la comunidad educativa, el empleo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la psico-pedagogía de los adolescentes, saberes acerca de las diversas áreas de la Biología y Geología, etc...

Por el contrario, el segundo trimestre estuvo marcado principalmente por el esperado *Prácticum* en un instituto asturiano y el desarrollo de tres asignaturas. Estas estaban relacionadas con la innovación educativa, la didáctica de la Biología y Geología y una optativa a elección del estudiante. En mi caso versaba sobre los inicios del universo y su vinculación con el concepto de “el tiempo geológico”.

A continuación, se procede a realizar una reflexión crítica sobre cada una de las disciplinas impartidas en este máster y su conexión con el desarrollo posterior del *prácticum*.

3.1. Sobre la formación recibida

Todas las materias cursadas a lo largo del máster nos han aportado saberes y habilidades en mayor o menor medida, puesto que una de las finalidades es la de mejorar la calidad educativa de los profesores del mañana. Así pues, se comentará brevemente la adquisición de herramientas y recursos que han sido de gran utilidad para la toma de contacto con el *prácticum* final.

- **Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (ADP):** desde mi punto de vista esta asignatura ha sido una de las que más me he nutrido, bien por lo interesante de su contenido, como por lo necesario de su aplicación en la profesión, ya que el estudio de los procesos psicológicos relacionados con el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes a los que pretendemos educar y motivar es un deber elemental. Por lo general, aquellas personas que accedemos al MFORPORF en la especialidad de “Biología y Geología” no tenemos fundamentos sobre psicología y psicopedagogía y mucho menos, relativos y específicos al contexto de la adolescencia, siendo realmente necesarios para la práctica docente en el día a día.

ADP se encarga de proporcionar una visión general, pero de utilidad, sobre las actitudes, comportamientos y conductas de los jóvenes en las etapas de máximo desarrollo cognitivo, emocional e intelectual analizando cómo diferentes factores pueden influir directamente en su proceso de enseñanza-aprendizaje, así como en sus motivaciones y capacidades. Igualmente, se han introducido algunas de las dificultades de aprendizaje más comunes entre el alumnado, como aquellas derivadas de la lectura y escritura, o matemáticas; trastornos generalizados del desarrollo (como el espectro autista); y el trastorno por déficit de atención e hiperactividad, comprobando posteriormente su relativa presencia en el instituto donde cursé las prácticas.

- **Procesos y Contextos Educativos (PCE):** esta asignatura se encuentra dividida en cuatro bloques en los que se estudia sobre las características organizativas de las etapas y los centros de Secundaria; la interacción, comunicación y convivencia en el aula; la tutoría y orientación educativa y la atención a la diversidad respectivamente. Cada uno de ellos sirve como pilar y aporta los cimientos necesarios para la profesión y el día a día del centro escolar.

El bloque I ha sido el más laborioso y teórico de los cuatro, en él se distinguieron las sucesivas legislaciones educativas que trascendieron hasta llegar a la actual LOMLOE y se detallaron los documentos más importantes que un instituto debe elaborar como son el Proyecto Educativo de Centro (PEC) y la Programación General Anual (PGA) entre otros. Estos se han visto materializados en el segundo semestre al experimentar la realidad del IES, donde se verificó y afianzó la gran importancia de su confección y análisis. Por otro lado, los conceptos estudiados sobre la interacción en el aula, la acción tutorial y la diversidad presente en el grupo-clase fueron enriquecedores desde el punto de vista práctico, ya que proporcionaron varias dinámicas de aula para saber enfrentarse a posibles conflictos y responder a las diferentes necesidades educativas del estudiantado.

- **Sociedad, Familia y Educación (SFE):** con un carácter más humano se aborda esta asignatura, en la que se exponen temas como los derechos humanos, políticas de igualdad, los estereotipos de etnia, la relación de las familias con el centro y cómo influye directamente en el rendimiento académico de los hijos las diferentes

estructuras familiares. Nos aporta una visión global sobre el entorno social cambiante de nuestra sociedad y del que es un reflejo nuestros institutos, enriqueciéndose continuamente de diversas culturas, religiones, costumbres... es por ello necesario tomar conciencia de esta heterogeneidad y educar a los estudiantes en unos valores de tolerancia y respeto entre iguales. Asimismo, trata de hacernos comprender que el desarrollo íntegro del alumnado es un cometido compartido entre la escuela y la familia. Por lo tanto, ni la familia tiene la única función de su aprendizaje ni la escuela es la encargada de su educación completa, siendo la unión y colaboración de ambos contextos la resultante de satisfacer las necesidades educativas de los ciudadanos.

- **Diseño y Desarrollo del Currículum (DDC)**: bajo mi opinión personal es otra de las asignaturas con mayor relevancia en este máster universitario, puesto que implica la previa familiarización y acercamiento con la legislación, introduciendo el currículo de la ESO y del Bachillerato de la especialidad y sus elementos, en los que había que diferenciar las competencias clave, los contenidos de la unidad didáctica y los niveles de concreción curricular entre otros. Igualmente, la realización de tareas en las que se proponían actividades asociadas a competencias, contenidos, criterios e instrumentos de evaluación fueron sumamente provechosas para la elaboración subsiguiente del cuaderno de prácticas, aprendiendo a programar en base a las distintas competencias existentes. Incluye también un comentario general sobre las diferentes metodologías docentes aplicables lo que resultó fructífero para la elaboración de este documento.
- **Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa (IIE)**: la meta que persigue la IIE es suscitar, a los futuros docentes, la reflexión crítica para, por un lado, detectar los problemas y dificultades de los estudiantes y ser capaces de ofrecer respuestas adecuadas y, por otro lado, valorar las metodologías y procedimientos que funcionan en el aula y aquellos que no. Particularmente se ha destacado la importancia de la capacidad de innovación y renovación constante en el ámbito educativo, de hecho, uno de los trabajos ha consistido en el planteamiento de una propuesta de innovación, actividad íntimamente relacionada

con el TFM y con el prácticum, poniendo en marcha la observación sobre las necesidades presentes en el centro educativo, así como sus potenciales mejoras.

- **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC):** en esta asignatura se trabaja desde una perspectiva global el uso de las TIC en la sociedad, en especial, por los jóvenes. La realización del trabajo final, con el que se pretendía abordar el potencial ilimitado de las tecnologías de la información en el proceso educativo mediante la elaboración de un banco de recursos, ha sido de lo más lucrativo, puesto que durante las prácticas se han retomado muchas de las herramientas seleccionadas. En la actualidad son cada vez más los institutos que adquieren y renuevan equipos informáticos o material asociado a los mismos, las legislaciones educativas en sus constantes transformaciones van introduciendo cada vez más la competencia digital como algo inherente a la vida educativa, en consecuencia, los docentes habrán de favorecer un correcto uso y manejo de los mismos, explicando las ventajas, limitaciones y peligros de las TIC.

- **Aprendizaje y Enseñanza: Biología y Geología (AE):** se encuentra orientada hacia el proceso de la didáctica, es decir, a partir de los conocimientos específicos llevar a la práctica metodologías para ser capaces de transmitir los conceptos y captar el interés de los estudiantes. De este modo en la asignatura se concretan la presentación de diversas metodologías analizando sus puntos positivos y negativos, la enseñanza de las ciencias y la disposición de un amplio catálogo de recursos y herramientas aunando muchos de los conocimientos trabajados de forma transversal en otras asignaturas, pero focalizándolos hacia la especialidad. La forma de impartir esta materia se podría dividir en dos partes. Una de ellas se basó, como se ha mencionado previamente, en ofrecer una gran variedad de recursos prácticos para la aplicación inmediata en la labor docente que se cursaba durante las practicas, entre las que cabe destacar la realización de sencillas prácticas de laboratorio con un material asequible y disponible en prácticamente todos los IES asturianos. Además, durante las sesiones se realizaron numerosos intercambios de información acerca de las experiencias de otros compañeros durante sus prácticas en institutos o centros de Formación Profesional, favoreciendo un clima ameno y distendido para el debate y promoviendo la

ampliación de nuevas ideas y visiones proporcionadas por experiencias ajenas en diferentes contextos de aula. Por otra parte, se llevaron a cabo una serie de metodologías y prácticas para aplicar la Geología en las aulas escolares, ofreciendo una nueva perspectiva ante esta disciplina mucho más cercana y accesible al entorno escolar y despertando un gran interés.

- **Complementos a la Formación Disciplinar: Biología y Geología (CFD):** esta asignatura ha sido muy interesante a la par que necesaria. Se puede estructurar en dos partes claramente diferenciadas, Geología y Biología. En las primeras sesiones se abordó un repaso general de la Geología, exponiendo una visión global de una manera integradora y comprensible para aquellos que acceden al máster desde alguna de las ramas biológicas. Por otro lado, la parte correspondiente a la Biología se estructuró en torno a tres áreas: nutrición y salud; anatomía y fisiología de los órganos de los sentidos en el cuerpo humano, aparato respiratorio y circulatorio; y, la biodiversidad, haciendo especial hincapié en la Botánica. Este recorrido me ha permitido solventar algunas carencias, familiarizándome más con contenidos puramente biológicos, puesto que, al provenir de la especialidad de biotecnología, hay temas que se encuentran más alejados de mi ámbito.
- **La Tierra a través del Tiempo:** esta optativa ha captado mi atención desde el primer momento cumpliendo mis expectativas. Proporciona una aproximación a los orígenes del sistema solar y la posición de la Tierra, explica el concepto del tiempo geológico y finaliza con la tierra primitiva. Ampliando la mirada hacia una parte de la Geología muy interesante y llamativa con la que motivar a los estudiantes en los institutos y aumentando mis conocimientos sobre el origen del universo.

3.2. Sobre el periodo de prácticas

El periodo de prácticas tiene lugar una vez que se han cursado la mayoría de las asignaturas “teóricas” del máster y se extiende a lo largo de aproximadamente tres meses, en los cuales se realiza una experiencia completa e inmersiva en el entorno real de un centro educativo.

En esta experiencia se materializan la totalidad de los contenidos estudiados durante las clases, permitiendo llevar a la práctica muchos conocimientos que previamente se habían aprendido, como son la estructura organizativa del IES y su funcionamiento, hasta el día a día del clima y convivencia en el aula con los estudiantes y la comunicación con el resto de los departamentos didácticos del centro.

El prácticum se llevó a cabo en tres cursos de primero y un tercero de la Educación Secundaria Obligatoria, pudiendo desarrollar dos unidades didácticas con temáticas muy diversas dentro de la asignatura de Biología y Geología. De igual modo, he podido participar en una gran variedad de actividades que han tenido lugar durante mi estancia en el instituto. Por ejemplo, he asistido a varias actividades complementarias tanto dentro como fuera del instituto, visitado un aula del futuro con un grupo de 2ºESO; y la exposición de Van Gogh en la Laboral, Gijón; también he acudido a una conferencia sobre el *ciberbullying* en el Palacio de Exposiciones y Congresos Ciudad de Oviedo; y varias charlas internas en el propio centro escolar ofrecidas por agentes externos acerca de la sexualidad y actividades para adolescentes entre otras. Asimismo, dentro del departamento de Ciencias Naturales, gracias a la buena coordinación interna y a la flexibilidad de todos los docentes, he podido asistir a un rotativo por diferentes cursos de la ESO y Bachillerato, observando clases de Biología y Geología en los niveles educativos más altos y he presenciado asignaturas optativas relacionadas con mi especialidad que versaban sobre los recursos energéticos. Como resultado, he podido concebir una visión global de todas las etapas educativas, analizar diferentes climas de aula, contextos estudiantiles, intereses, necesidades y ritmos de aprendizaje y la necesidad de adaptar la metodología para alcanzar el éxito de todo el grupo-clase. De la misma forma, he verificado la contribución de la participación en actividades y proyectos para enriquecer y mejorar la comunidad educativa y en especial la tutoría y orientación educativa. Todo ello, junto con la asistencia a las reuniones del departamento y las sesiones de evaluación, han contribuido sobremanera a la adquisición de una serie de conocimientos y aptitudes que son necesarios e inherentes a la experiencia práctica y que difícilmente pueden asimilarse únicamente a través de la teoría.

Por otro lado, la relación con mi tutora de prácticas ha sido muy positiva. Ha prestado una ayuda constante ante cualquier inconveniente y ha transmitido de manera

eficaz las habilidades docentes requeridas para la profesión. En este sentido, ha ampliado mi experiencia en el manejo de herramientas digitales vinculadas con la gestión académica como *Sauce*, *Additio* y *Dinantia*. Igualmente, durante las prácticas de laboratorio, ha posibilitado mi participación desde el primer momento, favoreciendo el establecimiento de una conexión con el alumnado y propiciando un trabajo en equipo. También, me ha ofrecido libertad a la hora de seleccionar las unidades didácticas que debía exponer en el aula así como la flexibilidad en su diseño.

En este punto, la vivencia del *prácticum* ha sido relevante por su contribución a la hora de planificar cómo se deben programar las sesiones, organizar los contenidos, seleccionar adecuadamente las actividades, gestionar el tiempo disponible, mejorar la capacidad de improvisación y la modificación de las situaciones de aprendizaje previstas en función de cómo responden los estudiantes. La observación exhaustiva del clima del grupo-clase, de las motivaciones, ritmos de aprendizaje y necesidades educativas de cada alumno son vitales para que el docente pueda responder y ofrecer las metodologías que mejor se adaptan al contexto del aula y alcanzar así el éxito educativo. Por ello, esta primera toma de contacto ha servido como experimento o ensayo para desenvolverme mejor en el plano oral y familiarizarme con los alumnos transmitiendo la unidad de forma segura y tranquila. Esto ha traído consigo un proceso de reflexión autocrítica ante mi desempeño, detectando mis fortalezas y debilidades. Como conclusión final destacaría que el desarrollo del *prácticum* ha contribuido a complementar la formación académica aportando una perspectiva respecto a tres niveles:

- Profesorado: durante el periodo de prácticas he podido estar en contacto directo con una infinidad de docentes de diversas áreas y materias, observando las fortalezas y preocupaciones asociadas a la profesión docente y a las diversas etapas educativas.
- Alumnado: el contacto diario con diferentes grupos de alumnos, la diversidad y heterogeneidad de sus necesidades, intereses, aspiraciones o ritmos de aprendizaje me permitieron comprender la envergadura del trabajo de los profesores para conseguir una educación de calidad, personalizada e inclusiva.
- Comunidad educativa: el trato diario con el entorno educativo ha puesto de manifiesto lo significativo que es el establecimiento de una buena coordinación

entre los diferentes departamentos didácticos, el equipo directivo y orientación sobre los que recae la responsabilidad de organizar reuniones informativas en las que se decidirán las herramientas y recursos didácticos a emplear para garantizar una educación accesible para todos y el establecimiento de relaciones con las familias.

Para finalizar me gustaría recalcar que las prácticas en el instituto han sido lo más satisfactorio del máster de profesorado. Me han brindado una experiencia real y cercana a los centros de Educación Secundaria y la familiarización con la labor docente, contribuyendo a confirmar mi vocación futura. También me han enriquecido, suponiendo un crecimiento tanto a nivel personal, social-cultural como académico-profesionalizante, lo que ha sido fruto de la diversidad presente en el IES.

Quizá la mejor lección que me ha proporcionado el centro educativo ha sido que el maestro no debe tratar, únicamente, que sus estudiantes aprendan sólo conceptos, sino que adquieran unas competencias transversales que puedan aplicar en su vida diaria. De este modo la escuela se transforma en un espacio de cultura, socialización y aprendizaje multidisciplinar centrada en la creación de una sociedad del futuro tolerante ante las diferencias individuales y sensibilizada ante los derechos y deberes que tenemos los ciudadanos respecto a nosotros y nuestro planeta.

3.3. Propuestas de mejora

En mi opinión, respecto a las asignaturas teóricas, se podría realizar una revisión de los contenidos curriculares para no saturar con un temario una asignatura. Esto se debe a que muchas veces, el mismo programa se desarrolla paralelamente en otra materia, con lo cual se contribuiría a vaciar un poco la carga lectiva en determinados puntos del curso o aprovechar esas sesiones para afianzar conocimientos previamente expuestos.

Con referencia al *prácticum II*, correspondiente a la elaboración de la memoria de prácticas, considero que sería muy fructífero la modificación del esquema de las Jornadas del Prácticum que se desarrollaron durante dos días en el mes de noviembre. En ellas, como estudiante del máster, me esperaba encontrar con una serie de instrucciones o seminarios encaminados a la explicación de cómo se iban a desarrollar tanto las prácticas, (su duración, y obligaciones) como el desarrollo de la memoria de estas, abordando

cuestiones sobre cómo debía ser enfocada y aspectos prácticos de este tipo. En cambio, los seminarios se correspondieron con la exposición de una serie de proyectos de innovación desarrollados en determinados centros educativos. Si bien fueron interesantes y aportaban diferentes visiones de la educación actual y su proceso de cambio en centros reales, personalmente considero que mostraban una visión educativa que no reflejaba con objetividad el contexto actual. Aunque poco a poco se están introduciendo nuevas metodologías y dinámicas en las aulas, no todos los centros presentan el mismo grado de avance. Muchas de las innovaciones requieren de materiales y recursos con un peso económico del que no se dispone en todos los institutos o del tiempo necesario para llevar a cabo determinados proyectos. Por no mencionar la predisposición de los profesores o el permiso de la dirección para efectuarlos. No obstante, como punto a favor, mencionar que las jornadas a través de estos seminarios sí que han reflejado el espíritu de transformación que nos trasladan en las clases teóricas, viendo el resultado positivo de proyectos llevados a cabo en IES.

Asimismo, me gustaría hacer un comentario sobre la especialidad que da acceso a este máster de profesorado. Desde mi punto de vista, aquellas personas con el grado en Biotecnología únicamente pueden acceder como título prioritario de acceso al MFORPROF para la especialidad de Biología y Geología. Sin embargo, los biotecnólogos carecemos de asignaturas relacionadas con la Geología, y disponemos de un aprendizaje bastante básico en las ramas de Botánica y Zoología.

En contraposición, los biotecnólogos poseemos un amplio aprendizaje en las ramas de Física y Química dotadas en este grado con asignaturas anuales, estando por ello más predispuestos para enseñanzas con carácter bioquímico, químico o ingenieril. La adquisición de estos conocimientos y la posibilidad de cursar la especialidad de Física y Química, en especial, durante el *prácticum*, pudiendo analizar los recursos y metodologías en un centro educativo, sería muy provechoso para aquellas personas que tengan intención, en un futuro, de opositar por esta rama.

Es por todo ello que sería un punto a reflexionar, como estudiante de este Grado, la posibilidad de incorporar este título como vía de acceso a la especialidad de Física y Química en el MFORPROF.

4. Propuesta de Programación Docente

Este apartado constituye una propuesta de programación docente diseñada para la asignatura troncal de Biología y Geología de 1º de la ESO.

La programación es un documento fundamental para la actuación docente que permite planear todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y la consecución de las metas y objetivos por medio de la concreción de cada unidad de programación. Se trata de una planificación organizada, detallada y sistematizada a partir de la cual se organiza el desarrollo de todo un curso académico y, en la que se incluye desde el currículo oficial legal; las diferentes metodologías activas de aprendizaje; los recursos y herramientas a emplear con los alumnos; las medidas de refuerzo y atención a la diversidad para atender a todo el estudiantado, así como a los diferentes ritmos de aprendizaje, intereses o motivaciones; y, los instrumentos y medidas de evaluación pasando por los valores y la identidad del centro educativo.

Por otro lado, la asignatura de Biología y Geología pretende que los alumnos profundicen en los principios fundamentales de la naturaleza y la vida, comprendiendo la estructura y composición del planeta vivo en el que vivimos, su evolución, dinámica y los efectos sobre la superficie y sus habitantes. Asimismo, su estudio contribuye a incrementar la alfabetización científica de la ciudadanía, permitiendo desarrollar el sentido crítico de los individuos ante situaciones de la vida cotidiana relacionadas con el cambio climático, la preservación del medio ambiente y sostenibilidad; la salud, entendiendo cómo funciona nuestro cuerpo; la enfermedad o la alimentación.

4.1. Marco Legislativo

El marco legal en la que se enmarca la presente propuesta de programación docente para la asignatura de Biología y Geología de 1º de la Educación Secundaria Obligatoria se encuentra amparada por la legislación vigente durante el presente en el curso académico 2022-2023 y estructurada en torno a dos niveles de concreción: estatal y autonómico.

- **Normativa estatal:**

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) que modifica la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación (LOE).
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE).
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

- **Normativa autonómica:**

- Decreto 59/2022, de 30 de agosto, por el que se regula la ordenación y se establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.
- Resolución de 1 de diciembre de 2022, de la Consejería de Educación, por la que se aprueban instrucciones sobre la evaluación, la promoción y la titulación, según corresponda, de las etapas de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, de aplicación en el año académico 2022-2023 en tanto no se apruebe el desarrollo reglamentario previsto en la normativa curricular autonómica derivada de la aprobación de la LOMLOE.

4.2. Contexto del Centro Educativo

La programación docente está diseñada para impartirse en el centro educativo donde se realizó el periodo de prácticas del MFORPROF. Dicho instituto se encuentra emplazado en la periferia de la capital del Principado de Asturias, en el cual se ofrecen enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato y varios Ciclos Formativos.

El IES es un centro complejo que cuenta con una plantilla de 86 profesores y 706 alumnos matriculados para el actual curso escolar. El gran volumen del estudiantado se traduce en una extensa heterogeneidad en cuanto a procedencia, características sociofamiliares y expectativas. De manera general el tipo de alumnado proviene de familias con estudios primarios y medios, sin formación académica universitaria y con condiciones socioeconómicas de niveles bajos y medios. Además, el instituto se nutre de un alto porcentaje de alumnado inmigrante, aproximadamente el 20% de sus alumnos es extranjero de diversas procedencias, número que se ha incrementado en los últimos años debido a la presencia en el centro de dos aulas de inmersión lingüística. Hay que tener en cuenta que en determinadas etapas educativas el centro presenta una alta tasa de absentismo, y un alto grado de entrada y salida de jóvenes a lo largo del curso escolar por diferentes motivos y situaciones. Respecto al núcleo del hogar, si bien algunas familias presentan una estructura tradicional nuclear, preocupándose por la educación de sus descendientes, en otros casos se observan familias desestructuradas, no implicadas en la comunidad educativa, lo que directamente repercute en el rendimiento y aspiraciones de los estudiantes.

Entre los recursos de los que dispone el centro y, en concreto, para la asignatura de Biología y Geología se pueden destacar las dos aulas de informática disponibles para uso general, la existencia de 10 ordenadores portátiles táctiles para llevar al aula, los laboratorios de ciencias, física y química (esenciales para el trabajo experimental de esta disciplina), proyectores y ordenadores táctiles presentes en todas las aulas para el desempeño de material audiovisual. Incluso el IES cuenta con recursos económicos dedicados a la realización de actividades complementarias relacionadas con salidas de campo donde se trabajan contenidos de la asignatura de Biología y Geología. También se enriquece de numerosos programas y planes (plan de lectura, escritura e investigación; programa de acogida, bilingüe, de préstamo de libros y reutilización de material escolar, sello de vida saludable, etc).

El grupo-clase al que se dirige esta programación docente está formado por un total de 25 estudiantes (9 alumnas y 16 alumnos) con edades comprendidas entre los 12 y los 14 años, pertenecientes al primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria. Tres de estos jóvenes requieren de necesidades educativas. Un alumno posee una leve discapacidad

física (maneja mal la extremidad superior izquierda), otra alumna manifiesta un trastorno específico de aprendizaje mostrando dificultades en la lectura, expresión escrita y en el ámbito matemático, y, la última, un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por la existencia de un patrón persistente de dificultades de atención e hiperactividad que interfiere en la adquisición correcta de los logros en el aprendizaje. Se ha observado que los niños se desenvuelven bien en la asignatura de Biología y Geología sin necesidad de realizar ninguna adaptación curricular significativa para ellos. Asimismo, el grupo cuenta con tres alumnos repetidores, si bien la actitud de estos durante las clases es relativamente buena, participando dos de ellos de forma activa cuando se pregunta en la materia, otro de ellos tiene un historial con bastantes faltas de asistencia, por lo que será necesario hacer un esfuerzo mayor para motivarlos y conseguir el máximo rendimiento. Asimismo, se encuentran un total de cuatro alumnos de origen extranjero que no hablan español (tres ucranianos y un japonés) y otros estudiantes que provienen de países hispanohablantes por lo que no requieren asistir al aula de inmersión lingüística para aprender el castellano.

