

**Universidad de Oviedo**

**Facultad de Formación del Profesorado y Educación**

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

**Ciencia al aire libre**

**Science outdoor**

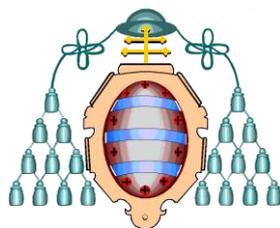
**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Autor: Ana Roza Llera

Tutor: María de los Ángeles Fernández González

Nº Tribunal: 1

Mayo 2016



**Universidad de Oviedo**

**Facultad de Formación del Profesorado y Educación**

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

**Ciencia al aire libre**

**Science outdoor**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Autor: Ana Roza Llera

Tutor: María de los Ángeles Fernández González

Nº Tribunal: 1

Mayo 2016

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como finalidad reflejar la experiencia y conocimientos adquiridos a lo largo de las prácticas profesionales realizadas en un centro de secundaria y la formación recibida en el Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Universidad de Oviedo, en la especialidad de Biología y Geología.

Esta memoria se desarrolla principalmente en tres partes relacionadas entre sí: en una primera parte se hace referencia a la experiencia adquirida durante las prácticas en el centro de educación secundaria, la segunda parte consta de una propuesta de programación didáctica para un curso de Educación Secundaria Obligatoria, contextualizándola en el centro donde se han realizado las prácticas. En relación con esta última, la tercera parte consiste en un proyecto de innovación docente con el que se pretende realizar una mejora en la enseñanza de las ciencias.

Desde hace unos años se ha venido experimentando un notable descenso del número de alumnos en estudios universitarios de Ciencias Experimentales. Esto, junto con la experiencia personal vivida en el centro donde se pudo comprobar este desinterés por la Ciencia, especialmente en el caso de la Geología, ha sido la principal razón para el desarrollo de la propuesta de innovación que incluye este trabajo.

El principal resultado esperado con la puesta en marcha de este proyecto, sería la motivación del alumnado en la materia de Biología y Geología a través de la práctica al aire libre.

## **ABSTRACT**

The main purpose of this work is to reflect the experience and knowledge acquired along the period of internship in a secondary school, in the context of the Master's Degree in Teacher Training in Secondary and Upper Secondary Education and Vocational Training, mention Biology and Geology.

This work is mainly organized in three interrelated sections: the first sections deals with the personal experience during the practices in the Secondary School; the second one consists of a teaching program for a course on Biology and Geology taught in the year 3 of the "Secondary Obligatory Education". The third section is an educational innovation project whose general aim is to improve the science teaching.

It is a fact that the enrolment of students in Science careers is plummeting down in the recent years. In addition to this, in the experience of the author along her internship period, it was possible to verify the lack of secondary students' interest in Science, especially in Geology. For this reason the education innovation is focused on motivation of students to Science.

The main expected result with this innovation project would be the increase of students' interest in Biology and Geology through a scientific field trip in the natural environment.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>1. REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES Y LA FORMACIÓN RECIBIDA</b> .....	<b>8</b>
1.1. Contexto e Historia del centro. ....	8
1.2. Características arquitectónicas del centro. ....	10
1.3. Organización del centro. ....	11
1.4. Reflexión sobre el alumnado. ....	12
1.5. Experiencia Personal. ....	14
1.6. Reflexión sobre el aporte de las asignaturas teóricas. ....	15
1.7. Propuestas innovadoras y de mejora a partir de la reflexión sobre la práctica. ....	18
<b>2. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b> .....	<b>19</b>
2.1. Introducción.....	19
2.2. Contexto del centro y del grupo.....	19
2.3. Objetivos de etapa. ....	20
2.4. Objetivos de la materia. ....	21
2.5. Contribución de la materia al logro de las competencias clave. ....	22
2.6. Forma de incorporar la educación en valores.....	24
2.7. Organización y secuenciación de los contenidos. ....	25
2.8. Temporalización. ....	26
2.9. Unidades didácticas. ....	29
2.10. Metodología.....	50
2.11. Inclusión de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	54
2.12. Contribución al plan de lectura, escritura e investigación del centro. ....	55
2.13. Materiales y recursos didácticos. ....	55
2.14. Evaluación (procedimientos, instrumentos y criterios de calificación). ....	56
2.14.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación. ....	57
2.14.2. Criterios de calificación. ....	59
2.14.3. Convocatoria extraordinaria de septiembre. ....	60
2.14.4. Evaluación y calificación de los alumnos con pérdida al derecho de la aplicación de la evaluación continua. ....	60
2.14.5. Evaluación de la aplicación y desarrollo de la programación docente.....	60
2.15. Medidas de refuerzo y de atención a la diversidad.....	61
2.15.1. Medidas de carácter ordinario: ....	62
2.15.2. Medidas de carácter singular. ....	63
2.16. Actividades complementarias y extraescolares. ....	66
2.17. Información al alumnado de las programaciones didácticas. ....	67
<b>3. PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE: CIENCIA AL NATURAL</b> .....	<b>68</b>

3.1. Diagnostico inicial.....	68
3.2. Justificación y Objetivos de la innovación.....	69
3.3. Marco teórico de referencia de la innovación. ....	70
3.4. Desarrollo de la innovación. ....	71
3.4.1. Plan de actividades.....	72
3.4.2. Agentes implicados. ....	87
3.4.3. Materiales de apoyo y recursos necesarios.....	88
3.4.4. Fases (calendario/cronograma).....	88
3.5. Evaluación de la innovación. ....	88
3.5.1. Evaluación de la innovación por parte de los alumnos.....	89
3.5.2. Evaluación de la innovación por parte de los docentes.....	89
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>90</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>	<b>91</b>

## **INTRODUCCIÓN**

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) es el resultado de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo del curso 2015-2016 en el Máster Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Universidad de Oviedo.

En primer lugar, se muestra una reflexión sobre las prácticas profesionales realizadas y la formación recibida en dicho máster. En este apartado se analiza el contexto e historia del centro de prácticas, se reflexiona sobre el alumnado y se valora mediante una reflexión personal la estancia en el centro.

La segunda parte consta del diseño y desarrollo de una programación didáctica para la materia de Biología y Geología de 4º de ESO, y además, se incluye un proyecto de innovación, en relación con esta programación, tras la experiencia obtenida en las prácticas profesionales en el IES Astures de Lugones. El principal objetivo de esta innovación es aportar una mejora educativa, en la medida de lo posible, en dicho curso.

# **1. REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES Y LA FORMACIÓN RECIBIDA.**

## **1.1. Contexto e Historia del centro.**

El centro donde he desarrollado el *practicum* es el I.E.S. Astures. Éste se encuentra entre la calle de Leopoldo Lugones y la calle Santa Isabel en la localidad de Lugones, concejo de Siero, siendo la segunda población en importancia dentro de este concejo. Geográficamente se encuentra muy cerca de las poblaciones de Oviedo y Pola de Siero, distando 5 km y 13 km respectivamente de cada una de ellas.

Esta población ha experimentado en las últimas décadas un gran crecimiento llegando, actualmente, a sobrepasar los 15.000 habitantes. Para los próximos años se prevé que este crecimiento continúe especialmente en la zona de La Ería, donde se encuentra el IES, debido a los proyectos de construcción de nuevas edificaciones. Además, en los últimos años, comienza a ser significativa la llegada de inmigrantes procedentes de diversos países, reflejándose este hecho en el centro educativo ya que estas familias escolarizan en él a sus hijos. En cuanto a los aspectos económicos, se trata de un núcleo urbano cercano a varios polígonos industriales (polígonos de Asipo, Silvota, Puente Nora, El Castro y Viella), y a dos grandes superficies comerciales (Carrefour-Azabache e Intu Asturias). A finales del siglo XIX se produce el desarrollo industrial de Lugones, siendo en las décadas de los sesenta y setenta cuando alcanza su mayor esplendor. Actualmente se mantiene la empresa Fundición Nodular. Buena parte de la población de Lugones dedica su actividad laboral al sector industrial o, principalmente, al sector servicios en relación a estas ubicaciones, según se recoge en el Proyecto Educativo del Centro.

En cuanto a las comunicaciones, Lugones es una de las zonas mejor comunicadas de Asturias. Mediante el tren (RENFE) está comunicado con Oviedo (a 5 minutos), Gijón y Avilés, con una frecuencia elevada. Mediante autobús urbano está comunicado con Oviedo con una frecuencia de 10-12 minutos y con autobús interurbano hacia Gijón, Avilés y Pola de Siero.

Por otra parte, Lugones cuenta con 5 centros de Enseñanza Infantil y Primaria de referencia que son C.P. La Fresneda, CRA de Viella, C.P. de Santa Bárbara, C.P. El

Carbayu y C.P. De todos ellos se nutre de estudiantes de secundaria el centro I.E.S. Astures.

Este instituto comienza su actividad en el curso 1970-1971 por la orden del 27 de Julio de 1970, Decreto 1970/1970, de 12 de junio, por el que se crea el Instituto Nacional de Enseñanza Media mixto de Lugones (Oviedo). A efectos académicos comienza su funcionamiento el 1 de octubre de 1970. El primer claustro se realiza el 5 de Octubre de 1970.

Los tipos de estudios impartidos en este centro, desde su origen, son los siguientes:

- Curso 1970-1971, se imparte 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, y 6º de Bachiller, habiendo 5 grupos de 1º y un grupo por cada uno de los siguientes cursos.
- Curso 1971-1972 se introduce la innovación del C.O.U. y no se imparte el 1º de bachiller del plan de 1957.
- Curso 1974-1975 se imparten 4º, 5º y 6º del bachillerato de 1957 y el C.O.U.
- Curso 1975-1976 se implanta el 1ª de Bachillerato Unificado y Polivalente (B.U.P.) con 4 grupos.
- Curso 1977-1978 hay grupos de 1º, 2º, y 3º B.U.P, además de C.O.U.
- Curso 1996-1997 se implanta en el centro la LOGSE, comenzando con 3º de la E.S.O.
- Curso 1997-1998, grupos de 3º de la E.S.O, 4º de la E.S.O, 3º B.U.P y de C.O.U.
- Curso 1998-1999, grupos de 3º y 4º de la E.S.O, 1º de Bachillerato y C.O.U.
- Curso 1999-2000, grupos de 3º y 4º de la E.S.O, 1º y 2º de Bachillerato y C.O.U.
- Curso 2000-2001, grupos de 3º y 4º de la E.S.O y 1º y 2º de Bachillerato.
- Curso 2003-2004, se incorpora el primer curso ciclo de la E.S.O (1º y 2º).

Desde la inauguración del centro hasta la actualidad, ha estado sometido a varias reformas educativas, desde la Ley de Ordenación de la Enseñanza Media de 1953, pasando por la Ley General de Educación de 1970 y la reforma que se produjo en 1990 con la Ley Orgánica, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo de España (LOGSE), hasta la Ley orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo (LOE) y actualmente la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)

En el presente curso académica el I.E.S Astures cuentan con 562 alumnos<sup>1</sup> escolarizados, de los cuales, 408 alumnos están en Enseñanza Secundaria Obligatoria y 154 alumnos en Bachillerato.

En cuanto al profesorado, son 72 profesores los que se encargan de atender a todo este alumnado. Estos profesores se distribuyen en 15 Departamentos de Coordinación Didáctica, además del Departamento de Orientación y el de Actividades Complementarias y Extraescolares. Por otra parte cuatro Departamentos imparten materias curriculares distintas de la propia especialidad para poder cubrir horarios y de este modo aprovechar los recursos de personal del centro.

De los 72 profesores, 56 tienen destino definitivo (más 3 profesores de Religión a medio horario), 58 imparten docencia en horario completo (6 tienen 21 horas lectivas en sus horarios individuales) y 8 profesores están con medio horario (dos son itinerantes). (Programación General Anual 2015-2016)

## **1.2. Características arquitectónicas del centro.**

El centro consta de planta baja y dos alturas en las que se distribuyen los grupos de secundaria y bachillerato. Además el centro consta de un polideportivo, que se encuentra en un edificio aparte, canchas deportivas, zonas de pase, jardín y un huerto, donde el departamento de religión realiza diversas actividades, como el cultivo de hortalizas. En el curso 2010-2011 fue enteramente remodelado y ampliado (Proyecto Educativo del Centro).

El edificio principal consta de 30 aulas para los grupos ordinarios y 3 para desdobles, así como, aulas específicas para música, plástica, dibujo técnico, informática, taller de tecnología, aula de nuevas tecnologías, aulas de usos múltiples, laboratorios de Física y Química, y de Biología y Geología, del cual hablaremos más adelante. Además consta de tres pequeños huecos para recibir a padres, uno de los cuales se comparte con la asociación de madres y padres (AMPA). El centro tiene también una biblioteca amplia, cafetería, despacho de conserjería, sala de profesores, despachos para profesorado y orientación, jefaturas de estudios, secretaría y dirección (PEC).