En otro orden de ideas el clima del aula es bueno, permitiendo el correcto desarrollo de la labor docente y la distribución de los jóvenes en el aula sigue la estructura clásica, filas de pupitres individuales orientadas hacia la pizarra y a la mesa del profesor, la cual está equipada con un ordenador táctil, altavoces y la correspondiente conexión al proyector.

4.3. Contribución de la materia al logro de las competencias claves de la etapa

Las competencias clave son aquellas que permiten el íntegro desarrollo personal de cada individuo para que pueda enfrentarse a los retos del mundo actual y a la sociedad en continuo cambio poniendo para ello en práctica un conjunto de habilidades, saberes y actitudes. La asignatura de Biología y Geología contribuye eficientemente a la consecución, de manera gradual, de la totalidad de las ocho competencias clave del currículo establecidas en el artículo 11 y en el Anexo I del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, donde se describen las relaciones entre las competencias clave, específicas, los contenidos y criterios de evaluación y su relación con los retos del siglo XXI y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

A continuación, se detalla de manera sintetizada como la asignatura de Biología y Geología contribuye a la consecución de las competencias clave del currículo:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL)**: la materia de Biología y Geología contribuye al desarrollo de esta competencia a través de la adquisición y uso del vocabulario científico lo que promueve la comprensión oral y escrita de los saberes de esta materia. Además, los estudiantes desarrollarán su pensamiento crítico en tareas relacionadas con el análisis de información, empleando diferentes canales de comunicación, seleccionándola críticamente y argumentando después mediante la exposición de sus ideas. También se mejorarán las habilidades lingüísticas a través de dinámicas de trabajo individual o cooperativo, en forma de debates, donde se fomente la reflexión acerca de cuestiones como la bioética o el cambio climático, prestando especial atención a la alfabetización científica y al empleo de un lenguaje inclusivo y no sexista.
- **Competencia plurilingüe (CP)**: implica la utilización de lenguas diferentes tanto en el ámbito oral como en el escrito o, mediante signos, para favorecer un adecuado aprendizaje inclusivo. Los alumnos emplearán o reconocerán lenguas clásicas como el latín para la nomenclatura científica y, al tratarse de una disciplina científica, tendrán un papel relevante la comunicación oral y escrita en castellano y otras lenguas que permiten el acceso a fuentes originales de investigación ayudando a conocer, valorar y respetar la diversidad cultural y lingüística del mundo plural.
- **Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM)**: al tratarse de una materia puramente científica la competencia STEM está íntimamente ligada a la misma, mejorando la formación científica y la comprensión del mundo natural de los alumnos para, en última instancia, reforzar su compromiso por alcanzar una sociedad basada en el bien común, siendo conscientes de la realidad cambiante e inestable. La competencia matemática es fundamental para la elaboración, interpretación y resolución de modelos y datos recogidos a través del método científico. Por otro lado, la competencia en ciencia es inherente a la asignatura y conlleva el conocimiento, comprensión e interpretación del mundo físico y el contexto social a través de herramientas como

la observación y experimentación con el objetivo de plantear cuestiones y desarrollar la autonomía y el pensamiento crítico. La competencia en tecnología e ingeniería conlleva la interpretación de los conocimientos propios de la investigación científica para transformar el entorno hacia un mundo más sostenible que combate el cambio climático y hace un uso responsable de la tecnología y de los recursos.

- **Competencia digital (CD):** el trabajo científico requiere de la búsqueda, recogida, selección y análisis crítico de la información recabada. Por lo que esta materia conlleva implícitamente el uso de las TIC de manera segura, responsable y crítica, permitiendo el acceso a la ciudadanía de trabajos científicos que nos ayudan a comprender mejor el mundo circundante. Se educará paralelamente para que los estudiantes hagan un buen uso de las herramientas digitales, identificando los potenciales riesgos asociados a su empleo. Además, permitirá acrecentar la autonomía y la actitud reflexiva de los alumnos, evaluando las diferentes fuentes de información, debiendo seleccionar el contenido veraz distinguiéndolo de pensamientos pseudocientíficos. Por otra parte, las TIC posibilitarán a los estudiantes la realización de varios documentos científicos a partir de datos recogidos a través de un trabajo experimental y proporcionará el conocimiento de las principales aplicaciones ofimáticas para el desarrollo de tareas educativas. Igualmente se promoverá el uso de aplicaciones interactivas como laboratorios virtuales, simulaciones o *Kahoots* para afianzar los contenidos aprendidos o la visualización de experiencias sencillas que no pueden desarrollarse en el centro por incompatibilidad de la infraestructura o falta de materiales.
- **Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA):** es una competencia que implica una serie de habilidades relacionadas con la convivencia, el autoconocimiento individual, la promoción del crecimiento personal, la capacidad de planificar y gestionar correctamente el tiempo y la adaptación a los cambios. En la asignatura de Biología y Geología se contribuye a CPSAA capacitando al alumnado para exponer y defender sus ideas y opiniones a través de la argumentación crítica favoreciendo en todo momento un clima de convivencia democrática tolerante. De igual forma CPSAA estará muy

relacionada con la motivación de los estudiantes, haciéndolos protagonistas de su procedimiento de enseñanza-aprendizaje y estimulando la curiosidad y la vocación científica de cada individuo.

- **Competencia ciudadana (CC):** la materia de Biología y Geología colabora al logro de la CC educando a ciudadanos y ciudadanas críticos y éticamente responsables, comprometidos con la resolución de problemas sociales, la defensa de los derechos humanos universales y el conocimiento de la actividad humana o las desigualdades que acontecen en el planeta. Por lo tanto, es deber de la asignatura, contribuir a adoptar una actitud de responsabilidad ante el medio ambiente, la sostenibilidad, la conservación de los recursos naturales y al desarrollo de unos valores como la empatía, el respeto y tolerancia, y la igualdad de género. El trabajo cooperativo y las situaciones de debate fomentarán las habilidades expositivas y el diálogo como medio para la resolución pacífica de los conflictos. También se destacará que la ciencia y la sociedad caminan de la mano, avanzando gracias al trabajo en equipo entre numerosas personas, tanto mujeres como hombres, de varias disciplinas.
- **Competencia emprendedora (CE):** mediante el empleo de diferentes metodologías didácticas activas y la realización de actividades que contribuyan a incrementar la participación activa del alumnado se promoverá el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para transformar las ideas teóricas en resultados tangibles. En este punto se trabajarán distintas habilidades como la disposición para planificar y gestionar proyectos, la autocrítica y la creatividad. A su vez el trabajo en equipo despertará actitudes de responsabilidad, negociación, liderazgo y afianzará los valores de tolerancia y respeto ante la diversidad.
- **Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC):** esta competencia se aplicará desde los valores de tolerancia y respeto, no solo hacia la heterogeneidad del resto de individuos, sino también hacia el conocimiento y valoración de otras formas de expresión. Los estudiantes podrán relacionarse con otras culturas desde el respeto a la vez que valoran y son conscientes de la necesidad de preservación de la propia. Desde la materia de Biología y Geología se apreciará el entorno y la herencia cultural del ambiente en el que vivimos, se

analizará la explotación de recursos a lo largo de la historia y las nuevas tendencias y retos de gestión para hacer frente a los problemas de la sociedad actual. La CCEC se efectuará a través de imágenes o vídeos documentales durante las clases expositivas o a través de las actividades complementarias o extraescolares como las salidas de campo donde se sensibilizará sobre la importancia de la adquisición de unos buenos hábitos y la conservación del patrimonio cultural.

Como conclusión final se puede deducir que el conjunto de las competencias antes mencionadas contribuye a la adquisición de la autonomía por parte de los estudiantes, incrementando su capacidad para trabajar cooperativamente en equipo, fomentando las técnicas de indagación científica y despertando la curiosidad y creatividad a la vez que se transmiten las preocupaciones actuales por el medio ambiente y el cambio climático, la efectiva gestión de recursos para alcanzar un desarrollo sostenible, la conservación de la biodiversidad del planeta Tierra y la promoción de la salud y el bienestar muy vinculados con los ODS marcados por la Agenda 2030.

4.4. Objetivos de la programación

Los objetivos hacen referencia a los logros que los estudiantes deben alcanzar tras finalizar cada etapa educativa como resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje y están supeditados a la adquisición de la totalidad de las ocho competencias clave desarrolladas en el apartado anterior. De este modo, la integración adecuada de los objetivos junto con las competencias serán el eje vertebrador a partir del cual se programarán los contenidos, se establecerán las metodologías didácticas y se diseñarán los instrumentos y criterios de evaluación.

A continuación, se procederá a exponer los objetivos generales de la etapa esclarecidos en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria y los objetivos de la asignatura planteados en el RD.

4.4.1. Objetivos generales de la etapa

Los objetivos generales de la Educación Secundaria Obligatoria han de ser entendidos como aquellos que los estudiantes deben de alcanzar al finalizar la etapa, siendo fruto de las experiencias de aprendizaje desarrolladas en las diversas áreas, materias o ámbitos.

Según lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, la ESO contribuye al desarrollo en los alumnos y alumnas de las siguientes capacidades:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.*
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.*
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.*
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.*
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.*
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.*
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.*

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la comunidad autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de las demás personas, así como el patrimonio artístico y cultural.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

4.4.2. Competencias específicas de la materia

Además, desde la materia de Biología y Geología se establecen una serie de competencias específicas para contribuir al desarrollo específico de cada una de las competencias clave que aporten a los estudiantes los conocimientos, actitudes, habilidades y valores propios de esta rama científica.

Según lo dispuesto en el Anexo I del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, así como en el Anexo II del Decreto 59/2022, de 30 de agosto, las competencias específicas objeto de Biología y Geología son las siguientes:

- **Competencia específica 1.** Interpretar y transmitir información y datos científicos argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.
- **Competencia específica 2.** Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

- **Competencia específica 3.** Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.
- **Competencia específica 4.** Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la Biología y la Geología.
- **Competencia específica 5.** Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.
- **Competencia específica 6.** Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.

4.5. Metodología

Con la llegada de la nueva ley LOMLOE, y lo establecido en el Anexo II del Decreto 59/2022, de 30 de agosto, por el que se regula el currículum de la ESO en el Principado de Asturias, la metodología que se debe emplear para desarrollar y evaluar el grado de adquisición de las competencias clave y específicas ha de ser activa, experimental y motivadora.

Por lo general, cuando se desarrolla un currículum con frecuencia se hace mayor hincapié en los contenidos a incluir y en el diseño de los criterios e instrumentos de evaluación de cada materia, mientras que la reflexión sobre las metodologías queda relegada a un segundo plano. Sin embargo, este elemento es de vital importancia para lograr el éxito académico en la totalidad del alumnado (Torre, 2022).

El concepto de metodología no aborda únicamente la herramienta o recurso empleado para llevar a la práctica una propuesta didáctica, sino que incluye todo el proceso de planificación y diseño, es decir, agrupa el “camino” o “viaje” educativo que engloba el conjunto de estrategias y modelos educativos para guiar y evaluar al

estudiantado. Por lo tanto, se deduce, que la metodología no puede ser cerrada ni única, ofreciendo la legislación una serie de orientaciones para que cada docente decida cuáles escoger según el contexto del aula que se presente. En los últimos años han resultado muy satisfactorias la elección de las metodologías activas puesto que estas sitúan al estudiante como protagonista de la intervención pedagógica, permitiéndole adquirir un papel activo en la construcción de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje en el que por un lado, adquiere los saberes planificados de la unidad didáctica y, por otro, desempeña el conjunto de habilidades, destrezas, técnicas y actitudes para resolver los retos de la vida moderna (Ávalos Dávila *et al.*, 2021; Ordoñez & Pérez, 2022).

Para personalizar el recorrido académico de cada alumno, se aplica el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), proporcionando una visión humanista de la educación, recordando que todas las personas somos diferentes y únicas y es la heterogeneidad un medio del que enriquecerse y no una excepción que tratar al margen. Los principios en los que se fundamentan el DUA servirán como vehículo para proponer la metodología didáctica de la presente programación y son los siguientes: la representación, la motivación y la acción y expresión. En primer lugar, se hará referencia al *qué aprender* otorgando múltiples opciones para acceder a la información, en segundo lugar, se motivará a los estudiantes comprometiéndoles e implicándoles en la tarea de *por qué aprender* y, por último, y lo que más nos concierne en este apartado, *cómo aprender*, es decir, otorgar el protagonismo que merecen los alumnos en su proceso de aprendizaje mediante el empleo de las metodologías activas.

En este sentido, y de cara a garantizar el aprendizaje significativo de cada miembro de la comunidad educativa, se secuenciará el proceso empezando por las enseñanzas más simples para ajustarse al nivel competencial inicial del alumnado y, poco a poco, se progresará hacia otras más complejas. A lo largo de este recorrido se irán estableciendo las conexiones con los saberes y experiencias previos consiguiendo una educación integradora y adaptada a la edad y desarrollo de los jóvenes. De igual modo las actividades se plantearán combinando el trabajo individual y cooperativo. En el primer caso, el alumno adquirirá un papel autónomo y activo, siendo consciente y único responsable de su aprendizaje. Mientras que la realización paralela de tareas cooperativas implicadas en la búsqueda, selección y transmisión de información proporcionarán a los

estudiantes un medio de desarrollo social, personal e intelectual, enriqueciéndose mutuamente del trabajo entre iguales, afianzando valores como el respeto, la tolerancia, la responsabilidad de grupo y el reparto equitativo de tareas. También se favorecerá el debate y la discusión científica donde se consolidarán las habilidades expositivas de los jóvenes y motivará su participación activa en la comunicación de ideas y reflexiones personales que se contrastarán en la heterogeneidad del aula.

Por último, una de las principales características de la asignatura de Biología y Geología es su carácter científico-experimental, muy vinculada a otras materias como la química, la medicina, la tecnología y la biotecnología. Esta naturaleza interdisciplinar permite poner de manifiesto la contribución significativa que tiene hacia los avances sociales, tecnológicos y del bienestar buscando en todo momento el despertar de la curiosidad del alumnado. Lo que unido al desarrollo de prácticas o salidas de campo permitirá el pleno desempeño de las destrezas experimentales y creativas.

4.5.1. Metodología empleada en el trabajo de aula

Con la finalidad de garantizar el aprendizaje significativo del alumnado y, teniendo en cuenta, la heterogeneidad y el contexto de aula presente en el curso se hará uso de metodologías y actividades variadas (atendiendo a los diferentes factores del grupo).

La planificación rigurosa del proceso de enseñanza será el punto de partida. Por ello, durante la primera semana del curso académico se expondrá a los estudiantes cuáles son los objetivos, los contenidos y criterios de evaluación. Dejando claro que la correcta confección del cuaderno o libreta de clase se tendrá en cuenta para evaluarlos y será indispensable dedicar algunas horas al manejo de la plataforma de *Microsoft Teams* ya que será herramienta para la difusión de materiales y recursos didácticos.

Llegados a este punto, es necesario recalcar la etapa educativa a la que va dirigida, en este caso a jóvenes que se encuentran cursando el primer año de la ESO. La etapa está marcada por un cambio en el contexto socioeducativo para los alumnos, puesto que acaban de finalizar su periodo formativo de Educación Primaria (EP) para encontrarse con traslados a otro centro educativo y con nuevas dinámicas y exigencias curriculares, lo que resulta un proceso poco favorable y desmotivador para algunos estudiantes

(Escámez Pastrana, 2005). Por ello, se considera conveniente el empleo de un libro de texto como herramienta de trabajo para familiarizar a los estudiantes con los contenidos científicos y como recurso guía al que atenerse que contenga textos, definiciones, ilustraciones, ejercicios e información complementaria con la que enriquecer el currículum. Sin embargo, en función del libro de texto, el docente puede realizar apuntes según considere la claridad de los contenidos expuestos en el texto de referencia.

La forma de proceder combinará las explicaciones gran-grupo con otras metodologías activas que capten la atención del alumnado y permitan establecer un diagnóstico del seguimiento de los contenidos para modificar la planificación cuando sea necesario.

El inicio de las sesiones incluirá un repaso de manera grupal de los contenidos vistos anteriormente con el objetivo de afianzar los conocimientos y repasar los puntos más relevantes de la unidad. A continuación, se procederá con la explicación gran-grupo (clase expositiva tradicional) donde se explicarán los conceptos más teóricos que cimentarán los saberes del alumnado. Se tratará en todo momento de evitar la desconexión de los estudiantes mediante explicaciones a base de diálogos con los jóvenes en modo pregunta-respuesta, para que sean ellos mismos los que conduzcan sus razonamientos y deduzcan conclusiones. Estas sesiones irán acompañadas de las TIC, incluyendo múltiples formas, desde presentaciones de PowerPoint con animaciones e imágenes a vídeos documentales que les acerquen a la realidad natural del mundo, muy relacionado con la metodología del aprendizaje por observación en aquellos casos en las que el desarrollo experimental o la salida de campo no se puedan realizar debido a infraestructuras, localización o falta de material.

Las técnicas y dinámicas de grupo como los juegos de rol o la simulación de debates científicos estarán a la orden del día, puesto que la materia de Biología y Geología se presta a fomentar los intercambios de ideas en temas controvertidos o actuales (el genoma humano, la investigación contra el cáncer, las enfermedades infecciosas, las vacunas, el cambio climático, la biodiversidad, gestión del agua y otros recursos, bioética, transgénicos y la pandemia global acontecida en el 2020 pueden servir como hilo conductor para que los alumnos expongan sus ideas fundamentadas en una búsqueda y selección previa de información). El aprendizaje cooperativo también se manifestará en

este tipo de juegos, así como en otras actividades propuestas durante las sesiones, donde a través de pequeños grupos realizarán trabajos en el aula, la mayoría estarán enfocados a la sensibilización del cambio climático, la necesidad de conservación de las especies y la promoción del bienestar y los hábitos saludables. Los medios de comunicación pueden servir como nexo para incrementar o despertar la curiosidad científica. En esta línea, a lo largo de cada unidad didáctica el docente expondrá curiosidades en el campo de la ciencia para motivar a los estudiantes y se les pedirá como alternativa para ampliar el currículum la búsqueda de datos que consideren interesantes para compartir en clase a modo de *Flipped Classroom* (clase invertida) donde se hará énfasis en la participación oral en este tipo de actividades.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) se establecerá al menos una vez al trimestre, donde el profesor compartirá un guion que deberá ser interpretado y desarrollado por grupos de alumnos. Las prácticas de laboratorio, donde se aplicará el método científico, también se enmarcarán y evaluarán de acuerdo a esta metodología y al aprendizaje por descubrimiento.

4.5.2. Materiales y recursos didácticos

Los materiales a utilizar en las sesiones se pueden agrupar en herramientas y recursos espaciales, en función de si hacen referencia a materiales curriculares necesarios para el proceso de aprendizaje o, por el contrario, correspondan a infraestructuras, espacios o equipamientos. Se pueden destacar los siguientes:

- **Libro de texto** seleccionado por el departamento o, en su defecto, material de elaboración propia difundido a través de plataformas telemáticas o en formato físico. Se recomienda el libro de texto de Biología y Geología de 1º ESO de McGraw-Hill puesto que los contenidos son expuestos de manera sencilla y sistemática, adaptados al nivel curricular del alumnado. Del mismo modo, dispone de un adecuado tratamiento visual para facilitar la comprensión de contenidos. Además, propone diversas actividades en cada unidad para motivar a los estudiantes y conectar la asignatura con otras áreas de conocimiento a la vez que se aprende a manejar el vocabulario científico y las TIC como herramienta de investigación.

- **Presentaciones en formato PowerPoint o PDF:** material de elaboración propia para la transmisión y explicación de las unidades didácticas con la pretensión de facilitar el seguimiento de las clases y dinamizar las explicaciones a través de animaciones/imágenes/vídeos/ejercicios.
- **Materiales audiovisuales:** documentales, diapositivas, transparencias...
- **Materiales y recursos:** fotocopiables o digitalizados; maquetas; guiones de laboratorio; recursos bibliográficos; catálogo de la biblioteca (diccionarios, enciclopedias, libros de divulgación); noticias de actualidad; modelos anatómicos; muestrario animal y vegetal, colecciones de rocas, minerales y fósiles.
- **Propuesta de actividades:** se plantearán una serie de actividades que reúnan cuestiones donde se pongan en práctica los contenidos adquiridos en la unidad. En la siguiente Tabla 2 se indica una descripción de estas en función de la tipología y/o dificultad.

Tabla 2. Tipos de actividades a desarrollar en la asignatura de Biología y Geología

Tipo de Actividad	Descripción
Enunciados Modelo	Se trata de ejemplos representativos sobre ejercicios elementales donde se detalla su modo de resolución.
Actividades básicas	Constituyen los objetivos mínimos que todo el grupo-clase debe saber realizar.
Actividades de consolidación	Requieren de una mayor comprensión y reflexión de los contenidos de la unidad.
Actividades avanzadas	De mayor nivel para atender a la diversidad de estudiantes que necesiten ampliar y enriquecer su formación.
Actividades de refuerzo	Para aquellos alumnos que presenten dificultades en el aprendizaje se proponen una lista de enunciados donde se trabajan los contenidos con un formato más accesible y precedidos de una introducción que sirve como guía para su realización.

Mapas conceptuales	Al finalizar cada tema, se realizará un mapa conceptual en la pizarra, en modo actividad cooperativa, haciendo que los estudiantes vayan completando con los contenidos básicos de la lección.
ABP o actividades de tipo investigación	Se proponen proyectos o situaciones de aprendizaje, al menos una vez al trimestre, para la realización en trabajo cooperativo donde se conciencie o sensibilice a los jóvenes sobre retos actuales, incluyendo siempre las referencias a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).
Actividades tipo <i>Kahoot</i> , trivial, pasapalabra	Se plantean preguntas a modo repaso como medida para incentivar la participación y motivar el aprendizaje, en especial, al terminar las unidades didácticas. Preferentemente se ofrecerán en formato “concurso”, vinculadas a las TIC y a la gamificación, con el máximo objetivo de repasar y afianzar los contenidos de cara a la prueba escrita.

Por lo general, las actividades se plantean para realizar durante la sesión lectiva, sin embargo, si el tiempo en el aula no es suficiente para su cumplimentación se deben realizar como trabajo en casa. Asimismo, cualquier actividad propuesta por los estudiantes será corregida y comentada en clase.

- **Aula:** con las necesidades básicas de iluminación, ventilación y mobiliario.
- **Pizarra** digital, encerado tradicional, ordenador con proyector, videocámara, micrófono y altavoces, disponibilidad de internet.
- **Laboratorio de Ciencias Naturales:** equipado con microscopios, lupas binoculares, reactivos y productos químicos, material típico de vidrio y plástico necesario para el transcurso de las prácticas.

4.6. Contenidos

En la LOMLOE aparece el término “**Saberes Básicos**” concepto que hace referencia al conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que conforman los

contenidos propios de una materia y cuyo aprendizaje es necesario para la consecución de las competencias específicas y, que sustituye a los contenidos de la LOMCE.

Los saberes básicos para la asignatura de Biología y Geología de 1º de la ESO vienen establecidos en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, con la correspondiente concreción autonómica a través del Decreto 59/2022, de 30 de agosto, y se encuentran agrupados en 8 grandes bloques. Sin embargo, no todos se tratan en un curso académico. En la Tabla 3 se indican los saberes básicos y cuáles de ellos se estudian en cada curso académico de acuerdo a lo estipulado en el currículo del Principado de Asturias.

Tabla 3. Bloques de los Saberes Básicos y su distribución según el curso académico

Saberes Básicos	1º ESO	3º ESO	4º ESO
Bloque A: Proyecto científico	X	X	X
Bloque B: Geología	X	X	X
Bloque C: La célula	X	X	X
Bloque D: Seres Vivos (1º ESO) y Genética y Evolución (4ºESO)	X		X
Bloque E: Ecología y sostenibilidad (1º, 3º ESO) y La Tierra en el Universo (4º ESO)	X	X	X
Bloque F: Cuerpo humano		X	
Bloque G: Hábitos saludables		X	
Bloque H: Salud y enfermedad	X	X	

Centrándonos exclusivamente en el curso que nos atañe en esta programación, es decir, 1º ESO, la siguiente Tabla 4 detalla la temporalización del curso: los bloques de saberes básicos, las unidades de programación (UP) que lo componen, la distribución trimestral y la duración estimada (en horas).

Los saberes básicos se encuentran agrupados en bloques que se repartirán en las 9 unidades de programación. El Bloque H: Salud y enfermedad se tratará en un anexo

titulado “Aprendiendo a cuidarnos” que estará distribuido a lo largo de los tres trimestres del año escolar.

Tabla 4. Planificación de las Unidades de Programación de Biología y Geología de 1º ESO y su relación con los Bloques de Saberes Básicos, con las Unidades Didácticas, la secuenciación en los Trimestres (T) y duración de las sesiones en horas (S)

T	Bloque de Saberes Básicos	Unidad Didáctica	Unidad de Programación	S
1	A. Proyecto científico	Introducción	¿Qué es la Ciencia?	4
	A. Proyecto científico B. Geología	1: Geosfera	¿Qué hay bajo nuestros pies, en el interior de la Tierra?	13
	A. Proyecto Científico B. Geología E. Ecología y Sostenibilidad	2: Atmósfera	Efecto invernadero	13
	A. Proyecto Científico E. Ecología y Sostenibilidad	3: Hidrosfera	¿De dónde proviene el agua de la Tierra?	13
2	A. Proyecto Científico E. Ecología y Sostenibilidad	4: La Biosfera	¿Cómo son las formas de vida?	13
	A. Proyecto Científico C. La Célula	5: Virus, moneras, protoctistas y hongos	Microorganismos ¿beneficiosos o perjudiciales? y granjas de algas	13
	A. Proyecto Científico D. Seres vivos E. Ecología y sostenibilidad	6: Las plantas	La vida secreta de las plantas	13
3	A. Proyecto Científico C. La Célula D. Seres vivos	7: Los animales invertebrados	¿Cuántos invertebrados descubres en un arrecife de coral?	13
	A. Proyecto Científico C. La Célula D. Seres vivos	8: Los animales vertebrados	¿Cuál es el vertebrado más extraño que conoces?	13

	A. Proyecto Científico E. Ecología y sostenibilidad	9: Los ecosistemas	Encontrando nuestro lugar en el mundo, después de todo la vida es adaptarse	13
1, 2 y 3	Bloque H: Salud y enfermedad	Anexo	Aprendiendo a cuidarnos	5

4.6.1. Temporalización, secuenciación y planificación de las Unidades de Programación

La temporalización y secuenciación se han planteado de manera flexible, teniendo en cuenta las modificaciones en cuanto a las sesiones en función del avance del proceso de enseñanza-aprendizaje, la reserva de algunas horas para la presentación de la asignatura y el surgimiento de posibles acontecimientos imprevistos. Para la organización se ha tomado como referencia el calendario académico del curso 2022/2023, comenzando las clases de 1º ESO el 12 de septiembre y finalizando el 23 de junio. Esto se traduce en un total de 34 semanas lectivas aproximadamente y, por cada semana, se imparten 4 horas para la materia de Biología y Geología, lo que resulta en 136 horas lectivas totales que se han procurado distribuir de manera equitativa entre todos los temas.

A continuación, se concretan cada una de las unidades de programación diseñadas para esta asignatura y nivel curricular, indicando sus contenidos, saberes básicos, criterios de evaluación, competencias específicas y los descriptores del perfil de salida (Tablas 5-14). También se anota el tiempo estimado para el desarrollo de cada UP.

En esta propuesta también se incluye un ejemplo de Situación de Aprendizaje relacionada con la unidad de programación 7 asociada a los animales invertebrados. Se muestra en el Anexo A.

Tabla 5. Unidad de Programación 1 para la asignatura de Biología y Geología

1º TRIMESTRE		
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN 1 “¿Qué hay bajo nuestros pies, en el interior de la Tierra?”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptores del perfil de salida
1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.	<p>1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.</p> <p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p> <p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).</p>	<p>CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4</p>



<p>2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p>	<p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4</p>
<p>5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.</p>	<p>5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.</p> <p>5.2 Proponer y adoptar hábitos sostenibles, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.</p> <p>5.3 Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.</p>	<p>STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1, CC3.</p>



<p>6. Analizar los elementos de un paisaje concreto, valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.</p>	<p>6.1 Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.</p> <p>6.2 Interpretar el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.</p> <p>6.3 Reflexionar sobre los riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje.</p>	<p>STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1</p>
<p>Saberes básicos</p>		<p>Epígrafes de la unidad</p>
<p>A. Proyecto científico</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. – Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. – Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. <p>B. Geología</p> <ul style="list-style-type: none"> – Conceptos de roca y mineral: características y propiedades. – Estrategias de clasificación de las rocas: sedimentarias, metamórficas e ígneas. El ciclo de las rocas. – Rocas y minerales relevantes o del entorno: identificación. – Usos de los minerales y las rocas: su utilización en la fabricación de materiales y objetos cotidianos. 		<ul style="list-style-type: none"> I. La Tierra, un planeta excepcional II. Formación del planeta Tierra III. La geosfera. IV. Los minerales V. Las rocas VI. Rocas y minerales, recursos naturales

– La estructura básica de la geosfera.	
--	--

Tabla 6. Unidad de Programación 2 para la asignatura de Biología y Geología

1º TRIMESTRE		
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN 2 “Efecto invernadero”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
<p>1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.</p> <p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p> <p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería</p>	<p>CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4</p>



	(identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).	
<p>2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p>	<p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4</p>
<p>5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.</p>	<p>5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.</p> <p>5.2 Proponer y adoptar hábitos sostenibles, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.</p>	<p>STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1, CC3.</p>



	<p>5.3 Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.</p>	
<p>6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.</p>	<p>6.1 Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.</p> <p>6.2 Interpretar el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.</p> <p>6.3 Reflexionar sobre los riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje.</p>	<p>STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1</p>
<p>Saberes básicos</p>		<p>Epígrafes de la unidad</p>
<p>A. <u>Proyecto científico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. – Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. – Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. <p>E. <u>Ecología y sostenibilidad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Las funciones de la atmósfera y la hidrosfera y su papel esencial para la vida en la Tierra. 		<ul style="list-style-type: none"> I. Formación de la atmósfera II. Estructura y composición III. Funciones de la atmósfera IV. Impactos ambientales en la atmósfera V. Soluciones



<ul style="list-style-type: none"> – Las interacciones entre atmósfera, hidrosfera, geosfera y biosfera, su papel en la edafogénesis y en el modelado del relieve y su importancia para la vida. Las funciones del suelo. – Las causas del cambio climático y sus consecuencias sobre los ecosistemas. – La importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, prevención y gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc). 	
--	--

Tabla 7. Unidad de Programación 3 para la asignatura de Biología y Geología

1º TRIMESTRE		
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN 3 “¿De dónde proviene el agua de la Tierra?”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
<p>1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.</p> <p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p>	<p>CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4</p>

	<p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).</p>	
<p>2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p>	<p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4</p>
<p>5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.</p>	<p>5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.</p> <p>5.2 Proponer y adoptar hábitos sostenibles, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.</p>	<p>STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1, CC3.</p>



	5.3 Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.	
6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.	6.1 Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.	STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1
	6.2 Interpretar el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.	
	6.3 Reflexionar sobre los riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje.	
Saberes básicos		Epígrafes de la unidad
<p>A. Proyecto científico</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. – Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. – Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. <p>E. Ecología y sostenibilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> – Las funciones de la atmósfera y la hidrosfera y su papel esencial para la vida en la Tierra. 		<ul style="list-style-type: none"> I. Características de la hidrosfera II. Distribución del agua en la Tierra III. El ciclo del agua IV. Importancia del agua para la vida V. Usos y gestión del agua VI. La contaminación del agua

<ul style="list-style-type: none"> – Las interacciones entre atmósfera, hidrosfera, geosfera y biosfera, su papel en la edafogénesis y en el modelado del relieve y su importancia para la vida. Las funciones del suelo. – Las causas del cambio climático y sus consecuencias sobre los ecosistemas. – La importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, prevención y gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc). 	
--	--

Tabla 8. Unidad de Programación 4 para la asignatura de Biología y Geología

2º TRIMESTRE		
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN 4 “¿Cómo son las formas de vida?”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
<p>1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.</p> <p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p>	<p>CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4</p>



	<p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).</p>	
<p>2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p>	<p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4</p>
<p>5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.</p>	<p>5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.</p> <p>5.2 Proponer y adoptar hábitos sostenibles, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.</p>	<p>STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1, CC3.</p>



	<p>5.3 Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.</p>	
<p>6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.</p>	<p>6.1 Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.</p> <p>6.2 Interpretar el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.</p> <p>6.3 Reflexionar sobre los riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje.</p>	<p>STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1</p>
<p>Saberes básicos</p>		<p>Epígrafes de la unidad</p>
<p>A. <u>Proyecto científico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. – Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. – Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. <p>E. <u>Ecología y sostenibilidad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Las funciones de la atmósfera y la hidrosfera y su papel esencial para la vida en la Tierra. 		<ul style="list-style-type: none"> I. Características de la biosfera II. La célula como base de la vida III. Las funciones vitales IV. Organización de los seres vivos V. Clasificación de los seres vivos

<ul style="list-style-type: none"> – Las interacciones entre atmósfera, hidrosfera, geosfera y biosfera, su papel en la edafogénesis y en el modelado del relieve y su importancia para la vida. Las funciones del suelo. – Las causas del cambio climático y sus consecuencias sobre los ecosistemas. – La importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, prevención y gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc). 	
--	--

Tabla 9. Unidad de Programación 5 para la asignatura de Biología y Geología

2º TRIMESTRE		
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN 5 “ <i>Microorganismos ¿beneficiosos o perjudiciales? y granjas de algas</i> ”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
<p>1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.</p> <p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p>	<p>CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4</p>



	<p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).</p>	
<p>2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</p> <p>3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.</p>	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p> <p>3.1 Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.</p> <p>3.2 Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.</p>	<p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4</p> <p>CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3,</p>



	<p>3.3 Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.</p> <p>3.4 Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.</p> <p>3.5 Cooperar dentro de un proyecto científico, asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.</p>	<p>CE3</p>
<p>4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la Biología y la Geología.</p>	<p>4.1 Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.</p> <p>4.2 Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos.</p>	<p>STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4</p>
<p>Saberes básicos</p>		<p>Epígrafes de la unidad</p>
<p>A. <u>Proyecto científico</u> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica.</p>		<p>I. Los virus II. El reino Moneras III. El reino Protoctistas IV. El reino Hongos</p>

<ul style="list-style-type: none"> – Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. – Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. <p>C. <u>La Célula</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos. – La célula procariota, la célula eucariota animal y la célula eucariota vegetal, y sus partes. – Observación y comparación de muestras microscópicas. 	
---	--

Tabla 10. Unidad de Programación 6 para la asignatura de Biología y Geología

2º TRIMESTRE		
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN 6 “ <i>La vida secreta de las plantas</i> ”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.	1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3,



	<p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p> <p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).</p>	<p>CCEC4</p>
<p>2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p>	<p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4</p>
<p>6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y</p>	<p>6.1 Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.</p>	<p>STEM1, STEM2,</p>

<p>utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.</p>	<p>6.2 Interpretar el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.</p> <p>6.3 Reflexionar sobre los riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje.</p>	<p>STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1</p>
<p>Saberes básicos</p>		<p>Epígrafes de la unidad</p>
<p>A. <u>Proyecto científico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. – Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. – Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. <p>D. <u>Seres vivos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Los principales grupos taxonómicos: observación de especies del entorno y clasificación a partir de sus características distintivas. – Las especies del entorno: estrategias de identificación (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, etc). <p>E. <u>Ecología y sostenibilidad</u></p>		<ul style="list-style-type: none"> I. Las plantas. Características generales II. Funciones vitales en las plantas III. Clasificación de las plantas IV. Utilidad de las plantas

<p>– Los ecosistemas del entorno, sus componentes bióticos y abióticos y los tipos de relaciones intraespecíficas e interespecíficas. – La importancia de la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible.</p>	
--	--

Tabla 11. Unidad de Programación 7 para la asignatura de Biología y Geología

3º TRIMESTRE		
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN 7 “¿Cuántos invertebrados descubres en un arrecife de coral?”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
<p>1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.</p> <p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p> <p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando,</p>	<p>CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4</p>



	<p>cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).</p>	
<p>2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p>	<p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4</p>
<p>3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.</p>	<p>3.1 Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.</p> <p>3.2 Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.</p> <p>3.3 Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando</p>	<p>CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3</p>



	<p>los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.</p> <p>3.4 Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.</p> <p>3.5 Cooperar dentro de un proyecto científico, asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.</p>	
<p>4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la Biología y la Geología.</p>	<p>4.1 Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.</p> <p>4.2 Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos.</p>	<p>STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4</p>
<p>Saberes básicos</p>		<p>Epígrafes de la unidad</p>
<p>A. Proyecto científico</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. – Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. 		<ul style="list-style-type: none"> I. Animales invertebrados II. Poríferos III. Cnidarios IV. Plelmintos, nematodos y anélidos V. Moluscos VI. Artrópodos VII. Equinodermos

<p>– Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.</p> <p>C. <u>La Célula</u></p> <p>– La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.</p> <p>D. <u>Seres vivos</u></p> <p>– Los seres vivos: diferenciación, dominios y clasificación de los principales reinos. – Los principales grupos taxonómicos: observación de especies del entorno y clasificación a partir de sus características distintivas. – Las especies del entorno: estrategias de identificación (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, etc). – Los animales como seres sintientes: semejanzas y diferencias con los seres vivos no sintientes.</p>	
---	--

Tabla 12. Unidad de Programación 8 para la asignatura de Biología y Geología

3º TRIMESTRE		
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN 8 “¿Cuál es el vertebrado más extraño que conoces?”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar	1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos,	CCL1, CCL2, CCL5,



<p>conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.</p> <p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p> <p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).</p>	<p>STEM4, CD2, CD3, CCEC4</p>
<p>2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p>	<p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4</p>



<p>3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.</p>	<p>3.1 Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.</p> <p>3.2 Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.</p> <p>3.3 Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.</p> <p>3.4 Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.</p> <p>3.5 Cooperar dentro de un proyecto científico, asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.</p>	<p>CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3</p>
<p>4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la Biología y la Geología.</p>	<p>4.1 Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.</p> <p>4.2 Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos.</p>	<p>STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4</p>



Saberes básicos	Epígrafes de la unidad
<p>A. <u>Proyecto científico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. – Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. – Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. <p>C. <u>La Célula</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos. <p>D. <u>Seres vivos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Los seres vivos: diferenciación, dominios y clasificación de los principales reinos. – Los principales grupos taxonómicos: observación de especies del entorno y clasificación a partir de sus características distintivas. – Las especies del entorno: estrategias de identificación (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, etc). – Los animales como seres sintientes: semejanzas y diferencias con los seres vivos no sintientes. 	<ul style="list-style-type: none"> I. Características de los vertebrados II. Los peces III. Los anfibios IV. Los reptiles V. Las aves VI. Los mamíferos

Tabla 13. Unidad de Programación 9 para la asignatura de Biología y Geología

3º TRIMESTRE		
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN 9 “Encontrando nuestro lugar en el mundo, después de todo la vida es adaptarse”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.	<p>1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.</p> <p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p> <p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).</p>	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4



<p>2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p>	<p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4</p>
<p>5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.</p>	<p>5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.</p> <p>5.2 Proponer y adoptar hábitos sostenibles, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.</p> <p>5.3 Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.</p>	<p>STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1, CC3.</p>



<p>6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.</p>	<p>6.1 Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.</p> <p>6.2 Interpretar el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.</p> <p>6.3 Reflexionar sobre los riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje.</p>	<p>STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1</p>
<p>Saberes básicos</p>		<p>Epígrafes de la unidad</p>
<p>A. <u>Proyecto científico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. – Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. – Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. <p>E. <u>Ecología y sostenibilidad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Los ecosistemas del entorno, sus componentes bióticos y abióticos y los tipos de relaciones intraespecíficas e interespecíficas. – La importancia de la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible. – Las funciones de la atmósfera y la hidrosfera y su papel esencial para la vida en la Tierra. 		<ul style="list-style-type: none"> I. Los ecosistemas II. Dinámica de los ecosistemas III. Ecosistemas terrestres IV. Ecosistemas acuáticos V. Biodiversidad

<ul style="list-style-type: none"> – Las interacciones entre atmósfera, hidrosfera, geosfera y biosfera, su papel en la edafogénesis y en el modelado del relieve y su importancia para la vida. Las funciones del suelo. – Las causas del cambio climático y sus consecuencias sobre los ecosistemas. – La importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, prevención y gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc). – La relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos: one health (una sola salud). 	
--	--

Tabla 14. Anexo para la asignatura de Biología y Geología

1, 2 y 3º TRIMESTRE		
ANEXO “Aprendiendo a cuidarnos”		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.	2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos. 2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.	CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4
5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose	5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección	STEM2, STEM5,



<p>en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.</p>	<p>de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.</p> <p>5.2 Proponer y adoptar hábitos sostenibles, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.</p> <p>5.3 Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.</p>	<p>CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1, CC3.</p>
<p style="text-align: center;">Saberes básicos</p>		<p style="text-align: center;">Epígrafes de la unidad</p>
<p>A. <u>Proyecto científico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. – Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. – Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. – Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. <p>H. <u>Salud y enfermedad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> –Concepto de enfermedades infecciosas y no infecciosas: diferenciación según su etiología. –Medidas de prevención y tratamientos de las enfermedades infecciosas en función de su agente causal y la importancia del uso adecuado de los antibióticos. –Las barreras del organismo frente a los patógenos (mecánicas, estructurales, bioquímicas y biológicas). –Mecanismos de defensa del organismo frente a agentes patógenos (barreras externas y sistema inmunitario): su papel en la prevención y superación de enfermedades infecciosas. 		<p>VI. Cuidado de los sistemas nervioso y endocrino.</p> <p>VII. Alimentación saludable.</p> <p>VIII. ¡Alerta! Sustancias adictivas.</p> <p>IX. Enfermedades infecciosas y no infecciosas</p> <p>X. El aparato locomotor y los órganos sensoriales.</p>



<p>–La importancia de la vacunación en la prevención de enfermedades y en la mejora de la calidad de vida humana. –Los trasplantes y la importancia de la donación de órganos.</p>	
--	--

4.7. Evaluación

El cambio en el arquetipo del modelo educativo que acontece estos tiempos, sustituyendo la estructura tradicional centrada en el docente y la transmisión vertical de contenidos, por una educación personalizada cuyo núcleo se encuentra en el alumno, exige una transformación en la manera de concebir cómo se construye esa enseñanza y su consiguiente evaluación (Jiménez Galán *et al.*, 2011).

Hay que hacer una clara distinción entre los términos de “evaluación” y “calificación” entendiendo la evaluación como un proceso prolongado en el tiempo y que está fundamentado en la recogida y análisis de información sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes (qué aprende), sobre los procesos de enseñanza llevados a cabo en la práctica docente (cómo enseña) y sobre los proyectos curriculares. Siendo el máximo objetivo la mejora de la calidad educativa (Hamodi *et al.*, 2015).

El Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, en el artículo 15 propone una evaluación basada en la adquisición de varias competencias y que ha de ser continua, formativa e integradora.

La evaluación ha de ser continua para permitir un seguimiento de la situación de los estudiantes, de este modo se podrán detectar las dificultades del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado y establecer las medidas de respuesta necesarias, garantizando la adquisición de los aprendizajes imprescindibles. Asimismo, la evaluación será a la vez formativa e integradora, permitiendo que el estudiantado sea partícipe de su proceso educativo para adquirir la autonomía que le permita mejorar su aprendizaje y detectar sus dificultades. Además, la integración se concibe como una evaluación global del trabajo desempeñado en todas las materias, reflejando la interdisciplinariedad del sistema educativo actual, y comprobando el cómputo global de adquisición de las competencias clave y objetivos generales de la ESO pero, también, posibilitando la consecución de los objetivos generales de la asignatura específica, según sus criterios determinados (Morais Gallego *et al.*, 2021; Herrero Molleda *et al.*, 2023).

Esta naturaleza implica la utilización de variadas técnicas, instrumentos y procedimientos para conocer y valorar los distintos aspectos del aprendizaje del grupo-

clase, desde el grado de desempeño de los objetivos, el trabajo y la actitud diaria de los estudiantes al hallazgo de las competencias clave.

4.7.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación

La información que proporciona la evaluación ha de servir como punto de referencia para conocer el progreso del trabajo de alumnado y el grado de adquisición de los objetivos de la materia y las competencias clave durante el curso académico. Será individualizada, personalizada, continua e integradora. La dimensión individualizada medirá la evolución de cada individuo respecto a sí mismos, mientras que la continuidad e integración asegurarán un correcto ritmo en el aula, adaptándose a las necesidades presentes. Asimismo, se utilizará como guía de la actualización pedagógica.

Los procedimientos de evaluación son las acciones o herramientas a partir de las cuales los estudiantes reflejan la consecución de su proceso de enseñanza-aprendizaje. En la presente programación se distinguen los siguientes:

- **Evaluación inicial:** este procedimiento se realizará a principios del curso académico, o en el momento de incorporación de algún estudiante a mitad de curso, para obtener una primera impresión de los conocimientos previos y, a partir de este diagnóstico inicial, adaptar la práctica docente a sus necesidades.
- **Pruebas escritas y orales:** se realizarán a los alumnos al finalizar cada unidad de programación, serán pruebas objetivas e individuales donde los jóvenes expondrán los saberes adquiridos. En algunos casos podrán ser desarrolladas a través de herramientas telemáticas e incluirán diferentes tipos de preguntas como preguntas de respuesta cerrada tipo test donde el alumno seleccionará una opción correcta de entre varias erróneas; preguntas de respuesta abierta caracterizadas por admitir contestaciones diversas entre los alumnos que versarán sobre definiciones o aspectos concretos; preguntas de resultado único, que exigen alcanzar el mismo resultado por todos los alumnos, por ejemplo ejercicios de relacionar conceptos; y preguntas de respuesta semiconstruida, tales como la cumplimentación de esquemas, frases donde se relacionen diferentes términos.

- **Observación sistemática en el aula:** en el caso de determinadas competencias se requiere la observación directa, sistemática e individualizada del progreso del estudiante como ocurre en la evolución de ciertas habilidades y actitudes (comprensión lingüística, resolución de problemas, valores como tolerancia, perseverancia, iniciativa, interés, etc).
- **Análisis de producciones:** en este apartado se incluyen las fichas de trabajo entregadas por el docente en clase o a través de TIC; el cuaderno del alumno, que deberá contener todos los ejercicios, tareas y esquemas que se hayan realizado en el aula, así como sus correcciones y puntualizaciones especificadas por el maestro y, que serán evaluados de manera periódica; los informes del laboratorio, que serán entregados al finalizar la práctica experimental y evaluarán criterios tanto teóricos como prácticos; tareas de investigación, propuestas por el docente para su realización individual o grupal de manera escrita y/u oral; exposición de trabajos, contenidos de carácter divulgativo y autoevaluaciones para que el alumno reflexione sobre su propio desempeño en la asignatura.

Por otro lado, los instrumentos de evaluación destinados a valorar el rendimiento estudiantil se encuentran asociados a cada una de las competencias específicas y criterios de calificación y se concretan a continuación:

- **Pruebas objetivas:** con varias preguntas o ítems cerrados, de selección múltiple, verdadero o falso, relación de conceptos... Se emplea una escala numérica determinando el logro de los objetivos de 0 a 10.
- **Rúbricas:** en función del tipo de producción se elaborarán diferentes rúbricas. Podrán evaluar tanto trabajos individuales como grupales. Las actividades donde se emplearán este instrumento serán los trabajos de investigación, el cuaderno del alumno, informes de laboratorio, exposición oral, autoevaluaciones propias... Un ejemplo de estas rúbricas se muestra en la Tabla 15 y 16, donde se evalúan unos análisis de producciones correspondientes a la exposición de un trabajo oral y la evaluación de un trabajo de investigación en forma manuscrita.

- **Listas de control y registro anecdótico:** servirán como instrumento para el registro del comportamiento y la actitud en el aula, las escalas de estimación también servirán para este fin.