---

<sup>1</sup> Como normal general, con el objetivo de facilitar la fluidez de la lectura de este trabajo, se empleará el sufijo correspondiente al género masculino, entendiendo que se está haciendo alusión a ambos sexos.

Las aulas son en general bastante amplias, con buena iluminación natural que se complementa con iluminación artificial. La mesa del profesor se encuentra junto a la pizarra y las mesas de los alumnos se suelen distribuir en tres filas de dos mesas cada una mirando hacia la pizarra, o bien en dos filas de tres.

El centro dispone de una buena dotación de recursos materiales, todas las aulas disponen de proyector, pizarra (negra, blanca o electrónica) y de un panel de corcho para colgar información. Los profesores tienen a su disposición ordenadores portátiles para usar en las aulas.

En cuanto al laboratorio de Biología y Geología, dispone de una buena iluminación natural y de material para utilizar en diversas prácticas como pueden ser: láminas delgadas de tejidos biológicos, muestras de rocas y minerales, y microscopio para observar muestras biológicas. Sin embargo, no disponen de microscopio petrográfico para poder estudiar láminas delgadas de diferentes rocas. Por otra parte, el laboratorio no es muy grande y esto limita en parte la realización de más prácticas, al depender de los posibles desdobles que se puedan realizar.

### **1.3. Organización del centro.**

El pilar del centro IES Astures lo constituye el equipo directivo del centro, el cual está formado por:

Directora: Francisco Manuel Gago Rodríguez.

Secretaria: José Antonio Gómez Martínez.

Jefa de estudios: M<sup>a</sup> Mercedes Bergueiro López.

Jefes de Estudios Adjuntos: Carlos Martín Aresti y Vicente Baranda Cantalapiedra.

Son los encargados de ocuparse de toda la coordinación del centro. Para ello, se ayudan de los jefes de cada departamento, que colaboran al menos dos horas a la semana en estas tareas. Además, se coordinan de igual forma con el Departamento de Orientación.

El Departamento de Orientación lo conforman los Orientadores que pueden ser Psicólogos o Pedagogos y los Profesores Técnicos de Servicios a la Comunidad

(PTSC). Este departamento interviene en la programación general anual (PGA) dentro de los siguientes planes o programas: Plan de Atención a la Diversidad (PAD), Programa de Acción Tutorial (PAT) y Plan de Orientación para el desarrollo de la carrera.

Dentro de las funciones del Departamento de Orientación están: tratar a los alumnos con necesidades especiales (NEE) y a los alumnos con desventajas sociales, culturales, con problemas de salud y con dificultades de aprendizaje (ANEAE), realizando informes confidenciales.

Además este Departamento ayuda a que todos los alumnos consigan todas las competencias establecidas en el *curriculum*, así como, a organizar sesiones de formación con las familias, dentro del programa de participación. Por otra parte, son los encargados de coordinar el “Juego de Llaves”, un proyecto que consiste en sesiones en las que se trata la prevención del consumo de sustancias inadecuadas mediante la comunicación, normas y límites. Semanalmente se reúne con todos los tutores de cada nivel para darles información y pautas a seguir en las tutorías, así como con el equipo directivo.

El Departamento de Biología y Geología, al cual me incorporé durante mi estancia en el centro para el desarrollo del *practicum*, consta de cinco profesores. Este departamento se encarga de la docencia de las asignaturas de Biología y Geología, Ciencias de la Tierra y Medioambiente (CTM) y Cultura Científica. Este Departamento se encuentra dentro del programa bilingüe impartiendo la asignatura de Biología y Geología en inglés, ayudados por el Departamento de Inglés. Cabe destacar la buena relación y coordinación entre los docentes de este departamento, que a su vez comparten el espacio físico con el Departamento de Física y Química, con el que también mantienen una buena relación.

#### **1.4. Reflexión sobre el alumnado.**

El alumnado se distribuye de la siguiente forma:

- En 1º de ESO hay cuatro grupos con 89 alumnos (1 de ellos de NEE).
- En 2º de ESO hay cinco grupos con 104 alumnos (4 de ellos de NEE).
- En 3º de ESO hay cinco grupos con 98 alumnos (3 de ellos de NEE).

- En PMAR de 3º ESO hay dos grupos con 17 alumnos.
- En 4º ESO hay cinco grupos con 75 alumnos (3 de ellos de NEE).
- En PDC de segundo año hay 16 alumnos.
- En PDC de un año hay 9 alumnos.
- En 1º de Bachillerato C hay 34 alumnos.
- En 1º de Bachillerato HCS hay 41 alumnos (1 de ellos de NEE).
- En 2º de Bachillerato C hay 40 alumnos.
- En 2º de Bachillerato HCS hay 39 alumnos.

En general el alumnado es heterogéneo en cuanto a procedencia y nivel académico. Los grupos son poco numerosos, excepcionalmente hay alguno que supera la veintena.

En el centro los criterios de agrupamiento se centran en formar grupos lo más heterogéneos posible, de modo que los alumnos más conflictivos y los repetidores sean repartidos y no concentrados en un mismo grupo.

Los grupos con los que he mantenido un contacto más estrecho corresponden a 1º de ESO, 4º de ESO y 1º de Bachillerato.

El grupo de 1º de ESO está formado por 12 alumnos, dos de ellos absentistas. Los alumnos que asisten a clase son 5 chicos y 5 chicas. Entre las chicas hay dos alumnas de etnia gitana con perfiles totalmente diferente; mientras una de ellas no participa en las clases y no muestra ningún tipo de interés, la otra chica participa en las clases, realiza todas las actividades, y se relaciona con el resto de sus compañeros estando totalmente integrada.

El grupo de 4º de ESO está formado por 18 alumnos, 5 chicos y 13 chicas. En general todos participan en las clases y mantienen un buen comportamiento atendiendo a las explicaciones y realizando las actividades propuestas. Los resultados académicos que obtienen son aceptables.

El grupo de 1º de Bachillerato está formado por 17 alumnos, una de ellas absentista. Los alumnos que asisten a clase son 6 chicos y 11 chicas. Todos los alumnos de este grupo muestran un gran interés por la asignatura, se muestran participativos y permanecen muy atentos y en silencio, el comportamiento es excelente. Por otra parte

no estudian mucho y los resultados académicos no son muy buenos. En este caso el grupo es más homogéneo.

### **1.5. Experiencia Personal.**

Conforme a lo establecido por la coordinación del Máster junto con los coordinadores de prácticas en los centros educativos, nuestra entrada en el I.E.S se produjo el 12 de enero a las 09:00. La primera persona en recibirnos y acogernos fue el coordinador de las prácticas Casto Fernández Ovies, quien nos enseñó las instalaciones del centro y nos explicó su funcionamiento para posteriormente dejarnos con nuestros tutores. La primera impresión no pudo ser mejor, la acogida fue excelente, nos han hecho partícipes de la vida del centro desde el primer momento en el que entramos, facilitándonos cualquier cosa que pudiésemos necesitar. Me pareció un centro grande, silencioso y con buen ambiente, se observa una buena organización entre todo el personal que parece trabajar con entusiasmo.

Mi tutora, Irene Rodríguez Marcos, ha sido más que una ayuda en mi estancia en el centro. Dada mi procedencia, licenciada en Geología, temía llegar al centro y no poder desarrollar unidades didácticas sobre temas geológicos; precisamente ese fue el caso. De modo que, el apoyo de mi tutora y su forma de tranquilizarme, ha sido vital para que yo pudiese impartir las clases con toda la seguridad y tranquilidad requeridas, para hacer frente a unos alumnos curiosos y nerviosos por saber cómo sería “la nueva profe de prácticas”. De la misma forma he recibido el apoyo de todos los componentes del Departamento de Biología y Geología, siempre han estado dispuestos a resolver dudas y hacernos partícipes de sus clases pudiendo asistir a ellas cuando quisiésemos.

Desde el primer momento he podido observar y experimentar el día a día de un docente en un centro de secundaria, con todas sus alegrías y sus problemas, la falta de recursos que imposibilita muchas veces realizar determinadas actividades y, al mismo tiempo, ver el esfuerzo que se pone en llevar a cabo determinados proyectos y programas para enriquecer a toda la comunidad educativa.

Después de asistir a las clases como oyente llegó el momento de desarrollar las unidades didácticas. En 1º de Bachillerato impartí la unidad didáctica “La Biodiversidad” y en 1º de ESO “Las Plantas”. Seleccioné estas dos unidades porque, sin alterar el orden de la programación, eran las que me resultaban más atractivas. Después

del desarrollo de estas dos unidades, pude reflexionar acerca de la gran diferencia existente entre ambos grupos, principalmente debido a la edad. Mientras en el grupo de la ESO todos participaban activamente, en el grupo de Bachillerato eran unos pocos los que se animaban a participar continuamente en todas las sesiones. Cabe resaltar que una actividad que se realizó con el grupo de bachillerato, un “Role Playing”, surtió el efecto deseado: la implicación de todos los alumnos en un debate dinámico; hasta los que parecían más tímidos o callados se desarrollaron con desparpajo y entusiasmo haciendo que la actividad resultase realmente entretenida y enriquecedora, a la vez que promueve la reflexión sobre la importancia de la biodiversidad.

Por otra parte, como ya se ha comentado en el apartado anterior, el alumnado es heterogéneo. Se concentran diferentes culturas dentro del centro, lo que proporciona una mayor diversidad al IES y puede ser enriquecedor a nivel sociológico y cultural. Sin embargo, los currículos tan extensos y tan delimitados por parte de las leyes educativas, hacen que muchas veces no sea fácil atender a toda la diversidad que se te pueda presentar dentro de una misma aula.

Finalmente, me gustaría resaltar la importancia de las prácticas profesionales dentro del máster; sin duda alguna, es una parte imprescindible por la que, todos aquellos que nos queremos dedicar a esta profesión, debemos pasar. Será en las prácticas donde realmente descubrirás si la vida del docente te entusiasma, y por lo tanto, si estarás dispuesto a pasar el resto de tu vida laboral dedicándote a ello, ya que es una profesión que requiere mucho esfuerzo y dedicación para desarrollarla adecuadamente y con éxito, entendiendo esto último como que tus alumnos disfruten aprendiendo y se conviertan en personas reflexivas y críticas.

## **1.6. Reflexión sobre el aporte de las asignaturas teóricas.**

Aunque a priori, lo que más valoro de la titulación son las prácticas profesionales realizadas, he de comentar que dentro de la formación recibida en las asignaturas teóricas hay aspectos muy positivos que merecen ser mencionados.

La asignatura de Procesos y Contextos Educativos (PCE) se divide en cuatro bloques. En cada uno se tratan temas del sistema educativo completamente diferentes. El bloque 1, resulta muy útil para conocer los documentos oficiales que rodean al sistema educativo y su organización interna. De este modo, cuando llegamos al centro

para realizar las prácticas, tenemos claro qué es la PGA, el PEC y una programación docente.

El bloque 2 trata aspectos de convivencia y clima dentro del aula, algo básico para poder desarrollar una buena labor docente. Conocer estrategias para mejorar la comunicación y las relaciones dentro del aula mejorarán el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El bloque 3 ha sido uno de los más interesantes para entender cuáles son las labores de un tutor y cómo debe desarrollarlas. Asumir que la función de un tutor no es solo informar a las familias de las notas de sus hijos es básico para poder mejorar este aspecto en el sistema educativo.

El bloque 4 se centra en aspectos relacionados con la atención a la diversidad, otro aspecto muy importante dentro de los centros educativos. Deben conocerse las medidas más adecuadas para poder asegurar el pleno desarrollo de todos los alumnos independientemente de las particularidades que presente cada uno.

La asignatura de Sociedad, Familia y Educación (SFE) se divide en dos partes. La primera parte correspondiente a género, igualdad y derechos humanos trata de analizar qué problemas de este tipo se dan en los centros y cómo se debe educar en este sentido a los alumnos. La segunda parte analiza la relación entre las familias y los centros, o mejor dicho la no relación, ya que son muy pocas las familias que participan activamente en los centros de secundaria. Quiero resaltar que encuentro en esta asignatura bastante teórica, sobre todo la primera parte, en mi opinión podría dedicársele más tiempo a formarnos para tratar estos temas en el aula.

La asignatura de Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (ADP) ha sido muy positiva y de gran ayuda para comprender y poner en práctica diferentes estrategias dentro del aula. La impresión ha sido muy positiva y considero que he aprendido mucho gracias al contenido de esta materia y de cómo ha sido estructurada.

La asignatura de Diseño y Desarrollo del Currículo (DDC) ha sido insuficiente para poder llegar a entender determinados aspectos del currículo y cómo interpretarlos para desarrollarlos en una unidad didáctica o en una programación docente. Posiblemente la razón es la corta duración de las asignaturas, que en este caso perjudica seriamente el proceso de aprendizaje. Quizás sea la asignatura a la que le doy mayor

importancia por su complejidad y por mi absoluto desconocimiento de esos temas. Probablemente por esta razón, haya sido un poco decepcionante.