Tabla 15. Ejemplo de rúbrica para una exposición oral de un trabajo

	1	2.5	4
Adecuación al tiempo, dominio del espacio y lenguaje no verbal	El alumno no se mueve por el espacio disponible y no se ajusta al tiempo establecido para el mismo. Lenguaje corporal no adecuado.	El alumno se mueve poco por el aula, y no se ajusta al tiempo disponible. Buen lenguaje corporal.	El alumno expone claramente su tema, moviéndose por el aula y ajustándose al tiempo disponible para la exposición de las ideas. Buen lenguaje corporal.
Entonación, ritmo de la presentación y pausas	Emplea un tono de voz inapropiado y no se le escucha bien. Ritmo de la exposición demasiado rápido o lento. No es posible seguir el hilo del discurso. Uso inadecuado de las pausas durante la oratoria.	En algunos casos no se le escucha con claridad o habla rápido. Pero, por lo general mantiene un ritmo aceptable, aunque no controla bien los tiempos y las pausas.	Adecuada entonación, en todo momento se le escucha con claridad en el aula. El ritmo de la presentación es adecuado para la correcta comprensión de sus compañeros. Los alumnos son capaces de coordinarse entre ellos, sus velocidades en el diálogo y controlan bien las pausas.
Participación	El alumno no expone oralmente nada del trabajo.	El alumno realiza una breve aportación oral.	El alumno expone una parte equitativa del trabajo.

Tabla 16. Ejemplo de rúbrica para la valoración de un trabajo escrito

	1	2.5	4
Contenido	No se hace mención al tema en concreto. Las ideas están argumentadas de forma pobre y muchos de ellas se	Parte de las ideas no se relacionan con el tema. Algunos de los conceptos se repiten y no se expresan de forma clara.	Todas las ideas presentadas tienen relación directa con el tema. Los conceptos se presentan de forma clara, precisa y

	repiten.		objetiva.
Organización, y coherencia	No aparecen en la exposición los apartados estipulados previamente. La estructura del trabajo es desorganizada e incoherente.	Aparecen algunos de los apartados estipulados en el trabajo. Las ideas se presentan con cierto orden lógico. La claridad y fluidez de las ideas son aceptables.	Aparecen todos los apartados estipulados, argumentados de forma clara, siguiendo una estructura lógica.
Creatividad de la presentación	El alumno no aporta una presentación.	La presentación aportada es original pero no se perciben de manera clara las ideas que pretende transmitir.	La presentación es innovadora, creativa y expresa de manera clara y concisa la información.

En la Tabla 17 se esquematizan los procedimientos con los instrumentos de evaluación asociados.

Otro aspecto que se tendrá en cuenta es la claridad y composición de la exposición, el uso correcto del vocabulario científico y la ortografía y nivel gramatical de las composiciones, la calidad de la información aportada y la amplitud de los contenidos conceptuales, así como la relación con los conceptos previos y la inclusión de reflexiones personales argumentadas de forma coherente.

Tabla 17. Procedimientos e instrumentos de evaluación para la asignatura de Biología y Geología en 1º ESO

Procedimiento	Instrumento
Evaluación inicial	Prueba de nivel objetiva para el diagnóstico de las necesidades del grupo-aula.
Pruebas escritas u orales	Prueba objetiva. Se utilizará una escala numérica determinando el logro de los objetivos de 0 a 10.

Observación sistemática	Rúbrica, registro anecdótico, listas de control.
Análisis de producciones	Rúbrica. En función del tipo de producción se elaborarán diferentes rúbricas (trabajos de investigación, cuaderno del alumno, informe de laboratorio, exposición oral, autoevaluación propia...)

4.7.2. Criterios de evaluación y calificación

Ante este cambio en la concepción de la educación, donde metodologías nuevas y viejas comienzan a dar sus frutos y la irrupción de las TIC predomina en las aulas, la presente programación no puede ser ajena a dicha transformación en la que el protagonismo se cede al alumno. Por consiguiente, el cambio debe extenderse también a los criterios de evaluación.

Por otra parte, los criterios de evaluación para el primer ciclo de la ESO no se especifican en el Real Decreto, de 29 de marzo, permitiendo la libre adecuación en función de las características del grupo-clase. En la siguiente Tabla 18 se muestra la ponderación para cada uno de los criterios de evaluación, así como para cada competencia específica, indicando a su vez los descriptores operativos asociados a las competencias clave. Para su confección se han tenido en cuenta las características del contexto educativo, es decir, qué es lo que necesitan los alumnos de 1º ESO; la relevancia de los contenidos, qué es lo más importante; y, la información proporcionada por la evaluación inicial, informando sobre el nivel del grupo. Lo que se traduce en que la nota de la evaluación no va a ser simplemente la calificación obtenida en las pruebas objetivas que se hayan llevado a cabo, atendiendo en cambio a la evaluación de cada individuo respecto a sí mismo.

En esta línea, cada una de las actividades, pruebas, trabajos de investigación, informes de laboratorio, cuaderno del alumno, etc, serán evaluados con una calificación de 0 a 10 independientemente del instrumento de evaluación. Previamente el profesor establecerá la relación de las competencias específicas que se van a valorar con las tareas y, como cada competencia específica está asociada a un criterio de evaluación, se

obtendrá el cómputo global de las competencias tras la realización de la media aritmética. Se considerarán aprobadas calificaciones iguales o superiores a 5. La calificación final de cada evaluación se enviará en formato escrito pudiendo obtener: insuficiente (0-4,50), suficiente (4,51-6,50), notable (6,51-8,50) y sobresaliente (8,51-10).

Tabla 18. Criterios de calificación en función de los criterios de evaluación, y de la adquisición de las competencias específicas. Competencias específicas (CE), Descriptores Operativos (DO) y Calificación (Ca)

CE Peso %	DO	Criterios de evaluación	Indicadores de logro del criterio de evaluación Grado de adquisición competencias específicas	Ca Peso %
CE1 20	CCL2, STEM2, STEM4, CD2	1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (textos, imágenes, modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.	Examina los problemas o necesidades planteados.	10
			Interpreta correctamente gráficas, diagramas, fórmulas, etc.	
CE1 20	CCL1, CCL5, STEM4, CD3	1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (imágenes, modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.), exponiendo argumentos	Extrae conclusiones fundamentadas y evalúa la pertinencia de la información facilitada.	5
			Comprende e interpreta los procesos biológicos o geológicos.	
			Expone de forma oral y/o escrita la información de forma clara y con el vocabulario científico correcto.	
			Argumenta y razona sus repuestas.	
			Es capaz de ajustar sus respuestas a diferentes contextos y situaciones.	

		fundamentados, respetuosos y flexibles.		
	CCL2, CCL5, STEM3, STEM4, CE3, CCEC4	1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del método científico o del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).	<p>Emplea gráficos, dibujos, esquemas, etc para transmitir y explicar la información.</p> <p>Emplea y reconoce los pasos del método científico.</p> <p>Evalúa y mejora su propio trabajo. Es autocrítico.</p>	5
CE2 10	CCL3, STEM1, CD1, CD2, CPSAA4	2.1. Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.	Localiza y selecciona de forma adecuada fuentes de información en internet, libros, etc.	4
			Emplea las fuentes previamente seleccionadas para resolver cuestiones y problemas.	
			Cita adecuadamente las fuentes empleadas.	
			Es capaz de organizar correctamente la información obtenida de diversas fuentes.	
CCL3, STEM2, STEM4, CD3, CD4, CPSAA4	2.2. Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.	Reconoce conceptos y enunciados científicos, distinguiéndolos de otros sin base científica o no razonados.	3	
		Elabora una opinión de forma autónoma, sin dejarse influir por creencias infundadas.		
		Su posición es escéptica ante afirmaciones no contrastadas.		
STEM4, CD5	2.3. Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de	Reconoce el valor de las aportaciones que hace la ciencia a la sociedad.	3	

		las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.	<p>Valora y estima a los científicos y su trabajo sin considerar su procedencia, sexo o creencias.</p> <p>Reconoce el papel de las mujeres en la ciencia.</p> <p>Entiende la ciencia y la investigación como un proceso abierto, interdisciplinar y cambiante.</p>	
CE3 20	CCL1, STEM2, CD1	3.1. Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.	Plantea preguntas sobre fenómenos biológicos y geológicos.	4
			Elabora hipótesis que puedan dar respuesta a esas preguntas.	
			Realiza predicciones sobre dichos fenómenos.	
	Contrasta esas predicciones usando métodos científicos.			
	STEM2, STEM3	3.2. Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.	Diseña la experimentación, realiza la toma de datos y los análisis de fenómenos biológicos y geológicos.	4
			A partir de diferentes diseños experimentales es capaz de responder a preguntas concretas.	
Contrasta hipótesis en base a los resultados obtenidos en las experimentaciones y en el análisis de fenómenos.				
STEM3, CD2	3.3. Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.	Realiza experimentos utilizando herramientas y técnicas adecuadas	4	
		Toma datos cuantitativos y cualitativos.		
		Usa con corrección los instrumentos y herramientas para la experimentación.		

	STEM4, CD2, CE3	3.4. Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.	Interpreta correctamente los resultados obtenidos en una investigación A la hora de interpretar resultados, emplea de forma apropiada herramientas matemáticas y tecnológicas.	4
	CCL1, CD2, CPAA3, CC1	3.5. Cooperar dentro de un proyecto científico asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, respetando la diversidad y favoreciendo la inclusión.	Colabora activamente con otros estudiantes durante la realización de un proyecto científico. Asume responsabilidades y funciones concretas dentro de un grupo de trabajo. Utiliza espacios virtuales para el desarrollo de proyectos. Respeto la diversidad y favorece la inclusión.	
CE4 20	STEM1, STEM2, CD3, CD5, CE1, CE3, CCEC4	4.1. Resolver problemas, crear modelos o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el profesorado, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o los recursos digitales.	A través de la aplicación de los conocimientos proporcionados por los docentes, el alumno resuelve problemas o crea modelos.	15
			Usando la información y los datos ofrecidos por el profesorado es capaz de dar explicación a procesos biológicos y geológicos.	
			Utiliza el razonamiento lógico para resolver problemas, crear modelos o explicar diferentes procesos.	
	CCL2, STEM2, STEM3,	4.2. Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos.	Identifica la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos.	5

	CD3, CPSAA4, CPSAA5, CE3, CCEC4		Analiza y reconoce de forma crítica las diferentes soluciones a un problema.	
CE5 15	STEM5, CD4, CC4, CE1	5.1. Relacionar con fundamentos científicos la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.	Relaciona científicamente la importancia de preservación de la biodiversidad.	5
			Fundamenta científicamente la conservación del medio ambiente.	
			Relaciona con fundamentos científicos la protección de los seres vivos del entorno.	
Comprende la relevancia de un futuro basado en el desarrollo sostenible y la calidad de vida.				
CE5 15	CCL2, STEM2, STEM5, CD4, CPSA1, CC3, CE1, CCEC1	5.2. Proponer y adoptar hábitos sostenibles analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.	Adopta hábitos sostenibles y los propone a partir de su propio razonamiento fundamentado en los conocimientos adquiridos.	5
			Utiliza la información disponible sobre hábitos sostenibles para analizar de una manera crítica las actividades propias y ajenas.	
CE5 15	CCL2, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1	5.3. Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.	A través de los fundamentos fisiológicos el alumno propone hábitos saludables tras un análisis crítico de las actuaciones propias y ajenas.	5
			Adopta, usando fundamentos fisiológicos, hábitos saludables tras el análisis crítico de las acciones propias y ajenas.	

CE6 15	STEM5, CCEC1	6.1. Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.	<p>Valora la importancia del paisaje como patrimonio natural.</p> <hr/> <p>Analiza y comprende la fragilidad de los elementos naturales que componen el paisaje.</p> <hr/> <p>Tras una evaluación y comprensión del entorno, adopta hábitos de protección del paisaje.</p>	5
	CCL2, STEM4, STEM5, CD1, CD4, CPSAA2, CC4, CE1	6.2. Interpretar el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.	<p>Interpreta el paisaje y sus componentes.</p> <hr/> <p>Analiza los diferentes elementos del paisaje.</p> <hr/> <p>Reflexiona argumentando de manera razonada el impacto ambiental de las acciones humanas.</p>	5
	CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CD4, CC4, CE1, CCEC1	6.3. Reflexionar sobre los riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje, valorando la importancia de mantener un compromiso con el medio ambiente para el desarrollo seguro, sostenible e igualitario de la humanidad.	<p>Reflexiona sobre los riesgos naturales analizando los elementos de un paisaje</p> <hr/> <p>Reconoce la importancia de comprometerse con el cuidado del medio ambiente</p> <hr/> <p>Es consciente de la necesidad de un desarrollo sostenible y seguro</p> <hr/> <p>Se involucra con el desarrollo igualitario de la humanidad</p>	5
100%		TOTAL	100%	

4.7.3. Recuperación de evaluaciones negativas

El Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, establece que la evaluación ha de ser continua, en este sentido, no tiene objeto la realización de pruebas de recuperación en cada evaluación puesto que la calificación de la última evaluación contendrá el balance global de la adquisición de las competencias en el curso académico como consecuencia del carácter continuo en el proceso evaluativo.

No obstante, para aquellos jóvenes que no hayan alcanzado los objetivos en alguna de las dos primeras evaluaciones se considera oportuno la cumplimentación de un cuaderno de actividades elaborado por el profesor de la materia. Este versará sobre cuestiones de respuesta corta, de relacionar conceptos o cumplimentar esquemas sobre los contenidos tratados en ese periodo escolar. Asimismo, también deberán de realizar algún trabajo o la realización de alguna de las prácticas de laboratorio para comprobar las habilidades experimentales. Estas actividades comprenden un plan de refuerzo y se entregarán en el tiempo y plazo estipulado analizando las necesidades particulares de los estudiantes.

La calificación máxima obtenida será de 5 puntos, que podrá verse incrementada si se acuerda con el docente la creación de un trabajo de investigación donde se exhiba el carácter interdisciplinar de la materia.

4.7.4. Procedimientos y criterios para calificar a los alumnos con alto grado de absentismo escolar

En la situación que haya estudiantes que no asistan a clase durante largos períodos de tiempo por causas injustificadas resultará complicado realizar el seguimiento de su proceso de enseñanza-aprendizaje y la aplicación de una evaluación continua. No obstante, han de ser evaluados, la alternativa que se les presenta es la realización de una prueba escrita basada en conocimientos teórico-prácticos de acuerdo con los criterios de evaluación, las competencias específicas y los descriptores operativos de las competencias clave que hayan sido desarrollados durante el periodo de absentismo. En función del criterio del docente y, la situación personal del alumno, se podrá considerar la opción de realizar trabajos para determinados contenidos.

4.7.5. Procedimientos y criterios de calificación para la evaluación extraordinaria

Para todos los estudiantes que con el conjunto de actividades, trabajos colaborativos y pruebas escritas u orales no hayan conseguido alcanzar los objetivos de la asignatura de Biología y Geología se proponen una serie de medidas para la evaluación extraordinaria que son:

- La ejecución de una prueba global del conjunto de contenidos de la materia, vía presencial o telemática.
- La realización de un dossier que contenga una serie de actividades individualizadas respecto a las competencias específicas no adquiridas por cada individuo. Dichas actividades servirán como guía para preparar la prueba objetiva escrita.
- La calificación máxima obtenida será de 5 puntos.

4.7.6. Procedimientos y criterios de calificación para alumnos que promocionan con evaluación negativa en la materia

Para aquellos estudiantes que promocionen de curso teniendo pendiente la materia de Biología y Geología recibirán un cuadernillo de la asignatura a través de un soporte físico o a través de medios telemáticos a lo largo del mes de octubre.

Este cuadernillo será elaborado por el conjunto de integrantes del Departamento de Ciencias Naturales y contendrá un listado de actividades con las competencias específicas no alcanzadas por cada individuo, por tanto, será un cuadernillo individualizado y personalizado al ritmo de aprendizaje del estudiante en cuestión con la finalidad de la adecuada consecución de los objetivos de la asignatura.

Las actividades estarán vinculadas a las competencias específicas y podrán ser de varios tipos, estando estrechamente relacionadas con las realizadas en el aula y en las pruebas escritas.

Si los estudiantes entregan cumplimentado correctamente y en el plazo establecido el cuadernillo, la materia se considerará superada. En caso contrario, se realizará una prueba global referida a las competencias específicas no superadas que se llevará a cabo en el último trimestre en una fecha acordada entre el Departamento en cuestión y la jefatura de estudios. La calificación máxima obtenida será de 5 puntos.

4.7.7. Procedimientos y criterios de calificación para alumnos que repiten curso con la materia.

En este contexto será primordial la creación de un plan personalizado siguiendo las indicaciones tanto del departamento de Ciencias Naturales como las sugerencias del Departamento de Orientación. Dicho plan será entregado al alumno durante las primeras semanas de octubre con la finalidad de situar y facilitar el desarrollo de la enseñanza durante el curso.

En función del análisis psicopedagógico del orientador se diferenciarán dos caminos:

- Si el estudio del departamento de orientación determina una “situación normal”, el alumno efectuará las actividades comunes en la práctica diaria al igual que el resto de sus compañeros. Pero se insistirá desde la tutoría en realizar un seguimiento estipulado previamente en el plan individualizado y se realizará una observación continuada.
- Si el departamento de orientación determina la presencia de dificultades particulares, se realizará una adaptación curricular no significativa.

4.8. Medidas de refuerzo y atención a la diversidad

Es una realidad patente la heterogeneidad y diversidad en las aulas. La variedad surge de las diferentes procedencias, los distintos ritmos de aprendizaje, los contextos familiares... Por ello, a la hora de construir la programación docente, la pluralidad ha de ser uno de los pilares sobre los que cimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La atención a la diversidad se evidencia en el conjunto de actuaciones educativas cuya finalidad es dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, así como a las variadas motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del estudiantado. En el capítulo III del Decreto 59/2022, de 30 de agosto, se establecen los principios de atención a la diversidad que regirán los institutos del Principado de Asturias. Dichas medidas se incluirán en el Proyecto

Educativo de Centro (PEC) y en los Programas de Atención a la Diversidad (PAD) y en la Acción Tutorial (PAT), enmarcados en la Programación General Anual (PGA).

En el curso académico que nos atañe, 1º ESO, las medidas de atención a la diversidad estarán enfocadas a las necesidades educativas concretas de los alumnos y al logro de las competencias específicas y los objetivos generales de la etapa y no podrán suponer un obstáculo para alcanzar dichos objetivos.

Partiendo de esta premisa, en este apartado se incluirán el conjunto de medidas a adoptar ante las diferencias individuales que permitan la personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje del grupo-clase. Estas actuaciones serán aplicadas de acuerdo con el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), modelo educativo para lograr una educación inclusiva que reconoce la singularidad de los estudiantes y que facilita el acceso de estos a los procesos y entornos de aprendizaje mediante el desarrollo de un currículo flexible y ajustado a las necesidades y ritmos particulares.

La pluralidad del contexto de aula se manifiesta en diferentes capacidades, ritmos de aprendizaje, motivaciones e intereses, lo que lleva a prestar una educación personalizada a cada individuo para ofrecerle una educación de acuerdo con sus disposiciones confiriendo una formación significativa y funcional a cada uno de ellos. En consecuencia, es indispensable que el docente sea consciente del grupo-clase que tiene asignado, analizando los rendimientos de cada uno de sus estudiantes para graduar de forma singular las actividades a desarrollar, o al menos, para aquellas personas que presenten un ritmo de aprendizaje más lento. A las que debe proponerse actividades y tareas más sencillas y motivadoras guiadas por el profesor.

Las medidas que se programan con carácter general son las siguientes:

- Durante la práctica docente se hará una clara distinción entre los contenidos que son esenciales y prioritarios de los complementarios y/o ampliación.
- En las diferentes unidades de programación, se irán introduciendo actividades de diferente nivel en función del avance de los contenidos explicados, de este modo se realizará una enseñanza gradual hacia tareas que exijan esfuerzos mayores.

- Utilización de múltiples metodologías en la presentación de la información, combinando las herramientas tradicionales con las innovadoras y dinámicas para conseguir captar a toda el aula. Alternación de sesiones expositivas con resolución de problemas y generación de debates controlados por el profesor.
- Agrupamientos flexibles en los trabajos colaborativos. El trabajo en equipo con grupos heterogéneos permitirá a los estudiantes enriquecerse mutuamente aprendiendo entre iguales.
- Generar un clima de aula adecuado y en el que todos los individuos se sientan cómodos en un ambiente de respeto, inclusión y tolerancia.

4.8.1. Alumnado que presenta necesidades educativas especiales

Los estudiantes evaluados con una discapacidad o trastornos graves de conducta, de la comunicación y del lenguaje son considerados alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE). En función del informe desarrollado por el departamento de orientación se establecerán medidas concretas a aplicar en cada situación determinada.

En el caso de las adaptaciones curriculares no significativas se plantearán diferentes medidas según el contexto particular, entre las que se incluyen:

- Cambios en la situación del estudiante en el aula fomentados por dificultades visuales, auditivas, motoras, trastornos del espectro autista (TEA) ...
- Plazos y tiempos de ejecución y presentación de exámenes, actividades y trabajos.
- Posibilidad de realizar pruebas y tareas en dispositivos electrónicos para la facilitación y la accesibilidad.

Por otro lado, respecto a la aplicación de adaptaciones curriculares significativas en el caso del alumnado solicitante, se llevarán a cabo de manera individualizada, tomando como referencia los informes y sugerencias del departamento de orientación y equipo directivo con el objetivo de alcanzar el máximo desarrollo posible de las competencias específicas y se detallarán en el Plan de Trabajo Individualizado (PTI). Algunas de las medidas usuales incluyen el apoyo individual con un profesor de pedagogía terapéutica

(PT) o de audición y lenguaje (AU) dentro del aula, la organización de tiempos y espacios flexibles, contenidos adaptados a las necesidades de los individuos, empleo de diferentes materiales y herramientas y cambios en los instrumentos de evaluación (pruebas distintas, enunciados más accesibles, preguntas concretas, etc).

Para finalizar este subapartado, mencionar las situaciones en las que las faltas de asistencia de los alumnos se deban a problemas de salud y largos periodos de hospitalización. La actuación se ajustará a la Resolución del 27 de marzo de 2018 que regula las “Aulas Hospitalarias y la Atención Domiciliaria”. Según la cual se facilitará la continuidad del proceso educativo, evitando el riesgo de fracaso escolar. Asimismo, se contribuirá a desarrollar las competencias personales para afrontar la enfermedad y el desarrollo psicosocial de los niños y niñas enfermos. Para lograrlo, se propondrá un plan de trabajo individualizado mediante la intervención específica a través de las modalidades de atención educativa hospitalaria o domiciliaria estableciendo una estrecha colaboración entre el centro educativo y el aula hospitalaria proporcionando los materiales y documentos necesarios que garanticen la atención de las necesidades de estos jóvenes.

4.8.2. Alumnado con dificultades específicas de aprendizaje

Las dificultades específicas de aprendizaje (DEA) son perturbaciones en los procesos psicobiológicos básicos implicados en el empleo del lenguaje hablado o escrito, lectura, escritura y cálculo aritmético. Se realizará una evaluación psicopedagógica inicial tras la cual se determinará el plan de actuación en función de la DEA que manifieste el individuo (dislexia, disgrafía, discalculia) concretada en el PTI. Como medidas con carácter general se reorganizarán los espacios (grupos heterogéneos), empleo de proyectos colaborativos, flexibilidad horaria atendiendo al ritmo de aprendizaje particular, observación diaria del desarrollo del alumno por parte del docente, diversificación de los instrumentos de evaluación y adaptación de las pruebas escritas haciéndolas más accesibles a sus capacidades, con un formato ajustado a sus características personales.

4.8.3. Alumnado con altas capacidades

En cuanto al alumnado dictaminado con altas capacidades intelectuales el PTI se desarrollará a través de medidas específicas de acción tutorial y ampliación del currículo, promoviendo un desarrollo equilibrado de los distintos tipos de competencias establecidas en los objetivos generales de la etapa de Secundaria. Respecto a las medidas educativas a aplicar, los docentes les suministrarán actividades de profundización en el currículo para promover su desarrollo intelectual. Se destacarán los proyectos de documentación e investigación para potenciar su autonomía personal y la estimulación de su aprendizaje por descubrimiento y la competencia de aprender a aprender.

4.8.4. Alumnado con incorporación tardía al sistema educativo

Al alumnado con incorporación tardía al sistema educativo español la tutora de acogida del instituto realizará una entrevista inicial para conocer su nivel curricular. A continuación, junto con el resto de profesorado y el departamento de orientación se propondrán las adaptaciones metodológicas o curriculares que mejor se adecúen a sus capacidades y necesidades y que se especificarán en el PTI. Si existiese un alto grado de desconocimiento del castellano el centro dispone de dos aulas de inmersión lingüística.

4.9. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares

La implementación de actividades complementarias y extraescolares irá destinada a favorecer el desarrollo integral del conjunto de la comunidad educativa asegurando el acceso, participación y aprendizaje de todos con independencia de sus circunstancias y necesidades personales garantizando la inclusión de todo el alumnado. Asimismo, este tipo de actividades contribuyen a la creación de un ambiente de centro más creativo y participativo por parte de todos los miembros (profesores, alumnos y familias), a la integración del estudiantado inmigrante y de los colectivos más desfavorecidos que se encuentran en situación de riesgo de exclusión social, al enriquecimiento de los alumnos a través del entorno ambiental y a favorecer la sociabilidad de los estudiantes, mejorando la convivencia dentro y fuera del instituto y las relaciones entre docente-estudiante.

Se entiende por actividad complementaria aquellas organizadas por el centro durante el horario lectivo y con carácter obligatorio. Por el contrario, las actividades extraescolares se realizan fuera del horario escolar y son de naturaleza voluntaria. En la Tabla 19 se indica una propuesta de actividades para desarrollar en Biología y Geología.

Tabla 19. Propuesta de Actividades Complementarias y Extraescolares

Actividad	Tipo	UP vinculada
Complementarias	Prácticas de Laboratorio	UP1. “Creación de cristales con diferentes sales”
		UP2-3. “Lluvia casera”
		UP4. “Microscopía de organismos presentes en el suelo”
		UP5. “Cultivo de bacterias”
		UP6. “Fotosíntesis <i>express</i> ”
		UP7. “Trampas para avispa asiática” Proyecto-práctica
		UP8. “Anatomía de un pez”
		UP9. “Creando ecosistemas”
		Salidas de Campo
	Seminarios <ul style="list-style-type: none"> ○ Acoso ○ Drogas ○ Salud mental 	
	Proyectos de investigación	Realización de un mural a escala sobre el sistema solar para que los alumnos sean conscientes de la enorme extensión. Elaboración dentro del aula sobre las paredes de una “escala del tiempo geológico”
		Descubre los fósiles que se encuentran en tu entorno (Gijón, Avilés, Oviedo)
		Medio ambiente: biodiversidad en los arrecifes de corales y repercusión del cambio climático

		Elaboración de “mi artículo científico”
Extraescolares	Salidas de Campo	○ Visita a la historia geológica de la playa de Antromero
		○ Flora y Fauna de la Ruta del Alba

4.10. Plan de lectura, escritura e investigación

La materia de Biología y Geología de 1º ESO contribuirá al Plan de Lectura, Escritura e Investigación (PLEI), fomentando el gusto e interés por la lectura y, sobre todo, dado el carácter experimental de la asignatura, por la investigación.

En particular la metodología diaria en la práctica docente incluirá:

- La utilización de materiales didácticos variados: libros, vídeos e internet.
- La expresión y comprensión de textos orales, hablando en público con corrección. Exponiendo las ideas de manera clara y argumentada.
- Realización de resúmenes adecuados, seleccionando efectivamente la información de interés.
- Interpretación correcta de gráficos presentes en la literatura científica
- Creación de informes de laboratorio adecuadamente en tiempo y en formato.
- Lectura de noticias científicas que puedan interesar a los alumnos y que presenten un formato acompañado con imágenes o vídeos (*National Geographic*)

Dado el curso educativo en el que nos encontramos y, de acuerdo con el nivel de desarrollo cognitivo, se introducirá progresivamente al aula los artículos científicos. El docente elaborará un artículo en un formato accesible para el entendimiento de los alumnos, es decir, introducirá las partes en las que se encuentra estructurado y propondrá como proyecto de investigación la elaboración de un artículo científico. En este documento, cada grupo de 4 alumnos describirán una práctica de laboratorio, previamente realizada y la estructurarán en los apartados de resumen, introducción, materiales y

métodos, resultados, discusión y conclusiones. Se reservará unas horas en el último trimestre para su desarrollo en el aula de informática.

Además, como se comentó previamente en el apartado anterior, se realizarán al menos tres proyectos de investigación para fomentar el interés de los estudiantes por las áreas científicas.

4.11. Seguimiento y valoración de la programación

Es obligación de los docentes la evaluación no sólo de los aprendizajes del alumnado, sino también de los procesos de enseñanza y su propia práctica docente. En este proceso de autocrítica el profesorado valorará la programación docente a través de los resultados académicos obtenidos en cada evaluación, el grado de satisfacción del alumnado y la relación y el clima de aula entre maestro y estudiantes. Ante estos últimos aspectos, el tutor entregará a sus alumnos cuestionarios sobre la enseñanza ofrecida y el clima del aula.

Por otro lado, el seguimiento de la PD se realizará de manera mensual durante las reuniones de departamento con el objetivo de comprobar el grado de cumplimiento de la misma y con la posibilidad de reformar algún aspecto en ella (priorizar determinados objetivos, modificación de algún criterio de evaluación, incorporación de nuevas metodologías o prácticas de laboratorio). Todas las decisiones tomadas en consenso por los integrantes del departamento se reflejarán en las actas.

Por último, la valoración final se realizará al concluir el tercer trimestre atendiendo a los siguientes indicadores de logro:

- Valoración tanto de los resultados obtenidos en el curso académico; como la adecuación de los objetivos y las competencias clave a las necesidades individuales;
- Evaluación de la selección, distribución y temporalización de los contenidos y su grado de cumplimiento;

- Valoración de las herramientas, materiales y metodologías utilizadas (físicas y digitales);
- Estimación de las medidas de atención a la diversidad y programas de refuerzo desempeñados durante el año académico;
- Evaluación de la adecuación de los procedimientos, instrumentos y criterios de evaluación y calificación empleados.

5. Proyecto de innovación educativa: “Ciencia accesible para todos”

Durante las últimas décadas la educación ha cambiado de forma notable debido en gran parte a la introducción de las nuevas tecnologías y a la modificación en la concepción de la enseñanza, donde el estudiante ha ganado un papel protagonista y activo de su educación. La práctica y experiencia docente es el medio a través del cual se pueden visualizar y analizar las distintas necesidades que presenta el conjunto de estudiantes y a partir de ahí ofrecer una respuesta, es decir, introducir un progreso en la realidad educativa que antes no estaba presente en el contexto del aula (desarrollo de ambientes de trabajo motivadores, metodologías activas, empleo de nuevas herramientas y recursos).

En esta línea de pensamiento surge el concepto de “innovación educativa”, entendiéndola como un planteamiento creativo con el objetivo de mejorar las competencias en y desde la educación. Por tanto, esta innovación no se aplica sólo a la introducción de unas herramientas tecnológicas, sino que incluye la dimensión de la pedagogía didáctica, la forma de abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje, las estrategias educativas y los materiales y recursos. Todo ello para lograr estimular a los estudiantes en el aula y garantizar una mayor facilidad en la asimilación de los contenidos del currículo y el desarrollo de aprendizajes significativos en los jóvenes (Arias Flores *et al.*, 2019; Palacios Núñez *et al.*, 2021).

Dentro de los niveles obligatorios de educación, y más concretamente en el primer curso de la ESO, es donde se observa una mayor heterogeneidad y diversidad del grupo-clase encontrando distintos ritmos de aprendizaje, estrategias de estudio, interés y actitud hacia la institución educativa, compromiso medioambiental y alfabetización científica entre otros aspectos, que vienen condicionados por las diferencias en la procedencia del alumnado, su contexto familiar, sus creencias culturales, condiciones socio-económicas, las metodologías didácticas y la enseñanza recibida durante la Educación Primaria. Ante esta diversidad, las estrategias educativas han de dar una respuesta que permita alcanzar las competencias específicas. Para lograrlo es fundamental una correcta elaboración e implementación de innovaciones de acuerdo con el contexto del aula que se albergue.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la sociedad actual es la falta de interés o el rechazo de los jóvenes hacia las materias científicas en los institutos, lo que unido al índice de fracaso escolar subraya la gravedad de la situación. Varias investigaciones ponen de manifiesto este desinterés hacia la ciencia en los estudiantes, diagnosticando el punto de inflexión en el cual, la curiosidad y avidez de conocimientos naturales de los niños evoluciona a una falta de interés, motivación y aburrimiento en dichas materias, en torno a los 12 años. Se trata de una edad de transición de la etapa Primaria a la Secundaria que coincide con el inicio de la adolescencia y que, poco a poco, va distanciando a los estudiantes de las ciencias naturales y consecuentemente de la vocación y aptitud hacia las carreras científicas como su futuro laboral (Gil Pérez *et al.*, 2005; Vázquez & Manassero, 2008).

En este Trabajo Fin de Máster, la presente propuesta de innovación es el resultado de la detección de necesidades observadas durante el periodo de prácticas y de la educación coetánea. Siendo menester la tarea de mejorar la concepción de las materias científicas entre los jóvenes, para superar dicho rechazo y despertar el carácter creativo e interesante de la educación científica.

5.1. Diagnóstico inicial

5.1.1. Contextualización de la propuesta

La propuesta de innovación está ideada para el instituto urbano de la capital del Principado donde se realizaron las prácticas docentes, en concreto para el alumnado de 1º de la ESO en el cual la asignatura de Biología y Geología es obligatoria, lo que da a lugar a que la predisposición de los jóvenes hacia la materia sea diversa. Hay que tener en cuenta que, como se comentó en el apartado anterior, la diversidad y heterogeneidad es una realidad patente en el contexto educativo, manifestando diferentes ritmos de aprendizaje y motivaciones e implicaciones hacia el estudio. Se ha elegido este curso porque coincide con las edades en las cuales se empieza a despertar el interés y a construir una visión sobre la cultura científica que puede determinar la predisposición de algunos jóvenes a continuar estudios superiores en este ámbito. No obstante, la propuesta puede extenderse a todos los cursos de la etapa de la ESO y el Bachillerato variando los niveles del conocimiento a exponer. Asimismo, se puede ampliar a otras materias de las ramas

científicas como la Física y Química, manifestando la interdisciplinariedad de la educación y la vinculación de las ciencias, dependiendo unas de otras.

Por lo general, los estudiantes, con independencia de sus resultados académicos, reflejan una actitud colaborativa en las sesiones de la asignatura, mostrándose muy participativos en la realización de actividades distintas a las ordinarias, como juegos o, mismamente, en las prácticas de laboratorio. De hecho, en el desempeño de las prácticas es donde aquellos estudiantes con menor implicación en la asignatura destacan y se interesan por la realización correcta de los informes de laboratorio. Por consiguiente, la propuesta está enfocada a motivar el interés por el ámbito biológico y geológico en un ambiente distendido y alejado de una clase magistral en el que tengan lugar trabajos colaborativos generando un clima de aula atractivo para los estudiantes.

5.1.2. Análisis de necesidades

Las propuestas de innovación no surgen de manera espontánea, sino que están planteadas a partir de un análisis de las necesidades de un contexto particular (Navarro Asencio *et al.*, 2017). En consecuencia, para el desarrollo de la innovación educativa, previamente se realizó un análisis de las necesidades presentes en el IES a través de los siguientes instrumentos de recogida de información.

La observación directa de los estudiantes fue el principal instrumento para la recopilación de datos. Se trata de un recurso simple pero muy accesible que permite distinguir la mayoría de las necesidades que son detectables a simple vista y su rápido contraste en diferentes grupos que presentan contextos diversos. Sin embargo, como desventaja es necesario precisar que es una herramienta con carácter subjetivo puesto que el observador tiene ideas prefijadas que interfieren en dicho análisis.

Por otro lado, el diálogo, tanto con estudiantes como con docentes, fue otro vehículo empleado en la indagación. En el primer caso el flujo bidireccional de diálogos durante las clases de Biología y Geología y en tutoría permitió hacerse una idea de las aspiraciones, intereses y actitudes de los alumnos. En el segundo, el contacto con los profesores del departamento de ciencias naturales, así como otros docentes de otras disciplinas, posibilitaron el conocimiento de los estudiantes desde “el otro lado de la

mesa”, analizando el historial de sus rendimientos y actitudes en otras materias, así como una visión global de los jóvenes en el centro.

Por último, para completar el diagnóstico inicial de las necesidades, y como punto de partida sobre el que fundamentar el diseño del proyecto de innovación y su coherencia, se realizó en el aula una encuesta con la finalidad de obtener información sobre la percepción de los jóvenes hacia la ciencia y la profesión científica. La encuesta representa uno de los principales instrumentos para conocer las opiniones de la población (Feria Avila *et al.*, 2020). En consecuencia, a través de una serie de 8 preguntas de respuesta cerrada se recabó información sobre la imagen que tenían los alumnos de los científicos, la relevancia de su trabajo para contribuir a la mejora de la sociedad, la asiduidad con la que acudían a talleres de divulgación científica y si estarían interesados en la realización de este tipo de actividades en su centro. De este modo se encuestaron a 65 estudiantes que realizaron los cuestionarios de forma anónima y voluntaria, tras informarles de que su cumplimentación no tendría ninguna repercusión en la calificación de la materia. De ellos, 8 correspondían a un grupo-clase de 3º de la ESO y los restantes a tres cursos de 1º de la ESO. Por lo tanto, como se puede deducir, teniendo en cuenta la edad de los encuestados, las preguntas estaban formuladas de manera muy sencilla. Estas se muestran en la Tabla 20.

Tabla 20. Encuesta sobre la percepción de la ciencia y la divulgación científica en los jóvenes realizada en estudiantes de 1º y 3º ESO

	Sí	No
1. ¿Tienes algún familiar científico/a?		
2. ¿Conoces a algún científico/a?		
3. ¿Te gustaría conocerlo?		
4. ¿Sabes lo que significa divulgación científica?		
4.b ¿Has asistido a alguna vez a este tipo de actividades?		
5. ¿Te gustaría que en tu centro se diesen charlas, encuentros, por estudiantes universitarios en los que te acercasen a la vida de un científico?		
6. ¿Estarías dispuesto/a a venir a tu instituto en horario no escolar con tu familia para participar en jornadas de divulgación científica?		
7. ¿Qué términos relacionas con ciencia? Puedes escribir lo que te venga a la cabeza cuando piensas en ciencia en la opción “otros”.		
	Ingeniería/modificación genética de organismos vivos (plantas, animales, bacterias...)	
	Investigación biomédica (cultivos celulares/cáncer...)	

Robótica/ Ingeniería artificial
Procesos Industriales
Energías (nuclear, eólica, renovables...), biocombustibles
Medio ambiente (protección del medio ambiente, biorremediación, cambio climático...)
Industria farmacéutica (antibióticos...)
Cosmética
Biomateriales
Otros, ¿Cuáles?

8. A veces, las personas encuentran una serie de barreras que les impiden participar en actividades relacionadas con ciencia y tecnología. ¿Cuáles de los siguientes aspectos son las principales barreras para ti?

Falta de tiempo
Falta de recursos económicos
Falta de interés
Falta de ofertas sobre actividades o eventos sobre ciencia y tecnología
Falta de conocimientos en el ámbito de la ciencia y tecnología
No es algo para mí
Otros, ¿cuáles?
Ninguna de las anteriores

Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 1. Como se puede observar, entre el alumnado existe un alto índice de desconocimiento hacia las actividades de divulgación científica, de hecho, más de un 76% de entrevistados afirma ignorar qué son estas actividades. En cambio, cómo reflejan las preguntas 3 y 5 de la encuesta, un 85% de jóvenes estaría interesado en conocer personalmente a algún investigador con el objetivo de que les transmita cómo es la rutina laboral en el día a día de un laboratorio y, un 91% de entrevistados, manifiestan una elevada predisposición para participar en encuentros divulgativos.

Por otro lado, se encuentra una desinformación bastante generalizada sobre las diferentes ramas científicas como refleja la pregunta 7, en la que se mencionan una serie de áreas sobre ciencia y tecnología e, incluso, se deja un espacio (en el cuestionario) para que los alumnos escriban otras disciplinas que relacionasen con este ámbito o les interesasen. No obstante, se ha comprobado que la inmensa mayoría únicamente asocian la ciencia con la modificación genética de organismos, la investigación biomédica y la industria farmacéutica. En las siguientes posiciones, ya aparecen las energías renovables,

biocombustibles y el medio ambiente como estudios que los jóvenes vinculan con la ciencia. Luego, surgen la robótica, biocatálisis, y cosmética, quedando relegados a los últimos lugares la industria alimentaria y los procesos industriales. De esto se deduce que los alumnos asocian mayoritariamente el concepto de ciencia a actividades relacionadas con el ámbito de la salud y la lucha contra enfermedades, mientras que las áreas más químicas e industriales ocupan las últimas posiciones. Es sorprendente el hecho de que no todos los estudiantes relacionen las áreas medioambientales con actividades científicas puesto que en la materia de Biología y Geología de 1º ESO se abordan varios contenidos relacionados con los ecosistemas y la biodiversidad lo que parece indicar que muchos de los contenidos no son correctamente asimilados. Con respecto al apartado en el que los jóvenes debían apuntar otros términos que asociaban con la ciencia, únicamente dos individuos realizaron aportaciones, indicando la investigación paleontológica y la entomológica.

En otro orden de ideas, en cuanto a las dificultades y barreras que los alumnos encuentran a la hora de participar en actividades divulgativas relacionadas con ciencia y tecnología la principal es la falta de tiempo con un 71% de representación, seguida de la falta de conocimientos en el ámbito por un 54% de los alumnos. Incluso hay un 30% de jóvenes que afirman que no es algo para ellos o están desinteresados. En contraposición, algunos estudiantes sugieren el aliciente de poder realizar proyectos científicos en el IES más allá del laboratorio. De todo ello se pueden deducir dos tendencias. La primera se traduce en el interés y aptitud de un grupo para seguir formándose en el campo y descubrir realmente si les atrae la investigación. Mientras que otro grupo de estudiantes sospecha que las materias científicas no son algo para ellos o estiman una falta de conocimientos en el ámbito como pretexto para justificar el desinterés. La innovación propuesta tratará de actuar, especialmente, sobre este último aspecto, impulsando una alfabetización científica viable para todas las personas, adecuando los contenidos.

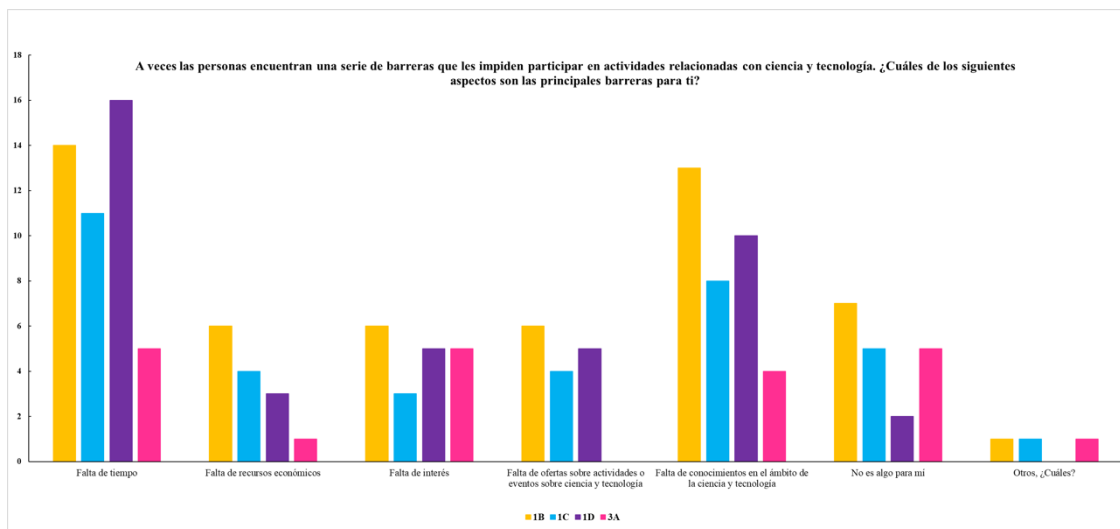
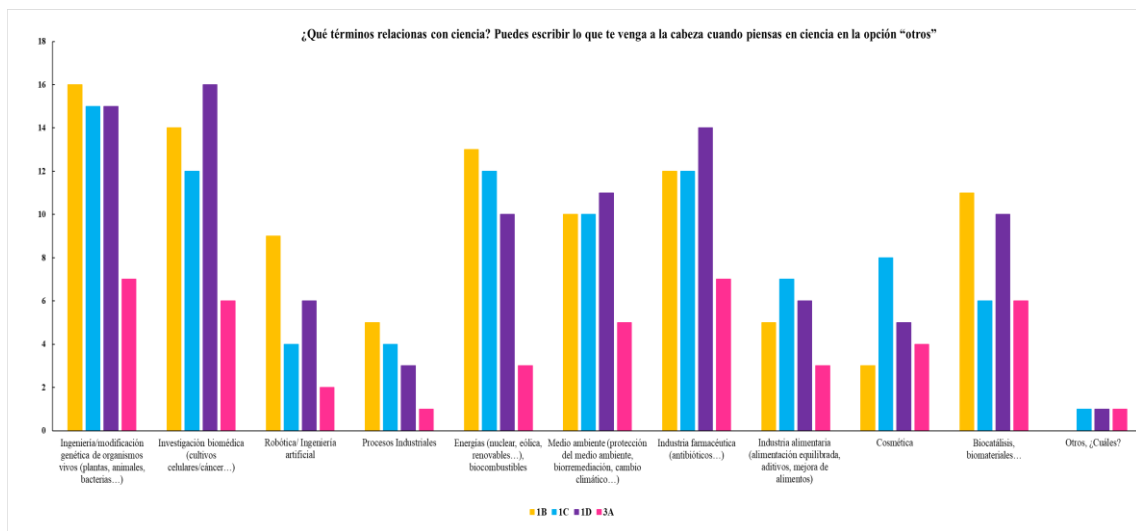
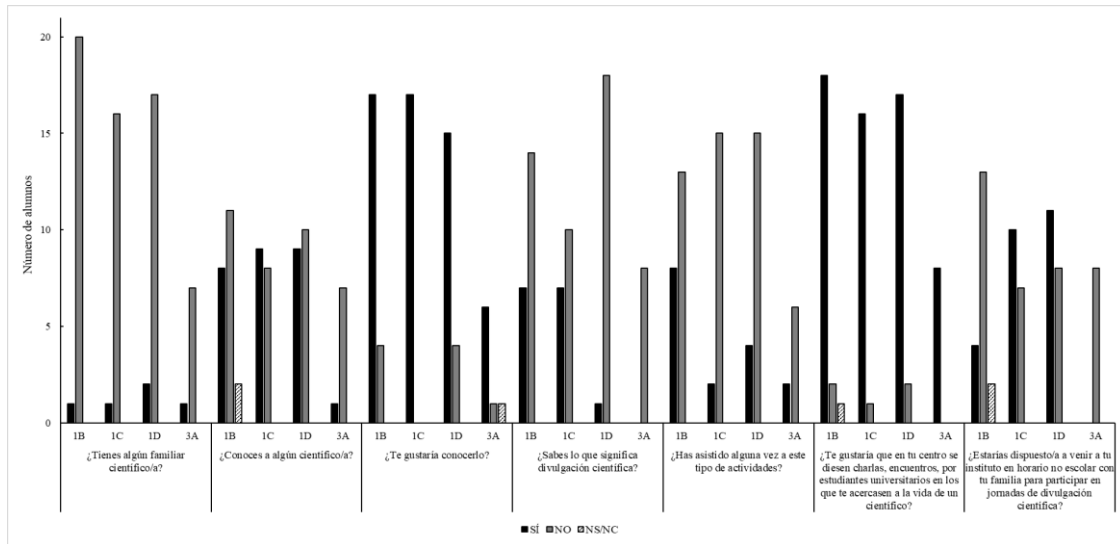


Figura 1. Resultados obtenidos en el cuestionario realizado a los estudiantes de 1º y 3º ESO

Los resultados proporcionados a través de este análisis genérico permitieron ubicar el interés de jóvenes adolescentes, con edades comprendidas en un rango de 12-16 años, por las ciencias naturales y las ingenierías.

Si bien algunos alumnos tienen más desarrollados los sentimientos y actitudes vocacionales hacia las materias científicas como la Biología y Geología, el conocimiento sobre actividades divulgativas o asistencia a las mismas es inexistente. Ello puede ser un reflejo de la ausencia de proyectos de este tipo en su entorno cercano, la mala publicitación de las mismas o la falta de tiempo por ser en horarios no escolares.