En cuanto a la asignatura de Complementos de la Formación: Biología y Geología no le encuentro mucho sentido a la organización. En un principio antes de comenzar el máster, pensaba que a los que proviniésemos de la licenciatura de Geología nos explicarían conceptos básicos de Biología y a los licenciados en Biología aspectos básicos de Geología. Sin embargo, todos cursamos ambas partes, la Geología y la Biología. Por un lado, considero que la parte de Geología ha sido muy apropiada, con conceptos básicos y de gran ayuda a los biólogos. En mi caso no me ha servido para aumentar mis conocimientos, pero sí para saber hasta dónde tengo que llegar, refiriéndome a la complejidad, para la enseñanza en secundaria. La parte de Biología ha resultado complicada ya que no se trataron conceptos básicos, por lo que dado mis precarios conocimientos en biología, mi aprovechamiento en esta parte ha sido bastante deficiente. Sin embargo, he de reconocer que en la parte de Biología se desarrollaron actividades interesantes y útiles que pude poner en marcha en el centro educativo durante mis prácticas.

Otra de las asignaturas que ha sido de gran ayuda durante las prácticas ha sido Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). El uso de las TICs en el aula no es solo de gran ayuda en la labor docente, sino que también es importante educar a los alumnos en el uso correcto de las mismas. Entender que usar las TICs no se limita a poner un PowerPoint es básico para aprovechar las muchas ventajas que ofrecen y no caer en la monotonía.

A la vez que realizábamos las prácticas cursamos la asignatura Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa. El propósito de esta asignatura, por lo menos así lo he entendido yo, es motivar a los futuros docentes tanto en investigar como en innovar dentro sus aulas, no caer en la monotonía y reinventarse continuamente. Particularmente, ha sido de gran ayuda para plantear la propuesta de innovación que se propone en este trabajo fin de máster.

En cuanto a la asignatura Aprendizaje y Enseñanza: Biología y Geología, es claramente una continuación de la de Complementos, pero orientada al proceso de enseñanza, cómo enseñar, qué hacer en el aula y cómo captar a los alumnos a través de

la Ciencia es el pilar de esta de asignatura, que sin duda es de gran utilidad. Conocer itinerarios para realizar con los alumnos y prácticas de laboratorio sencillas, que con pocos recursos se pueden realizar en el aula, son aspectos muy positivos de esta asignatura, que te da múltiples ideas para el desarrollo de la docencia.

La optativa que he elegido La Tierra a través del tiempo, ha cumplido con creces mis expectativas, una visión geológica muy completa de cómo explicar este concepto tan difícil en secundaria: el tiempo geológico. Además se han visto aumentados y refrescados mis conocimientos en Geología, sobre todo en el inicio del universo, algo que ya tenía muy olvidado, y que me parece realmente interesante y entretenido para el alumnado de secundaria.

### **1.7. Propuestas innovadoras y de mejora a partir de la reflexión sobre la práctica.**

Durante mi docencia me he dado cuenta, no solo de lo denostada que está la Geología en el currículo, sino también el desapego y desconocimiento por parte del alumnado, algo que ya ocurría cuando yo estaba estudiando secundaria y bachillerato.

Entiendo la Geología como una ciencia en la que es imprescindible desarrollar una alta capacidad de observación y preguntarse el porqué de las cosas, para ello es totalmente necesario ir al campo. Solo de este modo puede tenerse una visión real de en qué consiste esta ciencia que para algunos se convierte en algo apasionante.

Con la intención de mejorar las perspectivas que tiene el alumnado sobre la Geología y dar a conocer su aspecto más práctico, mi proyecto de innovación “Ciencia al aire libre” consistirá en un campamento por el oriente asturiano.

Al final de este TFM se desarrollará esta propuesta de proyecto de innovación en profundidad.

## **2. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA.**

### **2.1. Introducción.**

La presente programación docente está diseñada para la asignatura Biología y Geología y está constituida por cuatro bloques que se desarrollarán a lo largo del curso de cuarto de ESO según establece la normativa vigente en el Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias. La propuesta de programación seguirá la normativa vigente, especialmente en lo que se refiere al artículo 35.2 del citado Decreto, en el que se especifican los elementos que debe contener y la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).

En la Educación Secundaria Obligatoria, la materia de Biología y Geología contribuye a que el alumnado tome conciencia de la importancia de la ciencia en todos los aspectos de la vida.

En cuarto curso, se aborda con detalle la dinámica de la Tierra, haciendo particular hincapié en la tectónica de placas y la historia de nuestro planeta. Se profundiza en temas relativos al medio ambiente como son los ecosistemas y los recursos naturales, y se introduce la Genética mendeliana y aspectos de citología. Como en los otros cursos de la etapa, son de especial interés los contenidos relativos al método científico y sus etapas, que se desarrollarán a lo largo de todo el curso.

### **2.2. Contexto del centro y del grupo.**

El análisis del contexto del centro y del alumnado al que va dirigida esta programación aparece explicado en detalle en el apartado 1 de este trabajo. El I.E.S. Astures se encuentra en la localidad de Lugones, concejo de Siero. En cuanto a los aspectos económicos, se trata de una zona de nivel socio-económico medio-bajo.

El alumnado es heterogéneo en cuanto a procedencia y nivel académico. Los grupos son poco numerosos, excepcionalmente hay alguno que supera la veintena. En concreto el grupo de 4º de ESO está formado por 18 alumnos, 5 chicos y 13 chicas. Es un grupo participativo y mantienen un buen comportamiento, tanto fuera como dentro del aula, atendiendo a las explicaciones y realizando las actividades propuestas.

### **2.3. Objetivos de etapa.**

Los objetivos que la legislación establece en el Decreto 43/2015, de 10 de junio, en el artículo 4 para la etapa de ESO, se recogen a continuación:

- a) *Asumir responsablemente sus deberes; conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás; practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos; ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, 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 la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.*
- d) *Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás y resolver pacíficamente los conflictos, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo y los comportamientos sexistas.*
- e) *Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, incorporar nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.*
- 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 uno 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 los demás, 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 de los seres vivos 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.*
- m) Conocer y valorar los rasgos del patrimonio lingüístico, cultural, histórico y artístico de Asturias, participar en su conservación y mejora y respetar la diversidad lingüística y cultural como derecho de los pueblos e individuos, desarrollando actitudes de interés y respeto hacia el ejercicio de este derecho.*

## **2.4. Objetivos de la materia.**

De acuerdo con el artículo 35 anexo 1 del decreto anteriormente citado, se establecen los siguientes objetivos en la materia de Biología y Geología:

- *Conocer, entender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales.*
- *Analizar y valorar las repercusiones de los desarrollos tecnológicos y científicos y sus aplicaciones en la vida y en el medio ambiente.*
- *Conocer y aplicar las etapas del método científico en la resolución de problemas.*
- *Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como saber comunicar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.*
- *Obtener información sobre temas científicos mediante el uso de distintas fuentes, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación, valorarla y emplearla para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.*
- *Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas.*
- *Valorar la importancia de la promoción de la salud personal y comunitaria mediante la adquisición de actitudes y hábitos favorables.*
- *Conocer los principales riesgos de la sociedad actual en aspectos relacionados con la alimentación, el consumo, las drogodependencias y la sexualidad para poder saber enfrentarse a ellos.*
- *Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las ciencias de la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.*
- *Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la*

*necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.*

- *Reconocer las aportaciones de la ciencia al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.*
- *Reconocer la diversidad natural del Principado de Asturias como parte integrante de nuestro patrimonio natural y cultural, valorando la importancia que tienen su desarrollo y conservación.*

## **2.5. Contribución de la materia al logro de las competencias clave.**

La materia de Biología y Geología va a contribuir al desarrollo de las competencias del currículo, establecidas en el artículo 9 del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

*La **competencia comunicación lingüística (CLL)** es un objetivo de aprendizaje a lo largo de la vida. La materia de Biología y Geología contribuirá a su desarrollo desde la realización de tareas que impliquen la búsqueda, recopilación y procesamiento de información para su posterior exposición, utilizando el vocabulario científico adquirido y combinando diferentes modalidades de comunicación. Además implica una dinámica de trabajo que fomenta el uso del diálogo como herramienta para la resolución de problemas. Los alumnos deberán expresarse oralmente de manera correcta realizando exposiciones orales, sobre trabajos de diferentes temáticas, a lo largo del curso.*

*La **competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)** son fundamentales en la formación de las personas, dada su implicación en la sociedad en la que vivimos. La materia de Biología y Geología ayudará a su adquisición trabajando no solo las cantidades mediante cálculos sino también la capacidad de comprender los resultados obtenidos, desde el punto de vista biológico, cuando se utilizan gráficos. Toda interpretación conlleva un grado de incertidumbre con el que hay que aprender a trabajar para poder asumir las consecuencias de las propias decisiones. El espacio y la forma son abordados mediante la interpretación de los mapas topográficos mientras que el rigor, el respeto y la veracidad de los datos son principios fundamentales en la realización de actividades de investigación o experimentales del método científico. Los alumnos deberán plantear, formular e interpretar problemas de genética, de desplazamiento de los continentes, así como, identificar las diferentes relaciones dentro de un ecosistema.*

*La **competencia digital (CD)** implica el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de manera crítica y segura, identificando los riesgos potenciales existentes en la red. En esta materia se desarrollan destrezas relacionadas con la capacidad de diferenciar fuentes fiables de información, asumiendo así una actitud crítica y realista frente al mundo digital, el procesamiento de la*

información y la elaboración de documentos científicos mediante la realización de actividades experimentales y de investigación. El uso de diversas páginas web permite al alumnado diferenciar los formatos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y conocer las principales aplicaciones utilizadas para la elaboración de las tareas. Los alumnos deberán buscar, obtener y tratar información de forma crítica, sistemática y reflexiva sobre las diferentes temáticas a lo largo del curso.

*La **competencia aprender a aprender (CAA)** es fundamental para el aprendizaje a lo largo de la vida. El carácter práctico de la materia permite, a través del trabajo experimental y de la elaboración de proyectos de investigación, despertar la curiosidad del alumnado por la ciencia y aprender a partir de los errores, siendo conscientes de lo que saben y lo que no mediante un proceso reflexivo. Para ello, es importante pensar antes de actuar, trabajando así las estrategias de planificación y evaluando el nivel competencial inicial para poder adquirir de manera coherente nuevos conocimientos. Esta competencia se desarrolla también mediante el trabajo cooperativo fomentando un proceso reflexivo que permita la detección de errores, como medida esencial en el proceso de autoevaluación, incrementando la autoestima del alumno o la alumna. Los alumnos deberán plantearse y formularse preguntas sobre la importancia de la genética, la dinámica de la Tierra y la ecología en nuestro planeta*

*La **competencia social y cívica (CSC)** implica utilizar los conocimientos apropiados para interpretar problemas sociales, elaborar respuestas, tomar decisiones y resolver conflictos asertivamente. La materia de Biología y Geología trabaja dicha competencia mediante la valoración crítica de las actividades humanas en relación con el resto de seres vivos y con el entorno. Además, en el desarrollo de las sesiones expositivas de proyectos de investigación se favorece la adquisición de valores como el respeto, la tolerancia y la empatía. Se fomentará el trabajo cooperativo y la igualdad de oportunidades, destacando el trabajo de grandes científicos y científicas. Los medios de comunicación relacionados con la ciencia nos permiten trabajar el pensamiento crítico fomentando el debate, entendido como herramienta de diálogo. Los alumnos realizarán actividades grupales en las que se contemple el debate y la discusión como algo positivo, que promueve la comunicación y la búsqueda de soluciones.*

*La **competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CSIEE)** fomenta en el alumnado, el pensamiento crítico y la creatividad a la hora de exponer trabajos en clase. Al presentar esta materia un bloque dedicado a los proyectos de investigación, la búsqueda y selección de información permite trabajar las capacidades de planificación, organización y decisión, a la vez que la asunción de riesgos y sus consecuencias, por lo que suponen un entrenamiento para la vida. A su vez el trabajo individual y en grupo que implica la elaboración de proyectos enriquece al alumnado en valores como la autoestima, la capacidad de negociación y liderazgo adquiriendo así el sentido de la responsabilidad. Los alumnos llevarán a cabo el análisis de situaciones problemáticas en el medio ambiente a partir de*

las cuales se reflexione críticamente sobre la realidad, se proponga objetivos y, se planifique y lleve a cabo proyectos que puedan ser abordados científicamente.