En la misma línea hay un elevado porcentaje de estudiantes que exhiben una desmotivación y desinterés hacia las materias científicas pese a su edad, puesto que apenas han profundizado en los saberes de estas asignaturas. Igualmente, un porcentaje relativamente alto cree que sus aptitudes y conocimientos no son suficientes para participar en tales eventos y seminarios, lo que se traduce en una concepción de inaccesibilidad de las actividades científicas para ellos y se expresa en una desvinculación temprana en la educación científica de los institutos.

Otro de los problemas detectados es la escasa motivación de determinados estudiantes hacia los avances científicos y su contribución al bienestar humano, no asociando los términos ciencia-tecnología con progresos. Asimismo, la imagen del mundo científico que presentan es muy reducida, revelándose en la vinculación prácticamente unánime de entender la ciencia con la investigación de la salud, desconociendo otras ramas como pueden ser la Geología, la Botánica y Zoología, la Química o la Física, citándolas someramente.

En base a todo lo anterior, en este proyecto de innovación educativa, se pretende acercar a los jóvenes a la divulgación científica mediante la participación en talleres y coloquios en los que se mantendrá informados a los estudiantes sobre temas de actualidad en ciencia y tecnología. Estas disciplinas se postularán como agentes que contribuyen al cambio y dan solución a los retos del momento, evidenciando el trabajo y la gran labor de los investigadores para la mejora del bienestar mundial. En este ambiente cercano y participativo los jóvenes lograrán un aprendizaje significativo al aplicar los conocimientos más allá de las aulas y escuchar de primera mano “qué es ser científico” y “qué es la actividad científica”. Todo ello se espera que contribuya en mayor o menor

medida a despertar vocaciones científicas y combatir la desmotivación de los jóvenes hacia la materia de Biología y Geología.

5.2. Justificación y fundamentación teórica

La bibliografía pone de manifiesto la importancia de diseñar currículos de ciencias en los que se integre la alfabetización científica para lograr construir una sociedad con ciudadanos que además de poseer una base de conocimientos, dispongan de habilidades y valores para enfrentarse a la realidad mundial de forma crítica y autónoma (Martín & Torija, 2018) .

En la dimensión escolar, la materia de Biología y Geología se puede organizar en dos formatos: la clase teórica y la sesión práctica en el laboratorio, debiendo hacer los docentes un esfuerzo para alcanzar un equilibrio entre ambas partes y conseguir que los estudiantes vinculen los conocimientos y los asocien a los saberes experimentales. Es habitual que los jóvenes se encuentren más despiertos y motivados durante las prácticas en el laboratorio, en un ambiente distinto a la clase ordinaria. En este entorno realizan experimentos que les permiten interactuar con los materiales propios del laboratorio, al mismo tiempo que interactúan con el resto de los compañeros, fruto de un trabajo cooperativo. Asimismo, las prácticas permiten acercar el carácter (a veces) abstracto de la ciencia a una realidad tangible y visual al ver con sus “propios ojos” el resultado del experimento. La adquisición de un papel protagonista en su propio aprendizaje, el proceso interactivo y participativo propio de las prácticas de laboratorio y el acercamiento de la Biología y Geología a la realidad del día a día contribuyen a incrementar ese interés.

Otro aspecto que colabora a mejorar la alfabetización de los ciudadanos es la divulgación científica, constituyendo un medio a través del cual pueden mantenerse informados diariamente sobre los temas de ciencia y tecnología, favoreciendo, al mismo tiempo, la interacción con ambientes y agentes sociales que resultarían imposibles en contextos ordinarios (Watanabe & Kawamura, 2016). Es primordial subrayar que el reflejo de la riqueza de un país depende en gran medida de la disponibilidad de científicos e ingenieros que atiendan a los requerimientos de la economía y de la sociedad, enfrentándose a amenazas complejas como son el cambio climático, la crisis energética, la producción alimentaria y los avances en la investigación de la salud (Polino, 2012). Sin

embargo, si se analiza el interés de los jóvenes por la investigación, la tecnología y la innovación en las aulas se observa cómo va disminuyendo con la edad (Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2011).

La divulgación científica pretende acercar las ciencias a un público no experto y sólo será de provecho en la medida en que transmita la información abordándola desde una perspectiva que implique los temas y necesidades que importen y afecten a los ciudadanos en un contexto específico. Esta búsqueda para enriquecer la cultura científica de la comunidad no busca que los oyentes se conviertan en expertos, ni tampoco sustituir a la enseñanza en las aulas, sino como un medio de apoyo que persigue la alfabetización y comprensión pública de la ciencia y tecnología en la sociedad en el sentido de valorar los progresos e innovaciones científicos en su bienestar cotidiano y como recurso a través del cual despertar vocaciones y alcanzar aprendizajes significativos (Estrada, 2011). Por lo tanto, y un punto fundamental, es que la divulgación de la ciencia es inclusiva, adaptándose a todos los niveles de desarrollo cognitivos pudiendo ser entendida por todo el público.

En este contexto, actividades de divulgación científica desarrolladas en la capital asturiana han demostrado ser exitosas. Por ejemplo la Noche Europea de los Investigadores financiada por la Comisión Europea, el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad desarrollada en septiembre de 2022 movilizó a 201 científicos con el objetivo de acercar el día a día de los científicos a la población e inspirar nuevas vocaciones entre el público más joven a través de actividades que incluyen demostraciones, experimentos y juegos dedicados a conocer cómo funcionan temas tan variados como la biodiversidad, la nutrición, la astronomía, la geología, etc. Otra iniciativa de este tipo ha sido la Semana de la Ciencia y la Innovación de la Universidad de Oviedo, reuniendo el pasado noviembre a 200 investigadores y 12000 estudiantes con la finalidad de acercar al alumnado de Primaria la investigación científica.

La participación activa, el efecto enriquecedor y positivo y el éxito de este tipo de eventos hace que, como propuesta de innovación en este trabajo, se plantee la realización de talleres científicos en las clases de Biología y Geología del instituto. En estos se acercará a los alumnos, en un contexto cercano, sin barreras ni estereotipos de género o

de cualquier índole, el lado más humano de la ciencia, introduciendo la figura de los investigadores y su trabajo y concienciando de los beneficios que aporta la investigación a la sociedad. Además, se buscará motivar la elección de carreras científicas como una opción laboral.

5.3. Objetivos

De acuerdo con las ideas expuestas previamente y como conclusión, a partir de los datos recogidos, se indican los siguientes objetivos sobre los que desarrollar el proyecto de innovación.

- Despertar el interés de los estudiantes hacia la ciencia y el trabajo científico.
- Mejorar la alfabetización científica de la sociedad a través de talleres cooperativos.
- Popularizar actividades sobre ciencia y tecnología accesibles para toda la comunidad educativa en un contexto diferente del aula tradicional.
- Permitir que el alumnado conozca la experimentación científica de una manera cercana y adecuada al desarrollo cognitivo de los jóvenes.
- Dar a conocer y poner en valor el trabajo de los científicos y su contribución para afrontar los grandes desafíos globales de la actualidad. En este sentido promover actuaciones y concienciar a los estudiantes sobre los acuciantes problemas medioambientales, los ODS y los retos del siglo XXI.
- Realizar una aproximación al público sobre los avances y progresos en la competencia científico-tecnológica, entendiendo la ciencia como resultado de un trabajo meticuloso y de equipo y no fruto de “genialidad esporádica”.
- Alcanzar en los estudiantes un aprendizaje significativo, cumplimentando los conocimientos procedentes de la escuela.
- Fomentar un pensamiento positivo hacia la ciencia y tecnología en un público no especializado en la materia y despertando, en determinados casos, una vocación científica e investigadora entre niños y adolescentes.

5.4. Desarrollo del proyecto

El proyecto de innovación está planeado para llevarse a cabo en el primer curso de la ESO como actividad complementaria a la materia de Biología y Geología. No obstante, dado el carácter interdisciplinar se puede extender a otras áreas científicas como Física y Química, Tecnología y, por supuesto, a cualquier otra etapa educativa.

El proyecto se basa en el desarrollo de pequeñas charlas de divulgación científica en algunas sesiones de la asignatura para mostrar cómo la ciencia es accesible para todos y promover la alfabetización científica de los estudiantes e incrementar el interés hacia el área.

En la actualidad ciencia y tecnología son aspectos fundamentales de la cultura, manifestándose en las instituciones educativas y en otros ámbitos no formales como son los medios de comunicación y los museos, por ello será primordial la formación de la ciudadanía en aspectos científicos. Con este propósito se pueden llevar a cabo, fuera del currículum oficial, una serie de talleres desarrollados por investigadores universitarios para llevar a cabo experiencias que aborden conceptos científicos a través de la experimentación y la interactividad (juegos, prácticas, experimentos, coloquios, demostraciones...).

En el análisis de necesidades previo se había destacado el desconocimiento de los jóvenes hacia actividades divulgativas sobre temática científica, así como su interés para participar en ellas en un horario escolar, puesto que fuera del itinerario académico normalmente están supeditados a una serie de actividades extraescolares de formación o actividades deportivas. En consecuencia, se reservarán determinadas horas lectivas de la materia de Biología y Geología para su implementación. Además, el IES para el que se propone la innovación tiene un historial de colaboración con agentes externos al centro, exteriorizando la inclinación de la comunidad educativa para desarrollar actividades complementarias con otros organismos que promuevan el desarrollo íntegro de sus estudiantes en diferentes niveles (formativo, personal y social).

5.4.1. Plan de actividades

Los talleres de divulgación serán llevados a cabo por investigadores universitarios y la propuesta de actividades se establecerá con antelación, planificándolos de manera trimestral.

Las actividades acogerán al total de estudiantes presentes en el grupo-clase que, en el contexto del IES, las clases de la ESO contenían una de media unos 25-30 jóvenes. De este modo, y teniendo en cuenta que habrá al menos dos investigadores por divulgación, se podrá atender a las necesidades del conjunto de individuos, disponer de material suficiente para todos y personalizar los talleres en un entorno lo más cercano e inclusivo posible.

En cada sesión, un máximo de cuatro monitores-investigadores deberán realizar una introducción sobre el concepto o cuestión científica a tratar, bien sea algún problema acuciante en nuestra sociedad o un tema que se encuentren investigando ellos mismos y quieran enseñarlo a los estudiantes por su aplicación en la vida cotidiana. Esta explicación no ha de ser extensa, sino que se abordará el contenido de forma sencilla y amena buscando en todo momento la interacción de los jóvenes en el diálogo mediante una conversación del tipo pregunta-respuesta. A continuación, se procederá a desarrollar el experimento/juego/actividad/coloquio/debate en función del tipo de taller y por último el turno de preguntas y cuestiones que los alumnos del IES quieran conocer acerca de la labor de los monitores. Es importante que las exposiciones y demostraciones sean adaptadas a las competencias curriculares de los niños de 1º ESO, adecuando el lenguaje para que sea fácilmente accesible. Asimismo, previamente el centro proporcionará información sobre las necesidades educativas especiales que requieran determinados alumnos si las hubiese.

Tabla 21. Ejemplos de talleres propuestos para la innovación

Talleres	Saberes básicos de Biología y Geología 1º ESO
Nuestro propio eclipse	A. Proyecto científico B. Geología
Construyendo fósiles	A. Proyecto científico B. Geología
Los microorganismos que esconden los alimentos	A. Proyecto científico C. La célula D. Seres vivos H. Salud y enfermedad
¿Necesitamos los 5 sentidos?	A. Proyecto científico D. Seres vivos H. Salud y enfermedad
Construyendo un cerebro	A. Proyecto científico D. Seres vivos H. Salud y enfermedad
Pseudociencias. La importancia de las vacunas	A. Proyecto científico D. Seres vivos H. Salud y enfermedad
Debates Bioéticos (utilización de armas químicas, energías renovables, transfusiones de sangre, donación de órganos, utilización de animales para experimentación, alimentos transgénicos)	A. Proyecto científico D. Seres vivos H. Salud y enfermedad
Pintando camisetas con plantas	A. Proyecto científico D. Seres vivos
Construyendo trampas	A. Proyecto científico D. Seres vivos E. Ecología y sostenibilidad
¿Quién es quién?	A. Proyecto científico D. Seres vivos E. Ecología y sostenibilidad
Cambio climático	A. Proyecto científico D. Seres vivos E. Ecología y sostenibilidad

5.4.2. Ejemplos de talleres divulgativos

En la Tabla 21 se muestran algunos ejemplos de actividades divulgativas que se podrían llevar a cabo con alumnos del primer curso de la ESO. Asimismo, se indican al lado los saberes básicos que abordan. A continuación, se describirán brevemente en qué consisten las actividades:

- **Nuestro Propio Eclipse:** en este taller los alumnos construirán un modelo de eclipse solar a partir de cartón, bolas de corcho con diferentes tamaños, palillos de madera y una linterna. Para lograrlo, al principio de la actividad los monitores enseñarán conceptos relacionados con el sistema solar, la importancia del sol para nuestro planeta, la distancia a la que nos encontramos de la estrella y los movimientos de los planetas y los satélites. A continuación, explicarán cómo se producen los eclipses solares y, por último, dejarán a los jóvenes la tarea de reconstruirlo con esos materiales. De este modo, aprendiendo por sí mismos en un trabajo colaborativo, comprobarán las diferencias entre un eclipse solar y lunar y afianzarán conceptos relacionados con las distancias y componentes de nuestro sistema solar. En el Anexo B se muestra un ejemplo de la maqueta construida dentro de una caja de cartón.
- **Construyendo fósiles:** este taller tratará de introducir a los jóvenes en el mundo de la paleontología. Los monitores transmitirán que los fósiles son evidencias de organismos que vivieron en el pasado geológico y algunos sirven para datar las edades de las rocas. Después introducirán el difícil concepto del tiempo geológico y por último los alumnos podrán realizar fósiles en arcilla. Los materiales necesarios son dinosaurios de plástico y conchas, agua, yeso y plastilina. En primer lugar, los alumnos amasarán la plastilina y cuando tenga suficiente grosor, aplastarán sobre ella las huellas, dinosaurios y conchas. Luego, lo retirarán y se verterá el yeso. Tras dejarlo reposar y secar un tiempo podrán llevar sus fósiles a casa.
- **Los microorganismos que esconden los alimentos:** esta charla está destinada a descubrir que los alimentos no sólo están compuestos por proteínas, carbohidratos y otros nutrientes, sino que muchos presentan microorganismos. Los alumnos comprenderán que no todas las bacterias tienen efectos negativos sobre la salud. Por ejemplo, los yogures y otras leches fermentadas o los quesos se obtienen a través de procesos biológicos en los que se utilizan bacterias como *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus plantarum*. Igualmente, otro alimento que se consume a diario como es el pan se obtiene por la acción de otros microorganismos como son las levaduras, en concreto *Saccharomyces cerevisiae*, que da lugar a una miga esponjosa. Lo mismo ocurre con el vino y la cerveza. Los monitores de este taller traerán placas sembradas con estos microorganismos para que puedan ver las diferentes formas/colores de las

colonias. También podrán observar preparaciones de estos al microscopio (preparadas y teñidas previamente por los investigadores). Por último, comentarán que otros microorganismos no son tan buenos para los alimentos, siendo los responsables de que la fruta se estropee. En este taller, los materiales que se necesitarán serán: yogur, queso, pan, preparaciones de los microorganismos para el microscopio, placas de Petri con diferentes cultivos, fruta con moho y un microscopio.

- **¿Necesitamos los 5 sentidos?:** este taller va dirigido a conocer cómo es el procesamiento de la información a través de nuestros sentidos. Desde que nos levantamos por la mañana realizamos múltiples actividades, observamos el mundo que nos rodea (las calles, las personas), olemos perfumes y alimentos, tocamos distintos objetos, suaves y ásperos, o fríos y calientes (llaves, pupitres) y, somos conscientes de toda esa información gracias a los 5 sentidos. Por lo tanto, las actividades para realizar en esta divulgación estarán relacionadas con cada uno de ellos. Los monitores dividirán a los alumnos en grupos más pequeños con la finalidad de tratar ejercicios relacionados con los sentidos del olfato y tacto. Por un lado, para el olfato, se vendarán los ojos a los alumnos, luego, con los ojos cerrados, deberán oler e intentar acertar los olores que sus compañeros les suministran en pequeños botes que contienen sustancias que fácilmente pueden relacionar con su vida cotidiana (alcohol, acetona, gominolas, perfume, cacao y menta). En el caso del tacto, los alumnos introducirán las manos en una caja y deberán identificar solo a través de este sentido el objeto que haya dentro (llaves, juguete, usb, móvil...). Además, realizarán otra prueba para comprobar que no todas las zonas del cuerpo tienen los mismos receptores del tacto. En la parte interna del brazo, un alumno con los ojos vendados deberá decidir cuantos palillos están tocando su piel al mismo tiempo. En el caso del sentido del gusto sería parecido al olfato, constituyendo una prueba de distintos sabores (dulce, salado, ácido...). Para la visión se llevarán impresas una serie de ilusiones ópticas. Mientras que, para el sentido del equilibrio y el auditivo, se realizará un juego con todo el grupo a la vez. Un estudiante sale del aula y en ese tiempo se coloca un reloj o cronómetro de tic-tac en algún lugar del aula. Después, otro alumno ayuda al compañero que está fuera de la clase a entrar, para que no tropiece. Una vez dentro, el alumno de los ojos cerrados deberá buscar dónde está el reloj. Es importante que el resto de la clase permanezca en silencio, analizando y anotando los

movimientos de su compañero. A través de estas experiencias se desarrollarán los conceptos básicos de los receptores sensitivos.

- **Construyendo un cerebro:** en esta actividad los estudiantes entenderán para qué sirve nuestro cerebro, el cual nos permite pensar, reconocer el entorno y actuar en consecuencia. Aún no sabemos con exactitud cómo funciona este, cuál es el procedimiento que nos permite almacenar y recordar nuestros pensamientos. Sin embargo, continuamente se encuentra estableciendo y deshaciendo conexiones entre neuronas. Poco a poco los investigadores introducirán a los jóvenes de una manera sencilla y adaptada al nivel de desarrollo propio de 1º ESO, los hemisferios cerebrales y las funciones asociadas a cada uno. Para trabajar el conflicto de percepción entre ambos hemisferios, los alumnos participarán en una actividad. En esta los monitores repartirán una serie de tarjetas en las que están impresos nombres de colores, pero escritos en un color diferente al del nombre apuntado. Por ejemplo, si aparece la palabra “rojo” se escribirá a tinta verde. El objetivo es que los estudiantes digan de manera rápida únicamente la tonalidad en la que está escrita la palabra. Por último, se nombrarán los lóbulos en los que se divide el cerebro y las funciones motoras, sensitivas y cognitivas asociadas más importantes. Para ejemplificarlo, se preguntará a los alumnos si creen que se puede vivir sin un trocito de cerebro, lo que dará pie a la exposición del caso de Phineas Gage, un trabajador de ferrocarril estadounidense al cual una barra le atravesó la cabeza llevándose un trozo de cerebro. Sorprendentemente sobrevivió, no obstante, su personalidad cambió. Siendo la primera evidencia de la relación entre las lesiones cerebrales y las alteraciones en la conducta. Finalmente, para terminar el coloquio divulgativo los investigadores entregarán a los alumnos unos impresos para que por medio de tijeras y pegamento cada uno de ellos construya una “maqueta” de papel del cerebro. De esta forma, por medio de una actividad manual, descubrirán el universo cerebral compuesto por pliegues, surcos, cisuras y cada uno de los lóbulos representado en diferentes colores subrayando las principales funciones. En el Anexo B se muestra la maqueta construida.
- **Pseudociencias. La importancia de las vacunas:** en este semanario divulgativo los investigadores tratarán de desmontar las falsas creencias de las pseudociencias.

Diariamente encontramos en los medios de comunicación gran cantidad de información de diversas áreas. Sin embargo, parte de estas son noticias falsas, lo que afecta a los ciudadanos en general pero, especialmente, al público más joven, siendo este un gran consumidor de redes sociales (Zuniga, 2022). Es importante por ello enseñar a los individuos a diferenciar noticias veraces de aquellas que son sensacionalistas y fraudulentas. En este contexto, y dada la pandemia global acontecida en el 2020, el taller irá destinado a desmotar falsos mitos que no tienen validez científica como es el movimiento anti-vacunas, las curaciones milagrosas, los superalimentos o los terraplanistas. Frente a las creencias infundadas de este tipo, la ciencia ofrece respuestas en forma de información rigurosa, demostrable, transparente y con evidencia científica.

- **Debates bioéticos:** en este caso la intencionalidad del taller es doble. Por un lado, transmitir las investigaciones de un determinado campo científico (por ejemplo, en Bioquímica y Biología Molecular, se investiga sobre genes y mecanismos implicados en el cáncer y para ello emplean experimentación animal en ratones) y por otro, que los estudiantes adquieran un pensamiento crítico y adopten una postura u otra, pero fundamentada y disponiendo del conocimiento previo para luego defender sus opiniones e ideas en público. Escuchar a los demás, compartir posturas y otras habilidades expositivas también se pondrán de manifiesto. En el caso relacionado con la materia de Biología y Geología se pueden desarrollar en forma de divulgación científica debates sobre las transfusiones de sangre, la donación de órganos, el uso de energías renovables frente a las convencionales, los alimentos transgénicos, etc).
- **Pintar camisetas con plantas:** en esta actividad se aprovecharán los colorantes naturales de hojas y flores para teñir camisetas. Pero antes, los monitores del taller pondrán en contexto la importancia de los pigmentos y sus funciones en las plantas y en las algas. Se empezará la sesión averiguando si los alumnos saben por qué las hojas son verdes y luego, se vuelven amarillas o rojizas cuando se van a caer. Introducirán los términos de clorofila, carotenos y xantofilas como pigmentos que proporcionan el color verde y tonalidades rojizas, anaranjadas o amarillentas y se encuentran presentes siempre en las hojas. Dependiendo de la cantidad de pigmentos que presenten, las hojas manifestarán un color u otro. No obstante, con la llegada del otoño, la

producción de clorofila cesa y aparecen las tonalidades rojizas. Para finalizar la sesión se realizará una cromatografía donde se aprovechará la propiedad de los pigmentos de presentar un distinto grado de solubilidad en alcohol para que los estudiantes vean los distintos colores formando bandas coloreadas en un papel de filtro y, a continuación, se teñirán las camisetas. En primer lugar, se trituran las hojas, flores o algas en un mortero, luego, el líquido extraído se pasará a un vaso de precipitados donde se introduce el papel poroso y los pigmentos ascenderán por capilaridad dando lugar al patrón de bandas coloreadas. Por último, los investigadores pueden llevar botellas que contengan pigmentos previamente extraídos de diferentes colores y en cubos de plástico teñir las camisetas con los jóvenes.

- **Construyendo trampas:** este taller se encuentra asociado a los contenidos de la biodiversidad y los ecosistemas. En este caso, los monitores sensibilizarán a los jóvenes sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad y el problema de algunas especies invasoras sobre esta. Tras exponer a los estudiantes qué es una especie invasora, pondrán el ejemplo de la avispa asiática, que afecta directamente a Asturias. La *Vespa velutina* provoca un grave impacto sobre 4 vertientes: primeramente sobre las especies de seres vivos debido a su depredación de otros insectos como las abejas, avispas o avispones; en segundo lugar también actúa sobre la seguridad de las personas, porque a pesar de que no es una especie agresiva, los nidos pueden ubicarse en edificaciones próximas a viviendas; también afecta a la producción apícola, destruyendo poblaciones y originando estrés sobre las colmenas; por último también puede ocasionar daños a la agricultura, en cultivos de árboles frutales y viñedos con las consiguientes pérdidas económicas. Sin embargo, un método efectivo y sencillo para disminuir la población de avispas asiáticas es la construcción de trampas y colgarlas en árboles. Su elaboración es muy sencilla y los jóvenes la realizarán junto con los monitores para después colgarlas por los exteriores del instituto. Se necesita únicamente botellas de plástico y sal, azúcar, levadura, vino, vinagre o cerveza.
- **¿Quién es quién?:** en esta divulgación científica se pretende subrayar la importancia de la conservación de los ecosistemas y la gran biodiversidad que albergan en su interior. Un ejemplo son los arrecifes de coral, que actualmente están sufriendo un

grave deterioro debido al cambio climático. Estos organismos son refugio de múltiples invertebrados que encuentran cobijo en este “bosque” submarino de corales. Los investigadores en este caso realizarán un *kahoot* interactivo para descubrir a los jóvenes la infinidad de seres vivos que viven en estos lugares (corales, anémonas, esponjas, planarias, poliquetos marinos, moluscos, crustáceos, equinodermos...). Además, esta sensibilización está íntimamente relacionada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de 2030 y, considerando que los arrecifes están entre los ecosistemas más afectados del planeta, es necesario que se produzca una transformación social para reducir el impacto que tienen las actividades humanas en estos ambientes y contribuir a la mejora de los recursos oceánicos.