*La competencia conciencia y expresiones culturales (CCEC) permite apreciar el entorno en que vivimos, conociendo el patrimonio natural y sus relaciones, la explotación de los recursos naturales a lo largo de la Historia, las nuevas tendencias en su gestión y los problemas a los que se ve sometido, se puede entender la base de la cultura asturiana y el alumnado va asumiendo la necesidad de adquirir buenos hábitos medioambientales. Se valorará la importancia de las imágenes como herramientas fundamentales en el trabajo científico, ya que son imprescindibles para interpretar el medio y los fenómenos naturales desde una perspectiva científica. Los alumnos llevarán a cabo actividades que tengan como finalidad apreciar el entorno en que vivimos, conociendo el patrimonio natural (Picos de Europa, La Costa de los Dinosaurios...) y sus relaciones, al mismo tiempo que adquieren buenos hábitos medioambientales.*

## **2.6. Forma de incorporar la educación en valores.**

En una sociedad tan compleja como la actual, la educación en valores debe estar presente en la educación, especialmente en la enseñanza obligatoria. Los docentes no debemos olvidarnos de que no somos meros transmisores de conocimientos específicos de una materia en concreto, sino que aquello que enseñamos debe servir también de referencia sobre cuestiones con las que los alumnos se van a encontrar a diario en su vida cotidiana. Debemos de contribuir a la reflexión crítica por parte del alumnado, de modo que dentro de nuestra materia se trabajen a lo largo del curso, a través de diferentes actividades, temas transversales como: educación ambiental, educación moral y cívica, igualdad y salud.

Se deberá tratar de desterrar la insolidaridad e injusticias sociales dentro de clase, rechazando el racismo, el machismo y el egocentrismo de la especie humana, la cual en muchos caso se considera no solo superior sino que también más importante que el resto de las especies que habitan en la Tierra.

Se intentará promover visiones globales e interdisciplinares, la solución de problemas de forma argumentada sin imponer sus opiniones al resto de compañeros.

Además, será importante ayudar a que todos los alumnos desarrollen empatía hacía todo aquello que les rodea y de esta forma convivir de la mejor forma posible.

Considerando que la educación en valores debe estar contemplada en cualquier programación, especialmente en secundaria, existen diferentes formas de hacerlo como por ejemplo:

- Diseñando actividades concretas que integren diferentes temas transversales como la visión de la mujer dentro del mundo científico.
- Realizando actividades, trabajos y proyectos en grupo, intentado formar siempre grupos heterogéneos que vayan cambiando a lo largo del curso, de manera que todos los alumnos trabajen con todos sus compañeros.
- Tratar de desarrollar algún proyecto multidisciplinar, de modo que se trabaje conjuntamente con otras materias y los docentes colaboren entre ellos proporcionando al alumnado una visión de igualdad y cooperación.
- Realizar actividades complementarias o extraescolares.

## **2.7. Organización y secuenciación de los contenidos.**

Los contenidos se entienden como el medio para alcanzar los objetivos generales propuestos en la materia y en la etapa, y la consecución de las competencias clave.

Los contenidos de cuarto curso de la E.S.O propuestos en el currículo (Decreto 43/2015, de 10 de junio) se han organizado y concretado en quince unidades didácticas, cuya secuenciación se fundamenta en los siguientes aspectos:

- La *coherencia con la lógica interna de la materia*, de manera que resulta razonable estudiar determinados conceptos tras haber estudiado previamente otros, por esta razón se estudiarán primero los contenidos de geología que los de biología, ya que el origen de la vida no se contempla sin previamente la formación de la Tierra.

- El *proceso gradual de aprendizaje* que existe en todos los seres humanos.

- La *adecuación del aprendizaje* a los conocimientos adquiridos que pueden ser incorporados más ampliamente o desarrollados en otros contextos y realidades.

- La *coordinación con otras materias*, procurando aprovechar algunos contenidos que se pueden plantear simultáneamente en dos materia distintas, fomentando la interdisciplinariedad. En el cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria y dentro del área de Ciencias de la Naturaleza, la asignatura de Física y Química presenta unos

contenidos que pueden relacionarse y aplicarse dentro de la materia que nos ocupa, algunos de estos contenidos son: las fuerzas y la energía. La distribución de los grandes bloques-contenido es la siguiente:

BLOQUE I: La evolución de la vida (Unidades 5-10).

BLOQUE II: La dinámica de la tierra (Unidades 1-4).

BLOQUE III: Ecología y medio ambiente (Unidades 11-14).

BLOQUE IV: Proyecto de investigación (Unidades 15).

## **2.8. Temporalización.**

Tomando como referencia el calendario escolar establecido en la Resolución de 11 de mayo de 2015, de la Consejería de Educación y Cultura y Deporte, la distribución temporal correspondiente a cada una de las evaluaciones previstas es:

### **Primera evaluación**

Presentación de la materia	1 sesión
Unidad 1. La Historia de la Tierra.	6 sesiones
Unidad 2. Dinámica de la Tierra y Tectónica de Placas	9 sesiones
Unidad 3. El tiempo geológico.	9 sesiones
Unidad 4. La evolución del relieve.	7 sesiones
Unidad 5. El origen de la vida y su evolución	6 sesiones
Sesiones adicionales	2 sesiones
Sesiones totales	39 sesiones

### Segunda evaluación

Unidad 6. La Célula.	7 sesiones
Unidad 7. La información genética.	7 sesiones
Unidad 8. La transmisión de los caracteres.	8 sesiones
Unidad 9. La ingeniería genética.	3 sesiones
Unidad 10. La evolución humana.	3 sesiones
Sesiones adicionales	2 sesiones
Sesiones totales	30 sesiones

### Tercera evaluación

Unidad 11. Ecosistemas I: Materia y energía.	6 sesiones
Unidad 12. : Ecosistemas II: Los factores ambientales	6 sesiones
Unidad 13. Ecosistemas III: Pirámides y sucesiones ecológicas.	6 sesiones
Unidad 14. Ecosistemas IV: El equilibrio.	5 sesiones
Unidad 15. El Proyecto Científico.	5 sesiones
Sesiones adicionales	6 sesiones
Sesiones totales	34 sesiones

Dentro de esta distribución temporal se contemplan las pruebas de evaluación, así como, las prácticas de laboratorio. Además de tener en cuenta, en dicha temporalización, los criterios de secuenciación de la asignatura, se ha considerado los días lectivos de cada evaluación y las diferencias en el rendimiento de los alumnos en

función de la época del año. Las sesiones adicionales se reservan para las pruebas escritas de recuperación y las actividades extraescolares.

Para un buen desarrollo de la docencia, la temporalización se considera imprescindible, aunque debe entenderse como algo flexible que puede adaptarse en función de las necesidades del alumnado.

## 2.9. Unidades didácticas.

Se presentan los contenidos, los criterios e instrumentos de evaluación, las competencias clave y los estándares de aprendizaje evaluables de las unidades didácticas, propuestas para el 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria de Biología y Geología, de conformidad con lo que establece el currículo (Decreto 43/2015, de 10 de junio) de 4º de E.S.O del Principado de Asturias.

<b>UNIDAD DIDÁCTICA 1: LA HISTORIA DE LA TIERRA.</b>		
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia de la Tierra.</li> <li>• El origen de la Tierra. El tiempo geológico: ideas históricas sobre la edad de la Tierra. Principios y procedimientos que permiten reconstruir su historia. Utilización del actualismo como método de interpretación.</li> </ul>		
<b>Instrumentos de evaluación:</b> Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
1.1. Reconocer, recopilar y contrastar hechos que muestren a la tierra como un planeta cambiante. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguir los principios y procedimientos que nos permiten reconstruir la historia de nuestro planeta.</li> <li>- Identificar y describir los principales cambios que han acontecido en nuestro planeta desde su formación a la actualidad. 1.3. Referir las distintas explicaciones y teorías que se han dado sobre el origen y la historia de la Tierra.</li> <li>- Relatar las distintas ideas históricas sobre la edad de la Tierra.</li> <li>- Analizar críticamente la actividad antrópica como medida de cambio de las distintas capas de nuestro planeta.</li> </ul>	CMCT-CLL	1.1.1. Identifica y describe hechos que muestren a la Tierra como un planeta cambiante, relacionándolos con los fenómenos que suceden en la actualidad.
1.2. Registrar y reconstruir algunos de los cambios más notables de la historia de la tierra, asociándolos con su situación actual. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir un modelo a escala del tiempo geológico, representando en él los acontecimientos biológicos y geológicos más relevantes de la</li> </ul>	CMCT-CAA	1.2.1. Reconstruye algunos cambios notables en la Tierra, mediante la utilización de modelos temporales a escala y reconociendo las unidades temporales en la historia geológica.

<p>historia de la Tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar la importancia del principio del actualismo como método de interpretación de la historia de la Tierra.</li> </ul>		
<p>1.3. Interpretar cortes geológicos sencillos y perfiles topográficos como procedimiento para el estudio de una zona o terreno. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconstruir de manera elemental la historia de un territorio a partir de una columna estratigráfica sencilla.</li> <li>- Valorar la importancia de los fósiles como herramientas para interpretar correctamente la historia geológica.</li> <li>- Resolver cálculos sencillos de datación relativa.</li> <li>- Aplicar los principios de superposición de estratos, superposición de procesos y correlación para realizar e interpretar cortes geológicos.</li> </ul>	<p>CMCT-CAA</p>	<p>1.3.1. Interpreta un mapa topográfico y hace perfiles topográficos.</p> <hr/> <p>1.3.2. Resuelve problemas simples de datación relativa, aplicando los principios de superposición de estratos, superposición de procesos y correlación.</p>

**UNIDAD DIDÁCTICA 2: DINÁMICA DE LA TIERRA Y TECTÓNICA DE PLACAS.**

**Contenidos:**

- Estructura y composición de la Tierra. Modelos geodinámico y geoquímico.
- La tectónica de placas y sus manifestaciones. Evolución histórica: de la deriva continental a la tectónica de placas.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<p>2.1. Comprender los diferentes modelos que explican la estructura y composición de la tierra. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar comparando los diversos modelos que describen la estructura y composición de la Tierra.</li> </ul>	<p>CMCT-CAA</p>	<p>2.1.1. Analiza y compara los diferentes modelos que explican la estructura y composición de la Tierra</p>
<p>2.2. Combinar el modelo dinámico de la estructura interna de la tierra con la teoría de la tectónica de placas. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar e interpretar modelos esquemáticos de los procesos relacionados con la tectónica de placas.</li> <li>- Explicar la actual distribución geográfica de ciertas especies de seres vivos como resultado de la evolución y de los procesos derivados de la teoría de la tectónica de placas.</li> </ul>	<p>CMCT-CAA</p>	<p>2.2.1. Relaciona las características de la estructura interna de la Tierra asociándolas con los fenómenos superficiales.</p>
<p>2.3. Reconocer las evidencias de la deriva continental y de la expansión del fondo oceánico. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar fenómenos aparentemente no relacionados entre sí, como la formación de cordilleras y la expansión del fondo oceánico y las coincidencias geológicas y paleontológicas en territorios actualmente separados por grandes océanos.</li> <li>- Referir alguna prueba de la deriva continental y de la expansión del fondo oceánico.</li> </ul>	<p>CMCT-CCL</p>	<p>2.3.1. Expresa algunas evidencias actuales de la deriva continental y la expansión del fondo oceánico.</p>
<p>2.4. Interpretar algunos fenómenos geológicos asociados al movimiento de la litosfera y relacionarlos con su ubicación en mapas terrestres. Comprender los fenómenos naturales producidos en los contactos de las placas. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p>	<p>CMCT-CCL</p>	<p>2.4.1. Conoce y explica razonadamente los movimientos relativos de las placas litosféricas. 2.4.2. Interpreta las consecuencias que tienen en el relieve los movimientos de las placas.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar los movimientos de la litosfera.</li> <li>- Asociar los movimientos de la litosfera con los mapas terrestres.</li> <li>- Describir fenómenos naturales como volcanes o terremotos asociándolos a los bordes de las placas litosféricas.</li> </ul>		
<p>2.5. Contrastar los tipos de placas litosféricas asociando a los mismos movimientos y consecuencias</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar los tipos de placas litosféricas.</li> <li>- Asociar los tipos de placas litosféricas con los movimientos de las mismas.</li> <li>- Conocer las consecuencias de los movimientos de los diversos tipos de placas litosféricas.</li> </ul>	<p>CMCT-CAA</p>	<p>2.5.1. Relaciona los movimientos de las placas con distintos procesos tectónicos</p>