- **¿Cómo afectan mis acciones al cambio climático?:** este semanario versará sobre el calentamiento global. Como se trata de una grave situación medioambiental actual los investigadores dejarán a los alumnos que expliquen con sus palabras qué es esta problemática. Después los monitores concretarán los principales gases de efecto invernadero (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFC, PFC y SF_6) indicando las consecuencias sobre todo el planeta Tierra. Por tanto, se trata de una cuestión que incumbe a toda la población para hacerle frente y procurar de disminuir sus efectos. Para llamar la atención de los jóvenes y promover una acción de cambio tras comentar las actividades humanas que emiten gases de efecto invernadero se calcularán las huellas de carbono diarias de los estudiantes a través de las aplicaciones móviles y se ofrecerán algunos consejos para reducirlas (promover el transporte público, favorecer la movilidad en bicicleta o a pie a la vez que se beneficia la salud física, apagar todos los electrodomésticos y luces, separar y reciclar correctamente...). Por último, la divulgación finalizará con la simulación del efecto invernadero. Para ello serán necesarios dos vasos, un cuenco transparente, agua, termómetro y sol o una fuente de calor. Los vasos se llenarán hasta la mitad con agua y al ponerlos en una ventana cerca de la luz solar, uno de los vasos se colocará dentro del cuenco transparente. Después de unos 40 minutos, el agua del vaso bajo el cuenco estará a mayor temperatura que el vaso sin la cubierta transparente. Este cuenco transparente funciona como un invernadero, permitiendo el paso de la radiación solar en forma de luz, e impidiendo que el calor se escape. En la atmósfera ocurre algo parecido, los gases efecto

invernadero harían lo mismo que el cristal e impedirían salir el calor con lo cual la Tierra se calentaría.

Como se puede observar, en la consecución de los diferentes talleres divulgativos se abordan todos los saberes básicos asociados a la etapa de 1ºESO. De igual forma en ellos se acometen todas las competencias clave y, teniendo en cuenta que se realiza en un entorno lúdico es muy provechoso para los estudiantes seguir enriqueciéndose de conocimientos y habilidades a la vez que se entretienen en talleres manuales.

En particular, la competencia en comunicación lingüística se trabaja de forma muy activa en varias actividades como los debates bioéticos o la actividad de las pseudociencias, además de cultivarse en los trabajos en grupo, donde el alumnado deberá comunicarse entre sí de manera organizada y eficiente, respetando los turnos de palabra, argumentando de forma razonada y asumiendo críticas constructivas para llegar a acuerdos. Lo que contribuirá a mejorar notablemente las habilidades comunicativas de los individuos a la hora de transmitir sus ideas y pensamientos. La competencia plurilingüe también se aborda en el momento de manifestar el quehacer diario de un investigador, donde la recopilación de información proviene de diferentes lugares del mundo. Asimismo, la competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería está estrechamente relacionada con este proyecto de innovación, el cual pretende dar más visualización a las ciencias y tecnologías y favorecer la alfabetización científica de una sociedad en la que se valore la contribución de estas áreas para el bienestar poblacional. La competencia digital está presente en la medida que los investigadores que ofrezcan los talleres dispongan de TIC en su divulgación (soportes PowerPoint, gamificación, búsqueda de información...) en el taller “¿Quién es quién?” se hace uso de la herramienta digital *Kahoot*, la cual, por propia experiencia es una de las tecnologías que más atraen a los estudiantes. La competencia personal, social y de aprender a aprender está vinculada a producir un aprendizaje permanente a lo largo de la vida en contextos tanto formales como informales, por ello, el ambiente recreativo que ofrecen los talleres divulgativos permiten un estudio complementario a los contenidos expuestos en el aula en forma de desafíos o retos motivadores en los que los estudiantes construyen poco a poco su aprendizaje, despertando en algunos casos una curiosidad más allá del currículum escolar. La competencia emprendedora se revela en la iniciativa de los estudiantes para solucionar los problemas (debates, cuestiones y actividades) llevados a cabo en los talleres, con la

finalidad última de despertar la conciencia medioambiental frente al cambio climático, la necesidad de conservación de la biodiversidad o el impacto de las acciones humanas para lograr un cambio social en el futuro inmediato de la comunidad. Por último, las competencias ciudadanas y en conciencia de expresiones culturales, se manifiestan en la capacidad del alumnado para relacionarse adecuadamente con el resto de compañeros, trabajar y cooperar en equipo y aprender entre iguales en cada uno de los talleres para alcanzar los objetivos.

5.4.3. Cronograma de las actividades

Los talleres de divulgación científica están ideados para poder realizarse en la asignatura de ciencias y, por ende, en horario lectivo. De este modo, y teniendo en cuenta los resultados de la encuesta inicial en la que los estudiantes señalaban el interés en realizar talleres divulgativos en itinerario escolar, podrán descubrir, en las mismas condiciones de tiempo, espacio y recursos, los coloquios y seminarios.

Considerando, como se ha descrito previamente, que la totalidad de los talleres propuestos trabajan los saberes básicos establecidos por la legislación para la asignatura de Biología y Geología de 1º ESO, su temporalidad puede variar. No obstante, en la Tabla 22, se indica un reparto viable de acuerdo con la planificación de las situaciones de aprendizaje descritas en la programación docente. En este sentido, si el reino de las plantas se aborda en el 2º semestre, la divulgación relacionada con ellas se procurará tratar en el mismo periodo.

Tabla 22. Temporalización de los talleres de divulgación de acuerdo con las unidades de programación docente previstas para la materia de Biología y Geología de 1º ESO

Talleres	Temporalización
Nuestro propio eclipse	1 ^{er} trimestre
Construyendo fósiles	1 ^{er} trimestre
Construyendo un cerebro	1 ^{er} trimestre
Los microorganismos que esconden los alimentos	2º trimestre
Pseudociencias. La importancia de las vacunas	2º trimestre
Pintando camisetas con plantas	2º trimestre
Construyendo trampas	2º trimestre
¿Quién es quién?	3 ^{er} trimestre

Debates Bioéticos (utilización de animales para experimentar con ellos)	3 ^{er} trimestre
Cambio climático	3 ^{er} trimestre
¿Necesitamos los 5 sentidos?	3 ^{er} trimestre

Aunque, el cronograma previsto es flexible. Se puede adaptar en función de los talleres y temáticas ofrecidos por los investigadores y los solicitados por el instituto.

5.4.4. Agentes involucrados

Los agentes implicados en la presente propuesta de innovación educativa incluyen diferentes agentes. Dentro del propio instituto se encuentran el:

- El **Departamento de Biología y Geología** al cargo de los grupos de 1º ESO. Colaborarán con la solicitud de las temáticas adecuadas al nivel escolar para el que están destinadas. Además, un docente deberá estar presente en el transcurso de las mismas para guiar a los alumnos o como punto de apoyo en el caso de que surja algún conflicto.
- El **equipo directivo** del IES, el cual permitirá el desarrollo de la innovación y la disposición y/o adecuación de los recursos para el desarrollo de los talleres.
- Los **alumnos de 1º ESO** a los que va dirigido el proyecto y a los cuales se ha encuestado previamente para recabar información sobre las necesidades y/o problemática.

Por otro lado, un agente externo al instituto, pero imprescindible son los **divulgadores científicos**. Como se detalló en la justificación y fundamentación teórica, son muchos los investigadores y estudiantes de la Universidad de Oviedo que ofrecen coloquios y talleres divulgativos durante la Semana de la Ciencia o en la Noche Europea de los Investigadores, incluso algunos se brindan a exponer sus conocimientos en algún instituto asturiano. Ante esta predisposición, la propuesta pretende que científicos interesados en la divulgación a jóvenes ofrezcan talleres relacionados con sus propias investigaciones, pero relacionadas y adaptadas a los contenidos escolares. Por lo tanto,

la colaboración entre los divulgadores y el equipo directivo será fundamental para la puesta en práctica de esta innovación.

Por último, mencionar que a pesar de que la propuesta está diseñada para los estudiantes de 1º ESO, es exportable a cualquier otro curso académico, adecuando los seminarios al nivel de desarrollo de los oyentes. Asimismo, puede ser adaptable a otras materias científicas como la Física y Química o la Tecnología e incluso a otros centros educativos.

5.4.5. Materiales y recursos

Para el correcto desarrollo del proyecto de innovación docente propuesto en el presente TFM será necesario disponer de un conjunto de herramientas y recursos que permitan su puesta en marcha.

En primer lugar, es indispensable un aula donde llevar a cabo los talleres. De acuerdo con las características y contexto del centro, la innovación se podrá implementar en la propia aula o en el laboratorio de ciencias naturales. En ambos casos, los espacios se encuentran amueblados con mesas y sillas para los estudiantes con lo cual este aspecto no sería un inconveniente.

En cuanto a los materiales serán necesarios aquellos comentados en la descripción de los talleres previstos, entre los que se incluyen lápices de colores, tijeras, papeles, vasos de vidrio, termómetros de laboratorio, cartón, palillos, linternas, plastilina, yeso u arcilla, juguetes de plástico, reloj, botellas/frascos con diferentes olores y sabores, morteros, cubos de plástico, plantas, algas y flores, botellas de plástico, cordeles, sal, levadura, azúcar, cerveza, vino, sidra, cuencos transparentes y un soporte audiovisual como un proyector u ordenador. Muchos de los materiales serán traídos por los propios divulgadores ya que varios de los talleres tienen asociados una preparación previa (extracción de pigmentos, elaboración de presentaciones, etc).

5.5. Evaluación y seguimiento

Con el propósito de determinar la viabilidad y utilidad de la propuesta de innovación educativa se llevará a cabo un proceso de evaluación en tres niveles: alumnado, profesorado y proyecto.

5.5.1. Evaluación del alumnado y del profesorado

Al tratarse de talleres realizados por agentes externos al instituto y con actividades que complementan a la formación obligatoria, no se incluye un proceso evaluativo de los conocimientos adquiridos en estos por los estudiantes. No obstante, como se abordan los saberes básicos incluidos en la programación docente y se trabajan todas las competencias clave, el profesorado sí puede hacer una evaluación del grado de enriquecimiento de estos aspectos mediante su observación y comparación con el trabajo de aula. En consecuencia, la ponderación de estos talleres se manifestará en dos calificaciones (Favorable o Desfavorable) lo que se tendrá en cuenta para su implementación en un futuro. Un ejemplo de la evaluación a cumplimentar por el profesorado se muestra en la Tabla 23, donde los docentes pueden valorar el contenido de las charlas, la actitud de los alumnos y la adecuación a las necesidades educativas.

Tabla 23. Esquema de evaluación del profesorado y su ponderación sobre el comportamiento y adecuación de los alumnos y del taller divulgativo

Criterio de calificación	Ponderación
Contenido	
El contenido divulgativo se adapta correctamente a la edad de los jóvenes.	Favorable o Desfavorable
Los divulgadores tienen habilidades emocionales y sociales.	Favorable o Desfavorable
El docente encargado participa y guía a los alumnos en todos los talleres.	Favorable o Desfavorable
Alta capacidad de resolución de conflictos en el aula	Favorable o Desfavorable
Existe una educación fundamentada en valores positivos como el respeto entre los compañeros, actitudes no discriminativas, educación y preocupación ambiental, formación en hábitos saludables, actitudes éticas y sin discriminación.	Favorable o Desfavorable
Los monitores promueven la motivación de los estudiantes durante los talleres	Favorable o Desfavorable
Alumnos	

Actitud de los estudiantes en los talleres.	Favorable o Desfavorable
Ha mejorado la actitud/conocimientos en la materia de Biología y Geología.	Favorable o Desfavorable
Participación activa de los alumnos en los debates y actividades.	Favorable o Desfavorable
Existe una escucha activa de los divulgadores.	Favorable o Desfavorable
Existe un interés y predisposición hacia la divulgación.	Favorable o Desfavorable
Desarrollan sin incidentes el trabajo cooperativo.	Favorable o Desfavorable
Ha mejorado la producción oral y la argumentación crítica.	Favorable o Desfavorable
Existe un sentimiento de concienciación medioambiental.	Favorable o Desfavorable
Necesidades Educativas	
Adaptación de las divulgaciones para aquellos alumnos con necesidades educativas.	Favorable o Desfavorable
Utilización de recursos y materiales apropiados a las necesidades educativas.	Favorable o Desfavorable
Comunicación fluida entre divulgadores-docentes-alumnos para solventar cualquier problemática que surgiere.	Favorable o Desfavorable

A continuación, el estudiantado deberá evaluar su grado de satisfacción de acuerdo con el proyecto de innovación desarrollado. Para lo cual se propone la evaluación mostrada en la Tabla 24, en la que se incluye un cuestionario compuesto por unas preguntas de respuesta abierta y una serie de ítems a valorar utilizando una escala de Likert con 5 niveles, siendo el 1 para mostrar una negativa o desacuerdo y, el 5 para estar totalmente de acuerdo. Conocer la opinión del alumnado respecto a los talleres divulgativos es trascendental para que la innovación educativa tenga éxito, ya que permitirá detectar sus fallos y el grado de interés que tienen para los jóvenes las actividades propuestas. Todo ello determinará si en el futuro se seguirá desarrollando el proyecto o, por el contrario, deberá ser modificado o revocado.

Tabla 24. Encuesta de satisfacción del alumnado respecto al proyecto de innovación empleando una escala de Likert y preguntas de respuesta abierta

Grado de Satisfacción	Puntuación				
	1	2	3	4	5
Sobre los talleres divulgativos y actividades					
La asistencia a los talleres divulgativos ha contribuido a incrementar mi aprendizaje.					
Las actividades propuestas eran sencillas de realizar.					

Las actividades propuestas me permitieron asimilar mejor la teoría.					
Sobre tu interés en los talleres	1	2	3	4	5
Me he implicado en los talleres porque me gustaban las actividades.					
Me he implicado en los talleres porque lo hacían mis amigos.					
Me han interesado los temas tratados.					
Me gustaría estudiar en un futuro algo relacionado con ciencia e investigación.					
Sobre mi comportamiento en los talleres	1	2	3	4	5
He mantenido la atención durante la divulgación.					
He respetado los turnos de palabra y he seguido las órdenes proporcionadas por los monitores.					
He participado activamente.					
Me he comunicado y trabajado correctamente en equipo con todos mis compañeros.					
No he excluido a nadie.					
Sobre los conocimientos adquiridos	1	2	3	4	5
He aprendido contenidos nuevos.					
Estos contenidos los he relacionado con los saberes aprendidos en la materia de Biología y Geología.					
Me he entretenido en los juegos a la vez que descubrí cosas nuevas					
Me he aburrido en los talleres					
Sobre la labor de los investigadores	1	2	3	4	5
Los monitores han estado disponibles en todo momento.					
Los divulgadores eran expertos en el tema propuesto.					
Los investigadores nos motivaban para que participásemos.					
Los divulgadores nos ayudaron en la realización de las tareas.					
Opinión personal y sugerencias					
1. ¿Cuáles han sido los 3 talleres que más te han gustado? ¿Por qué?					
2. ¿Cuáles son los que menos te han interesado? ¿Por qué?					
3. ¿Consideras que se han incrementado tus conocimientos?					
4. ¿Recomendarías a otros compañeros asistir a jornadas de divulgación científica?					
5. Si tú organizaras esta innovación, ¿Qué aspectos cambiarías?					

5.5.2. Evaluación del proyecto de innovación

Al igual que se evalúan las programaciones docentes, el proyecto de innovación también ha de ser valorado. Para ello es necesario incluir en la planificación del mismo un apartado sobre el seguimiento de su implementación y el funcionamiento del mismo,

en el sentido de adquisición de los objetivos previstos. Este procedimiento permitirá detectar los fallos y formular las posibilidades de mejora de cara a perspectivas de futuro, comprobar si los recursos utilizados se han ajustado a las demandas de los estudiantes, adaptándose a las necesidades educativas si las hubiese y comprobar el nivel de rendimiento desempeñado por los alumnos. Este proceder, permite analizar si serán necesarias más o menos sesiones, estipular el tiempo adecuado para su consecución ajustándose a todos los ritmos de aprendizaje y cualquier característica de este tipo.

La evaluación se realizará de acuerdo a la rúbrica presentada en la Tabla 25. Los docentes de la asignatura de Biología y Geología la cumplimentarán una vez finalizado el proyecto, que dura el periodo de un curso académico.

Tabla 25. Rúbrica para la evaluación del proyecto de innovación por parte de los docentes implicados

Evaluación del proyecto de innovación docente	Puntuación				
Finalidad de la innovación	1	2	3	4	5
Cumple con los objetivos propuestos.					
Consigue motivar a los estudiantes.					
Se incrementa la tasa de éxito en la materia de Biología y Geología.					
Temática de la innovación	1	2	3	4	5
Aborda varios contenidos de la materia de Biología y Geología.					
Aplica e incrementa la adquisición de competencias clave en los alumnos.					
Se trabaja desde multitud de metodologías didácticas.					
Los recursos empleados son inclusivos y se ajustan a las necesidades educativas.					
Diseño de la innovación	1	2	3	4	5
En el diseño del proyecto se incluyen los objetivos que se persiguen.					
En el diseño figuran las acciones o tareas a desarrollar.					
Aparece la justificación del proyecto.					
La innovación se planifica priorizando las demandas de aprendizaje del alumnado.					
Se especifica el procedimiento para la evaluación y el seguimiento del proyecto.					
El proyecto se fundamenta en un análisis de necesidades o problemáticas detectadas previamente.					
En el diseño se indican posibles campos de ampliación o transferencia a otras situaciones y/o contextos.					

Se indica el carácter continuado del proyecto a lo largo del curso académico.					
Desarrollo de la innovación	1	2	3	4	5
Durante su ejecución se llevan a cabo adecuaciones y/o modificaciones en función de las necesidades detectadas.					
Las condiciones de trabajo en las que se desarrolla la innovación son adecuadas (espacios, tiempos, materia impartida)					
Se emplean metodologías activas centradas en el aprendizaje.					
Durante su desarrollo los docentes o monitores desempeñan funciones variadas (enseña, orienta, guía, ayuda y supervisa).					
Se dispone de los recursos y materiales necesarios para la ejecución de las actividades.					
El centro ofrece flexibilidad en cuanto a organización, tiempos, espacios y recursos.					
La colaboración con agentes externos es efectiva y fluida.					
Se trabaja de manera coordinada y colaborativa.					
El departamento de Biología y Geología colabora y ofrece disponibilidad.					
Evaluación de la innovación	1	2	3	4	5
Informa sobre el grado de consecución de los objetivos previstos.					
Indica la eficiencia y efectividad de la innovación.					
Se consigue una mejora en el rendimiento de la asignatura de Biología y Geología.					
Se satisface a todos los agentes implicados (alumnos, profesorado y divulgadores).					
Se recaba información sobre las propuestas de mejora para futuros cursos académicos.					

5.6. Reflexión de la propuesta de innovación

De acuerdo con los objetivos especificados para este proyecto de innovación, el principal es que, tras la realización de las divulgaciones, se mejore la alfabetización científica de la sociedad y se incremente la motivación y el interés del alumnado en relación con la percepción de la ciencia y tecnología reflejándose en la materia de Biología y Geología.

Es necesario subrayar, que el proyecto se ha ideado para su asistencia obligatoria durante el horario de la asignatura de Biología y Geología. Acogiéndose a los resultados

previos de la encuesta realizada a estudiantes de la Educación Secundaria donde se manifestaba el desconocimiento por este tipo de actividades, pero su interés por descubrirlas en un horario adaptado a sus necesidades. Esta innovación surge a merced de comprobar como otras actividades complementarias sobre temas de actualidad (acoso escolar, drogas...) expuestas en el centro por agentes u organizaciones no pertenecientes al IES han dado sus frutos. Siguiendo esta línea la propuesta presentada en este documento se propone como una alternativa viable para establecer una primera toma de contacto de la juventud con los talleres divulgativos.

De este modo, se espera que los estudiantes tomen conciencia del quehacer científico y el trabajo de investigación, acercándolos a esta realidad a través de seminarios ofrecidos por investigadores jóvenes que den una visión de la ciencia próxima y necesaria que contribuye a mejorar el bienestar de la ciudadanía. Se prevé que en este ambiente “no escolar”, en el sentido de estar con monitores ajenos al centro y en un ambiente entre compañeros y sin la presión educativa de tener que alcanzar unos conocimientos y plasmarlos en una prueba escrita, los estudiantes puedan desarrollar un interés hacia las ramas científicas y adquirir y desarrollar las competencias claves en un entorno recreativo a la vez que llevan a cabo actividades o experimentos que promueven el trabajo en equipo y la transmisión de valores de tolerancia y respeto. Al mismo tiempo aumentarán sus conocimientos sobre los contenidos tratados en la materia de Biología y Geología puesto que los talleres versarán sobre los saberes básicos recogidos en dicha asignatura. Por tanto, de acuerdo a qué contenidos y saberes aborde el taller se vinculará a un trimestre educativo en el cual se hayan explicado los contenidos en el aula, permitiendo englobar todo el curso académico.

Otro de los aspectos positivos que tiene el proyecto es la facilidad para adaptarse a cualquier otro contenido curricular de la asignatura. El carácter científico de la misma posibilita encontrar noticias de interés actual para relacionarlos con la unidad de programación que se esté tratando en ese momento. Igualmente, la naturaleza interdisciplinar permite su relación con otros campos científicos, evidenciando la colaboración entre las distintas ramas científico-tecnológicas.

En cuanto a las limitaciones de la propuesta se pueden encontrar la falta de tiempo para la consecución de los talleres divulgativos y la dependencia de agentes externos al

propio centro. En este aspecto será de vital importancia el establecimiento de buenas relaciones y comunicaciones entre el centro y los investigadores para proporcionar los espacios y coordinar los tiempos y recursos necesarios en cada taller. Asimismo, los docentes podrán informar previamente de las necesidades educativas especiales de los alumnos para adaptar las charlas, metodologías y procedimientos ante estos contextos. De igual modo, docentes y divulgadores deberán colaborar para acordar las temáticas y que estas se adapten al currículum y la materia de Biología y Geología.

6. Conclusiones

Tras la realización del Máster Universitario en Formación del Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, el periodo de prácticas y este Trabajo Fin de Máster se han llegado a las siguientes conclusiones.

En primer lugar, la necesidad de la formación teórica recibida durante los primeros meses del MFORPROF para adquirir los conocimientos y recursos necesarios que nos permitan enfrentarnos al contexto educativo actual.

Asimismo, el aprendizaje recibido durante las prácticas en un centro educativo ha contribuido a perfeccionar y a poner en práctica los contenidos y habilidades adquiridas previamente resultando el aspecto más gratificante de todo el máster.

El desarrollo de la programación didáctica para la asignatura y curso seleccionado posibilita una visión conjunta de la labor docente. Puesto que para su elaboración se deben tener en cuenta los diferentes elementos curriculares, cómo organizarlos y cómo secuenciarlos de modo que sean accesibles para la totalidad del alumnado presente en el curso académico. Este proceso evidencia la necesidad de la búsqueda de diferentes metodologías didácticas, herramientas y recursos que puedan adaptarse a las distintas necesidades educativas presentes en los centros escolares y lograr una educación inclusiva y de calidad. En este sentido, se ha comprobado cómo la programación docente debe ir destinada al desarrollo de las competencias clave establecidas por la legislación vigente, para que junto con el resto de las materias de la etapa escolar contribuyan a formar ciudadanos que dispongan de habilidades y destrezas para enfrentarse a los retos del mañana.

Con respecto a la organización, la correcta planificación representa un papel principal, ya que es la base sobre la que desarrollar el día a día del aula. Siendo en esta práctica dónde se detectan las dificultades o problemáticas en la ejecución. Después, a través de una fase de evaluación y reflexión, se considerarán posibles alternativas y modificaciones de la didáctica para adecuarse a cualquier necesidad que surja.