**UNIDAD DIDÁCTICA 3: EL TIEMPO GEOLÓGICO.**

**Contenidos:**

- Los eones, eras geológicas y periodos geológicos: ubicación de los acontecimientos geológicos y biológicos importantes.
- Identificación de algunos fósiles característicos. Fósiles y yacimientos fosilíferos del Principado de Asturias.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<p>3.1. Categorizar e integrar los procesos geológicos más importantes de la historia de la tierra. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los principales procesos geológicos.</li> <li>- Diferenciar los procesos geológicos internos y externos.</li> <li>- Identificar los principales acontecimientos geológicos, climáticos y biológicos que han tenido lugar a lo largo de la historia de la Tierra.</li> <li>- Reconocer los principales seres vivos de cada era geológica.</li> </ul>	<p>CMCT-CAA</p>	<p>3.1.1. Discrimina los principales acontecimientos geológicos, climáticos y biológicos que han tenido lugar a lo largo de la historia de la tierra, reconociendo algunos animales y plantas características de cada era.</p>
<p>3.2. Reconocer y datar los eones, eras y periodos geológicos, utilizando el conocimiento de los fósiles guía. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir los conceptos de eón, era y periodo geológico.</li> <li>- Distinguir los principales eones, eras y periodos geológicos a través de sus biocenosis.</li> <li>- Describir las características de los fósiles guía.</li> <li>- Asociar los diversos fósiles guía con los eones, eras y periodos correspondientes.</li> <li>- Identificar los principales fósiles que aparecen en nuestra Comunidad Autónoma.</li> <li>- Valorar los yacimientos fosilíferos del Principado de Asturias.</li> </ul>	<p>CMCT-CAA</p>	<p>3.2.1. Categoriza los fenómenos principales relacionados con el movimiento y posición de los astros, deduciendo su importancia para la vida.</p> <hr/> <p>3.2.2. Relaciona alguno de los fósiles guía más característico con su era geológica.</p>

**UNIDAD DIDÁCTICA 4: LA EVOLUCIÓN DEL RELIEVE.****Contenidos:**

- El origen de la Cordillera Cantábrica.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
4.1. Explicar el origen de las cordilleras, los arcos de islas y los orógenos térmicos. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Explicar cómo se forman los orógenos y los arcos de islas.</li><li>- Describir cómo se formó la Cordillera Cantábrica.</li></ul>	CMCT	4.1.1. Identifica las causas que originan los principales relieves terrestres.
4.2. Analizar que el relieve, en su origen y evolución, es resultado de la interacción entre los procesos geológicos internos y externos. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Asociar el relieve con procesos geológicos tanto internos como externos</li></ul>	CMCT-CAA	4.2.1. Interpreta la evolución del relieve bajo la influencia de la dinámica externa e interna.

**UNIDAD DIDÁCTICA 5: EL ORIGEN DE LA VIDA Y SU EVOLUCIÓN.****Contenidos:**

- Origen y evolución de los seres vivos. Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra.
- Teorías de la evolución. El hecho y los mecanismos de la evolución.
- Valoración de la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo.
- El papel de la humanidad en la extinción de especies y sus causas.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
5.1. Conocer las pruebas de la evolución. Comparar lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Diferenciar y explicar las principales teorías evolutivas.</li><li>- Identificar las principales pruebas de la evolución.</li></ul>	CMCT	5.1.1. Distingue las características diferenciadoras entre lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo.
5.2. Comprender los mecanismos de la evolución destacando la importancia de la mutación y la selección. Analizar el debate entre gradualismo, saltacionismo y neutralismo. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Argumentar la importancia de la mutación y de la selección natural como herramientas evolutivas.</li><li>- Comparar gradualismo, saltacionismo y neutralismo.</li><li>- Relacionar los conceptos de variabilidad genética, adaptación y selección natural.</li></ul>	CMCT-CAA	5.2.1. Establece la relación entre variabilidad genética, adaptación y selección natural.
5.3. Interpretar árboles filogenéticos, incluyendo el humano. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretar correctamente los árboles filogenéticos.</li><li>- Construir un árbol filogenético sencillo a partir de las diversas pruebas evolutivas: registro paleontológico, la anatomía comparada, datos genéticos, bioquímicos y las semejanzas embriológicas.</li><li>- Valorar la biodiversidad como resultado de la evolución.</li></ul>	CMCT-CAA	5.3.1. Interpreta árboles filogenéticos.

**UNIDAD DIDÁCTICA 6: LA CÉLULA.****Contenidos:**

- La célula y la teoría celular.
- Ciclo celular.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<p>6.1. Determinar las analogías y diferencias en la estructura de las células procariotas y eucariotas, interpretando las relaciones evolutivas entre ellas. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reconocer las estructuras comunes en todos los tipos celulares en dibujos y microfotografías, así como sus funciones.</li><li>- Explicar los principios de la teoría celular.</li><li>- Diferenciar las células procariotas y eucariotas por su ultraestructura, en dibujos y microfotografías asociando cada orgánulo con su función.</li><li>- Valorar la importancia de la célula procariota como origen de la célula eucariota.</li></ul>	<p>CMCT</p>	<p>6.1.1. Compara la célula procariota y eucariota, la animal y la vegetal, reconociendo la función de los orgánulos celulares y la relación entre morfología y función.</p>
<p>6.2. Identificar el núcleo celular y su organización según las fases del ciclo celular a través de la observación directa o indirecta. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Localizar el núcleo celular en preparaciones, dibujos y microfotografías.</li><li>- Distinguir los componentes y la organización del núcleo, así como sus distintas funciones.</li><li>- Identificar las distintas fases del ciclo celular mediante la observación del núcleo de la célula en preparaciones, dibujos y microfotografías.</li></ul>	<p>CMCT</p>	<p>6.1.1. Distingue los diferentes componentes del núcleo y su función según las distintas etapas del ciclo celular.</p>

<b>UNIDAD DIDÁCTICA 7: LA INFORMACIÓN GENÉTICA.</b>		
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ácidos nucleicos.</li> <li>• ADN y Genética molecular.</li> <li>• Proceso de replicación del ADN.</li> </ul>		
<b>Instrumentos de evaluación:</b> Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
7.1. Comparar la estructura de los cromosomas y de la cromatina. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los cromosomas como portadores de la información genética.</li> <li>- Dibujar un cromosoma señalando sus partes.</li> <li>- Comparar la estructura del cromosoma y de la cromatina.</li> <li>- Valorar la importancia de las características diferenciales de los cromosomas para construir un cariotipo.</li> </ul>	CMCT-CAA	7.1.1. Reconoce las partes de un cromosoma utilizándolo para construir un cariotipo.
7.2. Formular los principales procesos que tienen lugar en la mitosis y la meiosis y revisar su significado e importancia biológica. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar mediante dibujos o fotografías las diversas modalidades de división celular.</li> <li>- Identificar y describir las fases de la mitosis y la meiosis, contrastando su significado biológico.</li> <li>- Comparar ambos tipos de división celular respecto al tipo de células que la realizan, a su mecanismo de acción, a los resultados obtenidos y a la importancia biológica de ambos procesos.</li> </ul>	CMCT-CAA	7.2.1. Reconoce las fases de la mitosis y meiosis, diferenciando ambos procesos y distinguiendo su significado biológico.
7.3. Comparar los tipos y la composición de los ácidos nucleicos, relacionándolos con su función. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar por su estructura y composición los tipos de ácidos nucleicos.</li> <li>- Definir el concepto de genética molecular.</li> </ul>	CMCT	7.3.1. Distingue los distintos ácidos nucleicos y enumera sus componentes.

**UNIDAD DIDÁCTICA 8: LA TRANSMISIÓN DE LOS CARACTERES.****Contenidos:**

- Concepto de gen.
- Transcripción. Expresión de la información genética. Código genético.
- Mutaciones. Relaciones con la evolución.
- La herencia y transmisión de caracteres. Introducción y desarrollo de las leyes de Mendel.
- Base cromosómica de las leyes de Mendel.
- Aplicaciones de las leyes de Mendel.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
8.1. Relacionar la replicación del ADN con la conservación de la información genética. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Definir el concepto de gen.</li><li>- Asociar la localización de los genes en los cromosomas con el ADN.</li><li>- Indicar la importancia del ADN como portador de la información genética.</li><li>- Explicar el proceso replicativo del ADN.</li></ul>	CMCT	8.1.1. Reconoce la función del ADN como portador de la información genética, relacionándolo con el concepto de gen.
8.2. Comprender cómo se expresa la información genética, utilizando el código genético. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Explicar razonadamente el proceso de transcripción.</li><li>- Especificar las características del código genético.</li><li>- Interpretar correctamente el código genético.</li><li>- Resolver cuestiones prácticas aplicando los mecanismos de expresión genética.</li></ul>	CMCT	8.2.1. Ilustra los mecanismos de la expresión genética por medio del código genético.
8.3. Valorar el papel de las mutaciones en la diversidad genética, comprendiendo la relación entre mutación y evolución. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Definir el concepto de mutación diferenciando sus tipos.</li><li>- Asociar las mutaciones al concepto de evolución.</li><li>- Valorar la importancia de las mutaciones en la diversidad de los seres vivos.</li></ul>	CMCT	8.3.1. Reconoce y explica en qué consisten las mutaciones y sus tipos.

<p>8.4. Formular los principios básicos de genética mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas sencillos. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formular los conceptos y principios básicos de la genética mendeliana.</li> <li>- Explicar las leyes de Mendel.</li> <li>- Interpretar casos de herencia de caracteres biológicos aplicando las leyes deducidas de los experimentos de Mendel.</li> <li>- Aplicar las leyes de la herencia genética para resolver problemas.</li> </ul>	<p>CMCT</p>	<p>8.4.1. Reconoce los principios básicos de la genética mendeliana, resolviendo problemas prácticos de cruzamientos con uno o dos caracteres.</p>
<p>8.5. Diferenciar la herencia del sexo y la ligada al sexo, estableciendo la relación que se da entre ellas. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar y diferenciar la herencia del sexo y ligada al sexo.</li> <li>- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre herencia humana para resolver problemas.</li> </ul>	<p>CMCT</p>	<p>8.5.1. Resuelve problemas prácticos sobre la herencia del sexo y la herencia ligada al sexo.</p>
<p>8.6. Conocer algunas enfermedades hereditarias, su prevención y alcance social. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las principales enfermedades hereditarias.</li> <li>- Citar las medidas preventivas de las principales enfermedades hereditarias.</li> <li>- Enumerar las repercusiones sociales de las principales enfermedades hereditarias.</li> </ul>	<p>CSC</p>	<p>8.6.1. Identifica las enfermedades hereditarias más frecuentes y su alcance social.</p>

**UNIDAD DIDÁCTICA 9: LA INGENIERÍA GENÉTICA.****Contenidos:**

- Ingeniería Genética: técnicas y aplicaciones. Biotecnología. Bioética.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
9.1. Identificar las técnicas de la Ingeniería Genética: ADN recombinante y PCR. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Definir el concepto de ingeniería genética, biotecnología y bioética.</li><li>- Reconocer las principales técnicas de ingeniería genética.</li><li>- Identificar las etapas de la PCR.</li></ul>	CMCT	9.1.1. Diferencia técnicas de trabajo en ingeniería genética.
9.2. Comprender el proceso de la clonación. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Explicar el proceso de clonación.</li><li>- Diferenciar los tipos de clonación.</li></ul>	CMCT	9.2.1. Describe las técnicas de clonación animal, distinguiendo clonación terapéutica y reproductiva.
9.3. Reconocer las aplicaciones de la Ingeniería Genética: OMG (organismos modificados genéticamente). Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Reconocer la utilidad de la ingeniería genética en la actualidad.</li><li>- Definir correctamente un OMG.</li><li>- Reflexionar sobre la importancia de las repercusiones positivas y negativas de los OMG para analizar críticamente sus riesgos.</li><li>- Analizar críticamente los riesgos de la Ingeniería Genética.</li><li>- Establecer las repercusiones de los avances en el conocimiento del genoma.</li></ul>	CMCT-CCEC	9.3.1. Analiza las implicaciones éticas, sociales y medioambientales de la Ingeniería Genética.

<p>9.4. Valorar las aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en la agricultura, la ganadería, el medio ambiente y la salud. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en diversos campos.</li> <li>- Valorar la importancia de la tecnología del ADN recombinante en diversos campos.</li> </ul>	<p>CMCT-CCEC</p>	<p>9.4.1. Interpreta críticamente las consecuencias de los avances actuales en el campo de la biotecnología.</p>
---	------------------	--

**UNIDAD DIDÁCTICA 10: LA EVOLUCIÓN HUMANA.****Contenidos:**

- Origen y evolución de los seres vivos. Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra.
- Teorías de la evolución. El hecho y los mecanismos de la evolución.
- Valoración de la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo.
- El papel de la humanidad en la extinción de especies y sus causas.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
10.1. Describir la hominización. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Definir el proceso de hominización explicando sus principales características.</li><li>- Detallar las fases de la hominización.</li><li>- Explicar el papel de la especie humana en la extinción de especies.</li></ul>	CMCT-CCL	10.1.1. Reconoce y describe las fases de la hominización.

<b>UNIDAD DIDÁCTICA 11: ECOSISTEMAS I: MATERIA Y ENERGÍA.</b>		
<p><b>Contenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de los ecosistemas.</li> <li>• Componentes del ecosistema: comunidad y biotopo.</li> <li>• Relaciones tróficas: cadenas y redes.</li> <li>• Hábitat y nicho ecológico.</li> </ul>		
<p><b>Instrumentos de evaluación:</b>            Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.</p>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<p>11.1. Explicar los conceptos de biotopo, población, comunidad, ecotono, cadenas y redes tróficas.            Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguir los conceptos de biotopo, población, comunidad, sucesión, hábitat, nicho ecológico y ecotono.</li> <li>- Identificar los organismos de los distintos niveles tróficos.</li> <li>- Explicar las distintas formas de representar un ecosistema: cadenas y redes tróficas, pirámides ecológicas, etc.</li> <li>- Interpretar cadenas y redes tróficas mediante dibujos o fotografías.</li> <li>- Conocer los mecanismos de autorregulación de los ecosistemas y sus componentes.</li> <li>- Entender los ecosistemas como unidades dinámicas sometidas a continuos cambios.</li> <li>- Especificar el concepto de sucesión.</li> <li>- Diferenciar los tipos de sucesiones.</li> </ul>	<p>CMCT-CAA</p>	<p>11.1.1. Analiza las relaciones entre biotopo y biocenosis, evaluando su importancia para mantener el equilibrio del ecosistema...</p>
<p>11.2. Comparar adaptaciones de los seres vivos a diferentes medios, mediante la utilización de ejemplos.            Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las adaptaciones de los distintos organismos al medio en el que habitan.</li> <li>- Señalar las principales adaptaciones de los seres vivos a los distintos tipos de ecosistemas valorando su importancia.</li> </ul>	<p>CMCT-CAA</p>	<p>11.2.1. Reconoce los diferentes niveles tróficos y sus relaciones en los ecosistemas, valorando la importancia que tienen para la vida en general el mantenimiento de las mismas.</p>

**UNIDAD DIDÁCTICA 12: ECOSISTEMAS II: LOS FACTORES AMBIENTALES****Contenidos:**

- Factores limitantes y adaptaciones. Límite de tolerancia.
- Autorregulación del ecosistema, de la población y de la comunidad.
- Dinámica del ecosistema.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
12.1. Categorizar los factores ambientales y su influencia sobre los seres vivos. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: - Explicar la importancia de los distintos factores ambientales en los ecosistemas terrestres y acuáticos. - Valorar la importancia de la conservación de los ecosistemas.	CMCT-CAA	12.1.1. Reconoce los factores ambientales que condicionan el desarrollo de los seres vivos en un ambiente determinado, valorando su importancia en la conservación del mismo.
12.2. Reconocer el concepto de factor limitante y límite de tolerancia. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: - Definir el concepto de factor limitante y límite de tolerancia. - Identificar los factores limitantes y los límites de tolerancia en distintos ecosistemas. - Indicar las adaptaciones de los distintos organismos al medio en el que habitan. - Relacionar las adaptaciones de los seres vivos con los factores ambientales apropiados.	CMCT-CAA	12.2.1. Interpreta las adaptaciones de los seres vivos a un ambiente determinado, relacionando la adaptación con el factor o factores ambientales desencadenantes del mismo.
12.3. Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: - Definir el concepto de relaciones intra e interespecíficas. - Diferenciar los distintos tipos de relaciones intra e interespecíficas. - Citar ejemplos de los tipos de relaciones intra e interespecíficas.	CMCT-CCL	12.3.1. Reconoce y describe distintas relaciones y su influencia en la regulación de los ecosistemas.

**UNIDAD DIDÁCTICA 13: ECOSISTEMAS III: PIRÁMIDES Y SUCESIONES ECOLÓGICAS.****Contenidos:**

- Ciclo de materia y flujo de energía.
- Pirámides ecológicas.
- Ciclos biogeoquímicos y sucesiones ecológicas.
- Especies endémicas de Asturias. Especies de interés especial, especies vulnerables y especies en peligro de extinción en el Principado de Asturias.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<p>13.1. Expresar cómo se produce la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica y deducir las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Describir cómo se produce la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica.</li><li>- Enumerar las actividades humanas que contribuyen a la gestión sostenible de algunos recursos y al mantenimiento de la biodiversidad en el planeta.</li><li>- Relacionar la transferencia de energía con la eficiencia energética del ecosistema.</li><li>- Explicar los principales ciclos biogeoquímicos.</li></ul>	CMCT-CAA-CSC	13.1.1 Compara las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano, valorando críticamente su importancia.
<p>13.2. Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Asociar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.</li><li>- Definir el concepto de recurso natural.</li><li>- Señalar los principales recursos naturales.</li><li>- Identificar los principales recursos en el Principado de Asturias.</li><li>- Valorar las consecuencias de un consumo inapropiado de los recursos, como la energía o el agua.</li></ul>	CMCT-CAA	13.2.1 Establece la relación entre las transferencias de energía de los niveles tróficos y su eficiencia energética.

**UNIDAD DIDÁCTICA 14: ECOSISTEMAS IV: EL EQUILIBRIO.****Contenidos:**

- Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas. Principales actividades humanas en los ecosistemas de Asturias.
- La superpoblación y sus consecuencias: deforestación, sobreexplotación, incendios, etc.
- La actividad humana y el medio ambiente.
- Los recursos naturales y sus tipos. Recursos disponibles en Asturias. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía.
- Los residuos y su gestión. Concepto de residuo. Tipos de residuos en función del origen. Tratamiento de residuos: incineración, compostaje, etc. Gestión de residuos. Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente. Gestión de residuos en Asturias.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<p>14.1. Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las repercusiones de las actividades humanas en la biodiversidad de los ecosistemas.</li> <li>- Valorar el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas del Principado de Asturias.</li> <li>- Identificar las consecuencias de la superpoblación.</li> <li>- Indicar las principales especies endémicas, de interés especial, especies vulnerables y especies en peligro de extinción en el Principado de Asturias.</li> <li>- Citar prácticas sostenibles que permitan la conservación de los ecosistemas.</li> </ul>	<p>CMCT-CCL-CSC</p>	<p>14.1.1. Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos.</p>
		<p>14.1.2. Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.</p>
<p>14.2. Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar los tipos de residuos.</li> <li>- Describir los tratamientos de residuos apropiados en función de las características de dichos residuos.</li> <li>- Valorar las ventajas y desventajas del tratamiento de residuos.</li> <li>- Explicar el proceso de tratamiento de residuos en el Principado de Asturias.</li> </ul>	<p>CMCT-CCL</p>	<p>14.2.1. Describe los procesos de tratamiento de residuos valorando críticamente la recogida selectiva de los mismos.</p>

<p>14.3. Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar la importancia de la recogida selectiva de residuos.</li> <li>- Reflexionar sobre las principales medidas familiares y sociales que contribuyen al reciclaje y reutilización de materiales.</li> <li>- Valorar la necesidad de aplicar la regla de las tres erres: reducir, reutilizar y reciclar.</li> </ul>	<p>CMCT-CCL</p>	<p>14.3.1. Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.</p>
<p>14.4. Asociar la importancia que tiene para el desarrollo sostenible la utilización de energías renovables.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar la importancia de los distintos tipos de energías renovables en contraposición a las energías no renovables.</li> <li>- Analizar críticamente las consecuencias de un consumo excesivo de energía por parte del ser humano.</li> <li>- Conocer técnicas sencillas para detectar la contaminación del medio ambiente así como sus medidas correctoras.</li> </ul>	<p>CMCT-CSC</p>	<p>14.4.1. Destaca la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.</p>

**UNIDAD DIDÁCTICA 15: EL PROYECTO CIENTÍFICO.****Contenidos:**

- Estrategias de búsqueda y selección de información científica.
- Manejo de informaciones sobre cuestiones científicas y tecnológicas, tanto del presente como del pasado, procedentes de medios impresos, digitales y audiovisuales.
- Proyecto de investigación.
- El método científico y sus etapas: observación, planteamiento de hipótesis, experimentación y argumentación.

**Instrumentos de evaluación:**

Todos los instrumentos que figuran en el apartado 11.1 de esta programación.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<p>15.1. Planear, aplicar, e integrar las destrezas y habilidades propias del trabajo científico. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las etapas del método científico para aplicarlas en el orden correcto.</li> <li>- Adquirir las destrezas y habilidades necesarias para interpretar correctamente el método científico.</li> <li>- Implementar el plan inicial del trabajo científico.</li> </ul>	<p>CMCT</p>	<p>15.1.1. Integra y aplica las destrezas propias de los métodos de la ciencia.</p>
<p>15.2. Elaborar hipótesis y contrastarlas a través de la experimentación o la observación y la argumentación. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponer hipótesis razonadamente.</li> <li>- Buscar información para justificar las hipótesis propuestas.</li> <li>- Contrastar las hipótesis propuestas a través de la experimentación, la observación y la argumentación.</li> <li>- Reflexionar científicamente para formarse una opinión propia sobre cuestiones de carácter científico y tecnológico para tomar decisiones responsables en contextos personales y sociales.</li> </ul>	<p>CIEE-CCEC</p>	<p>15.2.1. Utiliza argumentos justificando las hipótesis que propone.</p>
<p>15.3. Utilizar fuentes de información variada, discriminar y decidir sobre ellas y los métodos empleados para su obtención. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los procedimientos más adecuados para la recogida de datos.</li> <li>- Obtener y seleccionar datos e informaciones de carácter científico consultando diferentes fuentes bibliográficas y empleando los recursos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.</li> <li>- Diferenciar las opiniones de las afirmaciones basadas en datos, así como</li> </ul>	<p>CD-CAA</p>	<p>15.3.1. Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.</p>

<p>la noticia realmente científica de la superficial, catastrofista y sensacionalista.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar proyectos de investigación sobre el entorno próximo.</li> </ul>		
<p>15.4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar en los trabajos individuales y en grupo.</li> <li>- Valorar la opinión de los/las compañeros/as como herramienta de enriquecimiento personal.</li> <li>- Asumir con responsabilidad su función dentro del grupo.</li> <li>- Respetar el trabajo del resto del grupo.</li> <li>- Mostrar iniciativa en el desarrollo del proyecto.</li> <li>- Negociar asertivamente el reparto de tareas y responsabilidades dentro del grupo.</li> </ul>	CAA-CSC	15.4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.
<p>15.5. Exponer, y defender en público el proyecto de investigación realizado. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar en el aula los proyectos de investigación.</li> <li>- Defender los proyectos de investigación frente al resto del grupo.</li> <li>- Expresar con precisión las conclusiones de los proyectos de investigación, tanto verbalmente como por escrito.</li> </ul>	CIEE-CCL	<p>15.5.1 Diseña pequeños trabajos de investigación sobre animales y/o plantas, los ecosistemas de su entorno o la alimentación y nutrición humana para su presentación y defensa en el aula.</p> <p>15.5.2. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.</p>

## **2.10. Metodología.**

La metodología didáctica en la etapa educativa de secundaria debe ser participativa y activa, según establece el artículo 3 del Decreto 43/2015, de 10 de junio. Los métodos de trabajo utilizados deben favorecer la contextualización de los aprendizajes, y la participación activa del alumnado en la construcción de dichos aprendizajes, así como la adquisición de las competencias.

En nuestra sociedad la ciencia ocupa un lugar fundamental en nuestra vida diaria, además está en continua construcción y revisión, por lo que es imprescindible un papel activo del alumno, de modo que el docente deje de ser un mero transmisor de conocimientos elaborados y pasa a convertirse en un guía mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje. El alumno deja de ser el receptor pasivo de esta información, para participar de forma activa en su aprendizaje.

El aprendizaje debe ser significativo (Ausubel, 1968). Este autor no enfrenta el aprendizaje por descubrimiento con el aprendizaje por recepción, sino que establece que la mayor parte de los contenidos deberían ser por recepción significativa y en la medida de lo posible algo por descubrimiento (será imposible aprender todos los contenidos por descubrimiento) y para que los contenidos sean potencialmente significativos, deben tener un significado lógico (tiene que tener un mínimo de lógica interna) y psicológico (que el alumno tenga donde alojar ese contenido, tiene que tener una base donde conectar lo nuevo que aprende). También es importante que el alumno tenga una actitud favorable, que quiera aprender (Ausubel, 1968).

Debe partirse de aprendizajes más simples hacia otros más complejos estableciendo relación entre los nuevos contenidos y los conocimientos previos (los cuales serán recordados para convertirlos en inclusores de los nuevos) mediante el trabajo individual o en grupos, fomentando el trabajo cooperativo.

En este curso se profundiza en las teorías geológicas y biológicas como la tectónica de placas, la teoría de la evolución, la genética mendeliana y el estudio de los ecosistemas y las consecuencias de tipo antrópico sobre los mismos. Por ello, el docente deberá orientar para que los alumnos adquieran un aprendizaje por descubrimiento, entendiendo y valorando el método científico, mediante prácticas de laboratorio, proyectos de investigación y salidas de campo. De este modo se desarrollará su sentido

crítico, la argumentación razonada y el interés por la ciencia, la cual experimenta un desinterés por parte del alumnado, encontrándose en los alumnos de secundaria el punto más álgido (Costillo, 2014).