Por último, la investigación e innovación docente se manifiesta como el elemento motor en la promoción de la mejora del sistema educativo dado que permite a los

profesores adaptarse a la sociedad y a los contextos escolares cambiantes y mantenerse informados sobre las necesidades educativas de aprendizaje de los estudiantes progresando hacia la búsqueda de una educación mejor.

Es una realidad que en los últimos años la humanidad ha sufrido una gran transformación, poniendo en evidencia la revolución tecnológica de la era digital que nos acontece. El sistema educativo, ha respondido rápido a este cambio, incorporando las tecnologías gradualmente en su entorno. Sin embargo, pese a que los jóvenes se encuentran en una época en la que pueden acceder a través de las TIC a cualquier información que busquen, la alfabetización científica de la ciudadanía es bastante mejorable. Por ello el proyecto de innovación pretende poner de manifiesto esta carencia y la necesidad de trabajarla lo que permitirá formar a una sociedad con una actitud crítica ante los bulos y desinformaciones.

En este sentido, el aumento de alfabetización científica se espera que vaya acompañado por un incremento en el interés por los temas científicos y tecnológicos, así como la percepción y valoración del trabajo de investigación y los avances que proporciona. Asimismo, el proyecto aspira a despertar un sentimiento de concienciación medioambiental ante el efecto de las acciones humanas sobre el planeta, como son la contaminación, la pérdida de biodiversidad y la destrucción de ecosistemas, reclamando una acción de cambio inmediata para tratar de minimizar sus efectos. Tampoco se debe olvidar las edades a las que va destinada la innovación, siendo un momento clave en la etapa de desarrollo de los jóvenes en la cual empiezan a madurar y a construir su personalidad y a determinar sus intereses y aspiraciones. Por ello mostrar actitudes positivas hacia la ciencia y tecnología serán vitales para generar una concienciación medioambiental a corto y largo plazo, e incluso, el despertar vocacional de algunos estudiantes.

7. Bibliografía

- Arias Flores, H., Jadán Guerrero, J., & Gómez Luna, L. (2019). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. *Hamut´ay*, 6(1), 82-95.
- Ávalos Dávila, C., Arbaiza Lecue, N. Z., Ajenjo Servia, P., Ávalos Dávila, C., Arbaiza Lecue, N. Z., & Ajenjo Servia, P. (2021). Calidad educativa y nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje: Retos, necesidades y oportunidades para una visión disruptiva de la profesión docente. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(35), 117-130. <https://doi.org/10.22458/ie.v23i35.3477>
- Decreto 59/2022, de 30 de agosto, por el que se regula la ordenación y se establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.
- Escámez Pastrana, A. M. (2005). Enseñar Biología hoy en los niveles obligatorios o el reto de una enseñanza motivadora para un aprendizaje significativo en los tiempos que corren. *Encuentros en la Biología*, 100, 2.
- Estrada, J. C. O. (2011). Educación y divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 137-148.
- Feria Avila, H., Matilla González, M., & Mantecón Licea, S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica? *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 11(3 (Julio-Septiembre)), 62-79.
- Gil Pérez, D., Macedo, B., Martínez-Torregrosa, J., Sifredo Barrios, C., Valdés, P., & Vilches Peña, A. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?. Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/2784>

- Hamodi, C., López Pastor, V. M., & López Pastor, A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 37(147), 146-161.
- Herrero Molleda, A., García López, J., & Pérez Pueyo, Á. (2023). Situación de aprendizaje en Educación Física y Física y Química: El enfoque interdisciplinar en la LOMLOE. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 47, 146-155.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, Pub. L. No. Ley Orgánica 8/2013, BOE-A-2013-12886 97858 (2013).
<https://www.boe.es/eli/es/lo/2013/12/09/8>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, Pub. L. No. Ley Orgánica 3/2020, BOE-A-2020-17264 122868 (2020). <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Jiménez Galán, Y. I., González Ramírez, M. A., & Hernández Jaime, J. (2011). Propuesta de un modelo para la evaluación integral del proceso enseñanza-aprendizaje acorde con la educación basada en competencias. *Revista CPU-e*, 13, 3.
- Martín, J. M. P., & Torija, B. B. (2018). Experiencias para una Alfabetización Científica que Promueva la Justicia Ambiental en Distintos Niveles Educativos. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 7(1), Article 1.
<https://doi.org/10.15366/riejs2018.7.1.006>
- Morais Gallego, J. P., Alén de la Torre, J. M., Cadórniga Díaz, Y., & Sobrino Josenje, S. (2021). Cinco inspectores de educación analizan cinco aspectos de la LOMLOE. *Supervisión 21: revista de educación e inspección*, 60 (Abril), 7.

Navarro Asencio, E., Jiménez-García, E., Rappoport, S., & Ruano, B. (2017).

Fundamentos de la investigación y la innovación educativa.

Ordoñez, A. M., & Pérez, J. B. G. (2022). Metodologías activas y diseño universal para

el aprendizaje: Influencia de las pautas DUA en el diseño de tareas, actividades

y/o ejercicios de aula. *Journal of Neuroeducation*, 3(1), Article 1.

<https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39661>

Palacios Núñez, M. L., Toribio López, A., Deroncele Acosta, A., Palacios Núñez, M. L.,

Toribio López, A., & Deroncele Acosta, A. (2021). Innovación educativa en el

desarrollo de aprendizajes relevantes: Una revisión sistemática de literatura.

Revista Universidad y Sociedad, 13(5), 134-145.

Polino, C. (2012). Las ciencias en el aula y el interés por las carreras científico-

tecnológicas: Un análisis de las expectativas de los alumnos de nivel secundario

en Iberoamérica. *Revista iberoamericana de educación.*

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/184643>

Resolución de 1 de diciembre de 2022, de la Consejería de Educación, por la que se

aprueban instrucciones sobre la evaluación, la promoción y la titulación, según

corresponda, de las etapas de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación

Secundaria Obligatoria y Bachillerato, de aplicación en el año académico 2022-

2023 en tanto no se apruebe el desarrollo reglamentario previsto en la normativa

curricular autonómica derivada de la aprobación de la LOMLOE.

Torre, J. M. A. de la. (2022). ENTENDIENDO EL NUEVO CURRÍCULO PARA

PODER APLICARLO. *Supervisión* 21, 65(65), Article 65.

<https://doi.org/10.52149/Sp21/65.6>

- Vázquez, A., & Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: Un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 274-292.
- Vázquez-Alonso, Â., & Manassero-Mas, M. A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciência & Educação (Bauru)*, 17, 249-268. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000200001>
- Watanabe, G., & Kawamura, M. R. (2016). El papel de la divulgación científica realizada por científicos en la formación de profesores. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(2), Article 2. <https://doi.org/10.6018/reifop.19.2.253951>
- Zuniga, I. (2022). Noticias falsas y pseudocientíficas Fake news and pseudoscientific ARTÍCULO DE REVISIÓN. *Revista Hospital Juárez de México*, 89, 145-152. <https://doi.org/10.24875/RHJM.22000030>

8. Anexos

Anexo A. Situación de Aprendizaje para la Unidad de Programación 7 para la materia de Biología y Geología de 1º ESO.

UNIDAD DE PROGRAMACIÓN Nº 7 “¿Cuántos invertebrados descubres en un arrecife de coral?”		Temporalización	Trimestral	Sesiones	13
Etapa	ESO	Curso	1º ESO		
Materia		Biología y Geología			
Relación interdisciplinar entre áreas		Se podrían incorporar también las materias de Plástica, Visual y Audiovisual, Tecnologías de la Información y Comunicación, Física y Química, Lengua Castellana y Literatura, Geografía e Historia.			
Situación de aprendizaje nº7		¿Cuántos invertebrados descubres en un arrecife de coral?			
Intención Educativa		<p>“¿Cuántos invertebrados conoces?” El objetivo de esta actividad es dar a conocer el entorno que rodea a los estudiantes, poniendo en evidencia la capacidad de observación y reconocimiento de las distintas especies de animales invertebrados y dar relevancia a la fauna de Asturias, comunidad autónoma costera.</p> <p>Con esta situación de aprendizaje se pretende sensibilizar al alumnado acerca de los problemas derivados de la contaminación y la necesidad de poner en práctica acciones individuales y colectivas para compensar las emisiones de gases de efecto invernadero que incrementan el cambio climático afectando directamente a los arrecifes de colares. Estos ecosistemas son unas de las zonas del planeta que más biodiversidad albergan y se originan a partir de los esqueletos de carbonato cálcico que generan los corales, un tipo de invertebrados. Pero, además, en estas estructuras tridimensionales no solo hay corales, también coexisten una inmensa variedad de animales invertebrados como esponjas, anémonas, hidras, medusas, cangrejos, anélidos marinos, platelmintos, estrellas de mar etc. Además, otros animales encuentran en los arrecifes sus zonas de alimentación, de protección frente a los depredadores o un modo de refugio ante las condiciones cambiantes del medio que les rodea. Sin embargo, en las últimas décadas se están</p>			

	<p>volviendo extremadamente vulnerables y poco a poco desapareciendo debido al impacto de las acciones humanas.</p>
<p>Relación con ODS 2030</p>	<p>Esta situación de aprendizaje se vincula con los siguientes Objetivos de desarrollo Sostenible (ODS).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nº13: Acción por el clima, necesidad apremiante de tomar medidas para reducir el cambio climático y sus efectos. ○ Nº14: Vida submarina, sensibilización acerca del océano, motor para que la Tierra sea un lugar habitable, por lo que es primordial una cuidadosa gestión de este recurso. Sin embargo, en la actualidad existe un deterioro continuo de los océanos como consecuencia de la contaminación y la acidificación de los mismos que afectan directamente a los ecosistemas y a la biodiversidad del planeta. ○ Nº15: Vida de ecosistemas terrestres, obligación de prevenir, detener y revertir la degradación de los ecosistemas de todo el mundo, promover la utilización sostenible de los mismo, gestionar de manera responsable los bosques, combatir la desertificación y frenar la pérdida de biodiversidad biológica. <p>Los retos del siglo XXI que pretende abordar esta actividad y que, como sociedad, debemos de tomar medidas en un futuro cercano son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nº1: Desarrollar una actitud responsable a partir de la toma de conciencia de la degradación del medioambiente y del maltrato animal basada en el conocimiento de las causas que los provocan, agravan o mejoran, desde una visión sistémica, tanto local como global. - Nº9: Sentirse parte de un proyecto colectivo, tanto en el ámbito local como en el global, desarrollando empatía y generosidad. <p>Los temas que se acometen directamente son el desarrollo sostenible, biodiversidad, la equidad, proyecto global y necesidad de un cambio hacia un futuro responsable con el medio ambiente para concienciar a los alumnos en convertirse en agentes activos del cambio, empezando por pequeñas acciones individuales y colectivas.</p>

	<p>Como parte de la situación de aprendizaje se propone como tarea interdisciplinar la elaboración de murales y paneles informativos sobre la contaminación de los océanos y la consecuente pérdida de muchas especies de seres vivos</p> <p>El área de Educación plástica, visual y audiovisual puede participar de forma activa en el diseño de las pancartas como si se tratase de un fondo marino. Las tecnologías de información y comunicación pueden abordar los efectos negativos del impacto de las acciones humanas y las medidas del cambio. Las materias lingüísticas pueden traducir la información (muy relevante dado el contexto del aula, con alumnos ucranianos y japoneses, permitiendo el acceso a un material inclusivo). Geografía e Historia permitiría enriquecer el currículo al aportar saberes complementarios respecto a la perspectiva histórica, situación y contexto de la zona. La asignatura de Biología y Geología trabajará los conocimientos biológicos de los animales invertebrados estudiados.</p>	
CONEXIÓN CON LOS ELEMENTOS CURRICULARES		
Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor del perfil de salida
<p>1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.</p> <p>1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc).</p> <p>1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante</p>	<p>CCL1</p> <p>CCL2</p> <p>CCL5</p> <p>STEM4</p> <p>CD2</p> <p>CD3</p> <p>CCEC4</p>

	modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).	
2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.	<p>2.1. Resolver cuestiones sobre Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2. Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p> <p>2.3. Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.</p>	<p>CCL3 STEM4 CD1 CD2 CD3 CD4 CD5 CPSAA4</p>
3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.	<p>3.1 Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.</p> <p>3.2 Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.</p> <p>3.3 Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o</p>	<p>CCL1 CCL2 STEM2 STEM3 STEM4 CD1 CD2 CPSAA3 CE3</p>

	<p>técnicas adecuadas con corrección.</p> <p>3.4 Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.</p> <p>3.5 Cooperar dentro de un proyecto científico, asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.</p>	
<p>5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.</p>	<p>5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.</p> <p>5.2 Proponer y adoptar hábitos sostenibles, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.</p>	<p>CCL2, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CC3, CE1, CCEC1</p>
Saberes Básicos		
<p>Bloque A. Proyecto científico</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica. ○ Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc). ○ Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización. ○ Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. 		

- Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.

Bloque C. La célula

- La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.

Bloque D. Seres vivos.

- Los seres vivos: diferenciación, dominios y clasificación de los principales reinos.
- Los principales grupos taxonómicos: observación de especies del entorno y clasificación a partir de sus características distintivas.
- Las especies del entorno: estrategias de identificación (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, etc).
- Los animales como seres sintientes: semejanzas y diferencias con los seres vivos no sintientes.

Bloque E. Ecología y sostenibilidad.

- La importancia de la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible.

METODOLOGÍA

<input type="checkbox"/> Aprendizaje basado en el pensamiento <input type="checkbox"/> Aprendizaje basado en problemas <input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje basado en proyectos <input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje basado en retos <input type="checkbox"/> Estaciones de aprendizaje <input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje cooperativo <input type="checkbox"/> Pensamiento de diseño (Design Thinking)	<input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje – servicio <input type="checkbox"/> Aprendizaje por contrato <input type="checkbox"/> eLearning <input type="checkbox"/> Visual Thinking <input checked="" type="checkbox"/> Clase invertida <input type="checkbox"/> Gamificación <input type="checkbox"/> Aprendizaje por descubrimiento	<input type="checkbox"/> Pensamiento computacional <input checked="" type="checkbox"/> Técnicas y dinámicas de grupo <input checked="" type="checkbox"/> Explicación gran-grupo <input type="checkbox"/> Centros de interés <input type="checkbox"/> Talleres <input type="checkbox"/> Otras <hr/>
--	--	--

AGRUPAMIENTOS

<input checked="" type="checkbox"/> Grupos heterogéneos <input type="checkbox"/> Grupos de expertos/as <input checked="" type="checkbox"/> Gran grupo o grupo-clase <input checked="" type="checkbox"/> Grupos fijos	<input type="checkbox"/> Equipos flexibles <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo individual <input checked="" type="checkbox"/> Grupos interactivos <input type="checkbox"/> Otros.....
---	--

SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

Recursos	Descripción de la actividad, tarea, proceso
<p>Reto ¿Cuántos invertebrados conoces?</p> <p>Pizarra y Proyector.</p> <p>Mediante un PowerPoint de elaboración propia.</p> <p>Cartulinas/Tarjetas de colores</p> <p>Libro de Texto.</p>	<p>Actividad 1: Presentación de la unidad de programación - Reto ¿Cuántos invertebrados conoces? (1 sesión)</p> <p>Para comenzar con la unidad didáctica se propone a los alumnos la realización de un reto por equipos “¿Cuántos invertebrados conoces?”</p> <p>Previamente el docente elabora una Presentación de PowerPoint que contenga un número determinado de imágenes de invertebrados. En ellas se incluirán desde los animales más conocidos por los alumnos, como las medusas, cangrejos, mariposas o lombrices de tierra, hasta aquellos invertebrados que les resultan novedosos y son en gran parte desconocidos por la mayoría de los estudiantes como son las planarias marinas y algunos parásitos nematodos.</p> <p>Después, se divide a los jóvenes en tres equipos (a su elección) y se les entrega a cada grupo una serie de cartulinas o tarjetas (cada grupo un color).</p> <p>En las tarjetas viene escrito el nombre científico de los animales presentes en las imágenes, el grupo o filo al que pertenecen y alguna característica o pista para ayudar en su identificación.</p> <p>El objetivo del reto es que, a partir de las cartulinas, los estudiantes averigüen si son capaces de reconocer y clasificar los distintos invertebrados en su grupo/filo correspondiente. En todo momento pueden ayudarse del libro para facilitar su clasificación.</p> <p>De este modo, se consigue que los alumnos tengan una visión global de todos los contenidos que se van a estudiar en el tema mediante la realización de un reto cooperativo en el que los propios estudiantes aprenden a debatir entre ellos, desarrollan su pensamiento crítico y aprenden conocimientos de sus iguales gracias a la interacción generada en el trabajo en equipo buscando la solución de un problema de manera conjunta comprendiendo los diferentes puntos de vista, así como las destrezas que cada individuo aporta al grupo.</p>
<p>Pizarra y Proyector.</p> <p>Libro de Texto.</p> <p>PowerPoint de elaboración propia.</p> <p>Vídeos documentales.</p>	<p>Actividad 2: Desarrollo del tema (9 sesiones).</p> <p>En esta actividad, llevada a cabo a lo largo de la unidad didáctica, se van a describir las características de cada grupo de invertebrados mediante clases expositivas basadas en presentaciones de PowerPoint y la visualización de vídeos documentales en el aula. las presentaciones serán de elaboración propia y se compararán los invertebrados reales</p>

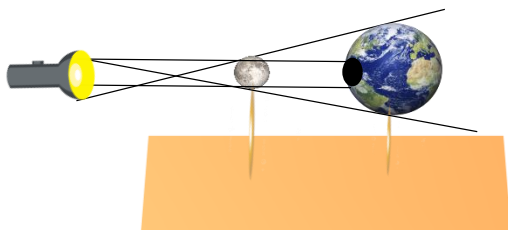
	<p>con los invertebrados que aparecen en el dibujo animado de Bob Esponja.</p> <p>La finalidad de los vídeos es afianzar lo explicado durante las clases a través de las presentaciones de PowerPoint y facilitar la asimilación de los conceptos. Además, en estos documentales, los estudiantes pueden conocer el hábitat marino o terrestre en el que viven los animales.</p>
<p>Porífero, Pluma del calamar, Anisakis y diferentes conchas</p>	<p>Actividad 3: Descubriendo partes de los invertebrados (0,5 sesión)</p> <p>En esta tarea, los alumnos verán animales invertebrados reales que se disponen en el centro escolar. Podrán tocar un porífero real, descubriendo su ósculo. También verán el esqueleto cartilaginoso del calamar, la pluma. Por otro lado, descubrirán cómo de pequeños son los anisakis disponibles en un frasco en el laboratorio y, observarán diferentes conchas de invertebrados marinos, tratando de asociar cada concha a su animal correspondiente.</p> <p>Esta actividad se desarrollará a lo largo de las sesiones en las que se incluya el animal correspondiente a caracterizar.</p>
<p>Noticias de interés científico y enriquecimiento de currículum mediante invertebrados luminiscentes que puedan captar la atención de los estudiantes. Pizarra y Proyector.</p>	<p>Actividad 4: Conociendo invertebrados con características luminiscentes y otras noticias de interés científico (0,5 sesión).</p> <p>Esta actividad está vinculada al desarrollo de la sesión en la que se analicen los nematodos y los anélidos.</p> <p>Esta situación de aprendizaje tratará de utilizar el conjunto de conocimientos y descubrimientos científicos para explicar la naturaleza y despertar vocaciones científicas entre los jóvenes. Reflexionarán sobre los tipos de seres vivos que se encuentran viviendo en la corteza terrestre, mayoritariamente las bacterias. Pero se les revela que algunos descubrimientos científicos han hallado especies de nematodos que pueden sobrevivir hasta los 3 km de profundidad.</p> <p>Por otro lado, para completar la caracterización de los anélidos, se realiza un enriquecimiento del currículum, más allá de los contenidos del libro de texto mostrando a los estudiantes la gran variedad presentes en este filo y la importancia que tienen las lombrices de tierra para el desarrollo de la agricultura. Asimismo, se exponen unos poliquetos marinos que exhiben fluorescencia, otros que sueltan “bombas de luz”, otros que parece que tienen “plumas”, todo ello para captar el interés por la unidad didáctica.</p>

	<p>Por último, se termina la sesión desarrollando el pensamiento crítico de los jóvenes, con el titular de una noticia “No venimos del mono... sino del gusano”. La finalidad es que los alumnos expongan sus ideas y si están en acuerdo o desacuerdo. Finalmente se explica el descubrimiento científico de <i>Ikaria wariootia</i>, un gusano que vivió hace más de 555 millones de años y que se cree el ancestro común de la mayoría de los animales de hoy en día.</p>	
<p><i>Kahoot</i>, Móviles, Pizarra y proyector,</p>	<p>Actividad 5: Sesiones de repaso</p> <p>En la mayoría de las clases expositivas se realizará un repaso general para afianzar los contenidos. Este repaso tendrá lugar al principio de la clase o al final y, se desarrollará en formato <i>Kahoot</i>.</p>	
<p>Juego con tarjetas de elaboración propia. Pizarra y Proyector. Libro de Texto.</p>	<p>Actividad 6: Juego para descubrir invertebrados.</p> <p>Se pide a los estudiantes un voluntario para comenzar el juego. Este alumno sale a la pizarra y se le entrega una tarjeta. En ella tiene la imagen de un invertebrado, por ejemplo, una medusa. Y debajo tiene unas palabras para ayudar a su clasificación (cnidario tipo medusa)</p> <p>El resto de la clase deberá realizar una serie de preguntas cuya respuesta solo puede ser sí o no. El tipo de preguntas estarán relacionadas con las características estudiadas en el tema, por ejemplo: ¿Es de vida acuática?, ¿Tiene una única abertura en su aparato digestivo? Y así sucesivamente hasta que un individuo consiga adivinar al invertebrado. Momento en el que se intercambiarán los puestos y se le entregará una nueva tarjeta.</p>	
EVALUACIÓN		
Procedimientos	Actividad/Producto	Instrumento
<p>Observación del estudiante.</p>	<p>Actividad 1: Trabajo en equipo, cooperación y competencia de aprender a aprender.</p>	<p>Lista de control</p>
<p>Observación del estudiante. Intercambios orales diarios. Análisis de producciones</p>	<p>Actividad 2: Desarrollo de las sesiones expositivas. Cumplimentación de esquemas, anotaciones, ejercicios realizados durante la explicación en el cuaderno del estudiante.</p> <p>Asimismo, respuestas a los intercambios de información</p>	<p>Lista de control Escala de valoración y observación. Rúbrica</p>

		oral. Participación activa en las actividades.	
Observación del estudiante.	del	Actividad 3 y 4 Participación activa, interés y curiosidad	Lista de control
Observación del estudiante. Análisis de producciones <i>Kahoots</i> .	del	Actividad 5 y 6: <i>Kahoot</i> y juego de animales invertebrados. Puntuaciones y respuestas obtenidas por cada alumno o grupos de ellos en los juegos.	Rúbrica Lista de control
Observación del estudiante. Cuestionario/examen. Análisis de producciones	del	Prueba escrita del temario impartido a lo largo de la unidad de programación	Rúbrica Examen
VINCULACIÓN CON PLANES PROGRAMAS Y PROYECTOS DE CENTRO			
Sello de vida sostenible y hábitos saludables; Programa bilingüe.			
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES			

Anexo B. Ejemplo de los talleres de divulgación científica propuestos en la innovación.

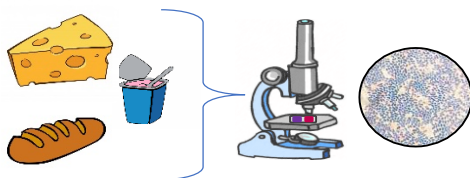
Nuestro propio eclipse



Construyendo fósiles



Microorganismos escondidos en los alimentos



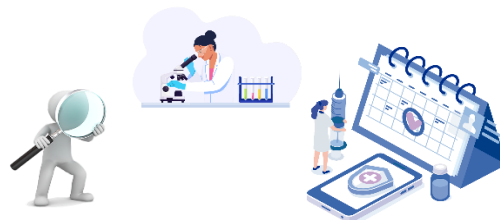
¿Necesitamos los 5 sentidos?



Construyendo un cerebro



Pseudociencias. La importancia de las vacunas



Debate bioético



Pintando con plantas



Trampas para la avispa asiática



¿Quién es quién?



Cambio climático