Es fundamental fomentar la motivación de los alumnos ya que de su grado de desarrollo dependerá su rendimiento académico (Ausubel, 1968).

Todo lo anteriormente expuesto se debe de llevar a cabo teniendo en cuenta la diversidad del aula. Esta se atenderá tanto desde el punto de vista de las capacidades de los alumnos como desde el punto de vista de sus intereses; no obstante, las estrategias llevadas a cabo para atender a la diversidad, se exponen en el apartado 12 de esta programación.

Por tanto, el estudio de la Biología y Geología en este curso tendrá en cuenta los siguientes aspectos en el proceso enseñanza:

- Partir de los aprendizajes previos del alumno. Se detectan mediante actividades orales antes del comienzo de cada unidad.
- Emplear una metodología en la que el alumno pueda aplicar el método científico, motivándolo por medio de prácticas tanto en el laboratorio como en el exterior y con proyectos relacionados con su vida cotidiana y su entorno, desarrollando de este modo sus habilidades experimentales.
- Conseguir un aprendizaje significativo de forma que los contenidos puedan ser aplicados por el alumno para entender su entorno natural más próximo y para el estudio de otras materias. Del mismo modo se posibilitará que los alumnos puedan realizar aprendizajes significativos por sí solos.
- Promover un aprendizaje constructivo, de forma que los contenidos y los aprendizajes sean consecuencia unos de otros, el conocimiento se va construyendo a medida que se interacciona con el medio (Piaget, 1969).
- Favorecer el trabajo colectivo y cooperativo entre los alumnos, basado en el trabajo de Vigotsky (1978), el cual afirma que el aprendizaje es más eficaz cuando se produce por medio de la interacción entre distintos individuos en ambientes cooperativos.

- En los contenidos presentados expositivamente la presentación gráfica cobra importancia siendo un recurso de aprendizaje que facilite, no solo el conocimiento y la comprensión inmediata del alumno, sino la obtención de los objetivos de la materia y de la etapa.

En líneas generales, la metodología a seguir en el desarrollo de las unidades didácticas será la siguiente:

Se comenzará detectando las ideas previas que tienen los alumnos sobre la unidad didáctica correspondiente. Se utilizará la técnica de “tormenta de ideas”, que nos permitirá saber el nivel de conocimiento de los alumnos y así establecer el punto de partida del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para introducir los contenidos que se van a trabajar, se les entregará un hipertexto con la finalidad de que alumno obtenga una visión previa de los contenidos de la unidad de un modo jerarquizado, y las relaciones que se establecen entre ellos.

Al inicio de las unidades se realizarán actividades motivadoras, como lecturas divulgativas, establecimientos de debates y/o visionado de vídeos, con la finalidad de que los alumnos encuentren un sentido práctico al estudio de la misma. No obstante, los elementos motivadores se utilizarán en cualquier momento del proceso.

Se expondrán claramente cuáles son aquellas metas que tienen que conseguir los alumnos, qué es lo que se va a medir para verificar que las han alcanzado y cómo deben conseguirlas, siempre con la ayuda del profesor.

El desarrollo de los contenidos de la unidad se llevará a cabo mediante la exposición de los contenidos de forma gráfica y se apoyarán en simulaciones, pequeñas experiencias magistrales, ejemplos, y todo aquello necesario para facilitar la comprensión, por parte de los alumnos, de los nuevos contenidos. Estas explicaciones se intercalarán con preguntas que les permitan tanto consolidar y relacionar los nuevos aprendizajes, como integrar los nuevos conocimientos en los ya existentes.

También se considera importante preguntar con asiduidad a los alumnos de forma oral cuestiones referidas a los temas tratados y fomentar diálogos participativos para mantener su atención sobre los contenidos y consolidar los aprendizajes (Piaget, 1969).

Se procurará que las explicaciones duren la mitad de la clase para hacer las clases dinámicas. Tras la explicación se propondrá a los alumnos actividades individuales o en grupo, dejando que las realicen bajo nuestra supervisión directa, aclarando las dudas puntuales que surjan y en el caso de que una duda sea general la resolveremos en la pizarra proponiendo seguidamente actividades del mismo tipo.

Se reservarán sesiones dentro de cada unidad didáctica para realizar prácticas de laboratorio que ayuden al alumno a desarrollar el método científico a la vez que se fomenta el trabajo en equipo. El trabajo experimental es fundamental en la enseñanza de las ciencias, siendo necesaria la relación entre la teoría y la práctica (Barberá y Valdés, 1996)

Con el fin de atender la diversidad de intereses, capacidades y necesidades de los alumnos y alumnas se seleccionarán actividades variadas, se promoverán agrupaciones diversas y se utilizarán distintos recursos como bibliográficos, audiovisuales, el laboratorio, el contacto con el entorno y las tecnologías de la información y la comunicación.

Se utilizarán lecturas divulgativas de actualidad sobre temas científicos que animen a los alumnos a participar en debates sobre diversos contenidos científicos desarrollando de este modo la expresión oral, el razonamiento, la capacidad de análisis y el sentido crítico (Bargalló, 2005).

Al final de cada unidad se llevará a cabo un repaso de los contenidos que podrá realizarse a través de una unidad interactiva.

Finalmente se evaluará a los alumnos de la unidad teniendo en cuenta los criterios de evaluación y objetivos de la unidad.

Por último, se considera imprescindible promover un clima de aceptación mutua y cooperación en el aula, por ser una fuente de desarrollo social, personal e intelectual (Coll, et. al., 1999). Para ello se facilitará el aprendizaje en grupo, la exposición de ideas en público, las actividades de debate, la argumentación razonada y documentada de ideas propias, el contraste con otras opiniones y la discusión entre varias alternativas, en un clima de cooperación, tolerancia y respeto a los demás (Vigotsky, 1978). Todo esto sin olvidar la importancia de un trabajo en equipo, de colaboración y coordinación por parte del profesorado del centro.

## **2.11. Inclusión de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

Es necesario crear nuevas formas de enseñanza-aprendizaje acordes a los tiempos que vivimos. El uso de las Nuevas Tecnologías de la Información conectan los aprendizajes con el mundo real del alumno, con ello se realizan aprendizajes funcionales (Area et. al., 2012). Su uso permite que el alumno sea formado en algunas de las competencias clave del currículo (aprender a aprender, tratamiento de la información y competencia digital...).

Consideramos que la utilización de nuevos recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sobre todo el medio a través del cual acceder a ellos, el ordenador, se ha convertido hoy en día en algo cotidiano. El uso del ordenador en determinadas ocasiones va a constituir un elemento de motivación para nuestros alumnos (Bernete, 2007).

Además el uso de determinados programas informáticos y de Internet, permite (García y Morcillo, 2007):

- La búsqueda y selección de información.
- Orientar los aprendizajes a través de entornos que permiten incluir buenos gráficos dinámicos y simulaciones que facilitan considerablemente los aprendizajes.
- La información inmediata que el ordenador ofrece a respuestas y acciones de nuestros alumnos les permite conocer sus errores justo en el momento en el que se producen y generalmente les ofrece la posibilidad de superarlos.
- Personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje permitiendo que cada alumno vaya a su ritmo.
- Hay un sinnúmero de laboratorios virtuales que se pueden utilizar diariamente evitando los riesgos que pueda conllevar el laboratorio en determinadas prácticas.

En términos generales, se utilizarán:

- Por parte del profesorado, como una herramienta de apoyo en las explicaciones para facilitar la comprensión de los conceptos explicados. Se utilizarán recursos como proyecciones de videos, la pizarra digital, la proyección de presentaciones de PowerPoint donde se muestren imágenes y explicaciones o para la exposición de

simulaciones de procesos naturales. También se utilizará como medio de gestión del proceso de enseñanza (fichas de alumnos, faltas, notas, etc.).

- Por parte del alumnado para la realización de autoevaluaciones, actividades interactivas o para la búsqueda de información diversa en distintas páginas web relacionadas con la materia.

## **2.12. Contribución al plan de lectura, escritura e investigación del centro.**

Se considera necesario en esta programación trabajar la capacidad y el hábito lector, así como la expresión oral y escrita del alumnado, especialmente en lo que respecta al manejo adecuado de la terminología científica específica de la materia. La metodología didáctica, por tanto, ha de orientarse a la consecución de los objetivos que se establezcan en el Plan de Lectura de Centro.

Independientemente de que se hagan actividades de lectura del libro de texto, se dedicarán durante el curso 4 horas (de acuerdo con el Plan de Lectura del Centro) a la lectura de un texto especialmente seleccionado y relacionado con los temas tratados en clase. Pueden ser artículos de revistas de divulgación científica y de publicaciones periódicas nacionales y locales. Por otra parte, se pondrá en conocimiento de los alumnos la lista de libros y revistas relacionados con la materia de los que dispone la biblioteca del centro con la finalidad de estimular el uso de la misma.

## **2.13. Materiales y recursos didácticos.**

- Libro de texto: El libro de texto es uno de los principales recursos y se debe elegir con especial cuidado. Se valorará: transmisión de contenidos de forma clara y concisa, terminología adecuada, imágenes de calidad técnica y utilidad didáctica, lenguaje verbal y gráfico comprensible para nuestros alumnos, cantidad y calidad de las actividades de aprendizaje, que la bibliografía empleada y recomendada sea de fácil localización y por supuesto que siga el modelo curricular del Principado de Asturias. Biología y Geología 4º E.S.O. Ed. Anaya (2015) cumple estos requisitos.

- Recursos tradicionales presentes en el aula, como son el encerado, los cuadernos, papel, etc.

- Materiales audiovisuales, entre los que conviene destacar las simulaciones, presentaciones en PowerPoint, películas de vídeo, etc.
- El ordenador. Se utilizará para realizar actividades interactivas para lo cual será necesaria una conexión a Internet y un cañón para proyectar presentaciones realizadas con PowerPoint que servirán como instrumento de apoyo en las explicaciones.
- Material de laboratorio, que se utilizará básicamente para realizar las prácticas de laboratorio.
- Guías de animales y plantas de diversas editoriales: Everest, Omega, Blume, etc.
- Libros de texto de diversas editoriales para consultas adicionales: Everest, Bruño, Edelvives, Anaya...
- Prensa diaria o revistas científicas como recurso útil y accesible para obtener información y que constituye un vehículo de relación con el mundo natural, comprender e interpretar hechos recientes y reales puede ser un importante medio para la motivación del alumnado.
- Objetos y materiales de uso diario y desechables (como frascos, recipientes de plástico, maderas, listones...) aptos para la realización de muchos experimentos y que permiten construir aparatos, simulaciones o modelos sencillos de realizar.

#### **2.14. Evaluación (procedimientos, instrumentos y criterios de calificación).**

La evaluación del alumnado se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Resolución de 22 de abril de 2016, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de la educación secundaria obligatoria y se establecen el procedimiento para asegurar la evaluación objetiva y los modelos de los documentos oficiales de evaluación.

Se entiende la evaluación como un proceso integral (artículo 2 Resolución de 22 de abril de 2016), en el que se contemplan diversas dimensiones: análisis del proceso de aprendizaje del alumnado, análisis del proceso de enseñanza y de la práctica docente y análisis del propio Proyecto Curricular.

La evaluación deberá ser continua, formativa e integradora y diferenciada según las distintas materias, de acuerdo con lo establecido en el artículo 26 del Decreto 43/2015, de 10 de junio y en el artículo 2 de la Resolución de 22 de abril de 2016.

Es individualizada, referida por tanto al progreso de cada alumno.

Es continua, ya que se va a desarrollar en tres fases: inicial (nos informará de la situación de partida), formativa (nos permitirá extraer datos a lo largo del proceso que servirán para orientar y regular el mismo) y sumativa (en el momento final nos informará del nivel alcanzado en las capacidades pretendidas).

Es formativa, por tanto los alumnos deben de percibirla como una ayuda que les permita tomar conciencia de sus propios avances, necesidades y dificultades. Esto implica recoger información en todo momento, para comprobar los progresos y dificultades de los alumnos y proporcionar una atención individualizada en cada momento. Debemos mostrar a los alumnos que los errores sirven para detectar las insuficiencias y que son inevitables en el proceso de construcción de los conocimientos.

Así mismo, será también un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.4 de la Resolución de 22 de abril de 2016. Deberá tenerse en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables.

#### **2.14.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación.**

Se entiende por instrumentos de evaluación todos aquellos documentos o registros utilizados por el profesorado para la observación sistemática y el seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno (art. 5 de la Resolución de 22 de abril de 2016).

Los **instrumentos** que se utilizarán para evaluar son los siguientes:

- Cuaderno de trabajo: deberá tener una presentación adecuada, contener las tareas realizadas en clase y en casa, la corrección de dichas tareas y las anotaciones realizadas por el profesor; además los alumnos deberán ser puntuales en su entrega y llevarla a clase todos los días.
- Trabajo del alumno en el aula: participación activa de las tareas propuestas y puntualidad en su entrega, capacidad de colaborar en trabajos de grupo y preguntas orales en el transcurso de las clases.
- Trabajos, prácticas de laboratorio y proyectos de investigación: se tendrá en cuenta la utilización de diferentes fuentes bibliográficas, la capacidad de síntesis y análisis, la expresión escrita, así como, la exposición de los contenidos, la

capacidad de trabajo en grupo y la puntualidad en la entrega.

- Pruebas escritas: capacidad de razonamiento, expresión escrita, conocimiento y aplicación de los contenidos vistos en clase, uso de vocabulario científico correcto y presentación.

#### **Procedimiento de evaluación:**

En cada evaluación se llevarán a cabo los siguientes procedimientos de evaluación:

El cuaderno de trabajo será revisado periódicamente para comprobar que se están siguiendo las pautas establecidas por el docente el primer día de clase. Se calificará dos veces por evaluación mediante pruebas escritas o supervisión de la misma en el aula.

El trabajo del alumno en el aula se realizará durante las sesiones mediante anotaciones.

Los trabajos, prácticas de laboratorio y proyectos de investigación se evaluarán mediante los informes que entreguen los alumnos. En caso de ausencia, el alumno o alumna podrá realizar el trabajo o práctica de forma individual.

Las pruebas escritas se elaborarán de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos en cada unidad didáctica. Se realizarán dos o tres pruebas escritas por evaluación y se calculará la media entre ellas. Siempre, que las unidades didácticas presentan contenidos relacionados entre sí, se podrán preguntar mínimos de las unidades anteriores. Se podrá incorporar la realización de trabajos relacionados directamente con los contenidos de la unidad didáctica, en los que se valorará tanto el esfuerzo realizado durante el mismo y la capacidad de coordinación con el grupo, como el contenido del trabajo que se ha realizado.

Se tendrá en cuenta la asistencia a clase con puntualidad, la atención a las explicaciones y el comportamiento dentro del aula (mediante preguntas orales se comprobará la atención de los alumnos).

En el supuesto caso de que algún alumno copiase en una prueba escrita, un trabajo o práctica, se calificará con la nota mínima y no podrá ser objeto de recuperación posterior hasta pasada la evaluación correspondiente, si es que, como consecuencia de ello suspendiese dicha evaluación.

### 2.14.2. Criterios de calificación.

La materia se dividirá en tres evaluaciones. En cada evaluación se valorará toda la información que se haya podido recoger sobre el proceso de aprendizaje a través de los instrumentos de evaluación citados anteriormente.

En **cada evaluación** la calificación de las pruebas escritas (media aritmética entre las distintas pruebas realizadas) representará el 70 %. El 20 % corresponderá a los trabajos, prácticas y/o proyectos de investigación y el 10 % restante al cuaderno de trabajo, el trabajo del alumno dentro del aula, la asistencia y puntualidad. La calificación será el entero más próximo a la nota obtenida una vez sumados todos los porcentajes.

Cuando un alumno no llegue a alcanzar la nota mínima para superar la evaluación (cinco puntos), deberá realizar una **recuperación**. Esta recuperación consistirá en lo siguiente:

- Entrega de ejercicios de refuerzo (relacionados con la materia no superada) proporcionados por el profesor.
- Realización de una prueba escrita de recuperación que consistirá en preguntas sobre los contenidos de las unidades didácticas no superadas.

La **calificación final de la evaluación de Junio** será la nota resultante de realizar la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las tres evaluaciones. Se seguirán las siguientes especificaciones:

- Alumnos que hayan sido evaluados positivamente en las tres evaluaciones: La nota numérica de final de curso será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las tres evaluaciones. Esta nota se redondeará al entero más próximo después de hacer la media aritmética.
- Alumnos evaluados positivamente en dos evaluaciones: Si la media aritmética es mayor o igual a cinco después de hacer el redondeo, y siempre que no tengan una calificación inferior a 4 en la evaluación suspensa están exentos de hacer la prueba final de junio. Si la media aritmética es menor de cinco después de hacer el redondeo o tengan calificación inferior a 4 en la evaluación suspensa deberán presentarse a la prueba final, haciendo las preguntas correspondientes al trimestre evaluado

negativamente.

- Alumnos evaluados negativamente en dos o tres evaluaciones: Realizarán la prueba final, haciendo las preguntas correspondientes a los tres trimestres del curso.
- Los alumnos con calificación negativa en Junio deberán examinarse en Septiembre de toda la asignatura.

### **2.14.3. Convocatoria extraordinaria de septiembre.**

Todos aquellos alumnos que, habiendo realizado las pruebas de recuperación, no consiguiesen superar la evaluación ordinaria de Junio, deberán realizar durante el verano unos ejercicios de refuerzo de los contenidos no superados y realizar la prueba extraordinaria de septiembre.

Se informará a cada alumno sobre qué partes de la materia no ha superado y se le entregarán los ejercicios de refuerzo que deberá presentar el mismo día que realice la prueba escrita en septiembre.

La prueba consistirá en una serie de preguntas sobre los contenidos no superados. Para la calificación se tendrá en cuenta lo siguiente: contará un 80 % la nota de la prueba escrita y un 20 % la nota de los ejercicios de refuerzo.

### **2.14.4. Evaluación y calificación de los alumnos con pérdida al derecho de la aplicación de la evaluación continua.**

Los alumnos perderán su derecho a la evaluación continua cuando acumulen un 20 % de faltas de asistencia sin justificar para un trimestre, consecutivas o no.

Se les realizará una prueba escrita al final del curso de acuerdo con los contenidos y criterios de evaluación que figuran en esta programación. Asimismo deberán presentar su cuaderno actualizado con todas las actividades que se hayan realizado durante el curso. Estos alumnos superarán la asignatura si obtienen una calificación de 5 o superior en la prueba escrita y presentan el cuaderno con todas las actividades realizadas. La prueba escrita representará un 75 % y el cuaderno con todas las actividades el 25 % de la nota.

### **2.14.5. Evaluación de la aplicación y desarrollo de la programación docente.**

El Departamento valorará de forma sistemática en las reuniones de Departamento

o en cualquier otro momento puntual, el grado de desarrollo y adecuación de las diversas partes de la programación. En el caso de ser alguna de ellas modificada, será de mutuo acuerdo entre todos los docentes pertenecientes al departamento y se deberá incluir en la programación del curso siguiente. Se estudiarán los siguientes aspectos:

- **Temporalización:** se estudiarán las posibles causas de las desviaciones, si es que se producen para poder corregirlas.

- **Metodología:** la coordinación y el trabajo en grupo de los miembros del Departamento resulta fundamental pudiéndose concretar mucho más algunos de los aspectos metodológicos de la programación.

- El grado de consecución de los objetivos mediante el análisis de las calificaciones obtenidas por los alumnos y la adecuación de los criterios de evaluación.

- La oportunidad de selección, distribución y secuenciación de los contenidos a lo largo del curso, así como, la adecuación de los criterios de evaluación, los métodos empleados y materiales didácticos.

Los mecanismos de valoración serán: reuniones periódicas del Departamento en las que se tratará de comprobar el grado de cumplimiento de la programación a través del análisis de los resultados de los alumnos, que indicarán en qué medida se están cumpliendo los objetivos y mediante la confección de la memoria final del curso, en donde se verá el grado de eficacia al aplicar la programación anual.

Por otro lado, se reflexionará sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, si la distribución del aula es la más apropiada, las relaciones profesor-alumno, los materiales utilizados, el aprovechamiento de los recursos del centro, la adecuación de las actividades planteadas, etc. Para recoger esta información se les pasará a los alumnos unos tests de opinión personal al final de cada evaluación y de forma anónima.

### **2.15. Medidas de refuerzo y de atención a la diversidad.**

El Decreto 43/2015, de 10 de junio, de la Consejería de Educación y Cultura y Deporte del Principado de Asturias, por el que regula la ordenación y se establece el currículo de la ESO recoge, en parte, en su artículo 16 que *“Se entiende por atención a la diversidad el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de*

*salud del alumnado” y que “La atención a la diversidad del alumnado tenderá a alcanzar los objetivos y las competencias establecidas para la Educación Secundaria Obligatoria y se regirá por los principios de calidad, equidad e igualdad de oportunidades, normalización, integración e inclusión escolar, igualdad entre mujeres y hombres, no discriminación, flexibilidad, accesibilidad y diseño universal y cooperación de la comunidad educativa”.*

Según Fernández (2007) *“La atención a la diversidad en educación se basa en el respeto a las diferencias, individuales y de grupo, y en la colaboración y el apoyo de toda la comunidad educativa y social para que todo el alumnado disponga de los medios particulares que requiere su aprendizaje”.* Se distinguirán dos grandes tipos de medidas de atención a la diversidad, las medidas de carácter ordinario y las medidas de carácter singular. Las medidas de carácter ordinario poseen un carácter preventivo ya que suponen modificaciones organizativas y curriculares de carácter ordinario, mientras que las medidas de carácter singular son correctivas, ya que suponen cambios organizativos y/o curriculares encaminados a modificar las disfunciones transitorias o permanentes, detectadas en ciertos alumnos.

Cualquier medida de atención a la diversidad se llevará a cabo con la colaboración del Departamento de Orientación.

#### **2.15.1. Medidas de carácter ordinario:**

Se establecerán adaptaciones no significativas que diferencien las actividades propuestas según las capacidades de cada alumno, así como, sus intereses y motivaciones. Según Fernández (2008) *“La determinación de la optatividad debe permitir la consolidación de los intereses académicos y profesionales de los alumnos, favoreciendo la personalización del currículo, de acuerdo con las capacidades y necesidades educativas de cada alumno. Tiene como finalidad motivar al alumnado para que quieran y sientan la necesidad de aprender, partiendo de sus intereses y ampliándolos; adaptarse mejor a su estilo de aprendizaje; ampliar las posibilidades de su orientación; facilitar la transición a la vida adulta y contribuir al desarrollo de las competencias básicas”.*

#### **Alumnos con pequeños problemas de aprendizaje y/o conducta.**

Las adaptaciones se centrarán en las siguientes cuestiones:

- Metodología personalizada: ya que el mejor método de enseñanza para alumnos con unas determinadas características puede no serlo para otros con características diferentes y a la inversa. Las adaptaciones en metodología didáctica son un recurso que

se puede introducir en las formas de enfocar o presentar determinados contenidos o actividades. Para ello se utilizarán materiales didácticos complementarios en las explicaciones y en la realización de actividades, que permite ajustar el proceso de enseñanza-aprendizaje a las diferencias individuales de los alumnos.

- Tiempo y ritmo de aprendizaje: no todos los alumnos siguen el mismo ritmo, por ello deberá tenerse en cuenta y programar las actividades de tal forma que los que acaben primero puedan seguir realizando alguna actividad sin tener que esperar o meter prisa al resto de compañeros.

- Reforzar las técnicas de aprendizaje: mapas conceptuales, análisis de imágenes y gráficos, organigramas, cuadros comparativos.

- Mejorar los procedimientos, hábitos y actitudes: fomentando el trabajo cooperativo, desarrollando a su vez la autonomía del alumno.

- Aumentar la atención orientadora.

Las medidas enumeradas son totalmente generales, lo que no quiere decir que en un momento dado en función de las características de un grupo dado o de un alumno en particular se puedan desarrollar medidas con carácter más específico.

### **Desdoblamiento de grupos.**

Los desdoblamientos de grupos se llevan a cabo para la realización de las prácticas de laboratorio. Éstas son fundamentales para entender la ciencia como algo experimental y poder desarrollar el método científico. El objetivo de estos desdoblamientos es facilitar el aprendizaje en la faceta práctica de la materia (Fernández, 2008). El desdoblamiento será competencia de la Jefatura de Estudios.

### **2.15.2. Medidas de carácter singular.**

#### **Alumnado con necesidades educativas especiales (NEE).**

Dentro de este colectivo se contempla a los alumnos que requieran unos determinados apoyos y atenciones específicas por algún tipo de discapacidad o trastorno grave de conducta, durante un período de escolarización, o a lo largo de toda ella. Partiendo siempre del principio de normalización se intenta facilitar la integración social y laboral de estos alumnos con la elaboración de *ACI's (adaptaciones*

*curriculares individuales*). Estas adaptaciones consisten en ajustes dentro de la propuesta educativa para un alumno en concreto, cuando el resto de medidas de tipo grupales no han dado los resultados esperados (Fernández, 2008). La realización de las ACI's estará precedida de la correspondiente evaluación psicopedagógica del alumno y se buscará el mayor desarrollo posible de las competencias.

#### **Alumnado con altas capacidades.**

Según Tuttle, Becker y Sousa (1988) establecer una definición sobre alumnos con altas capacidades no es tan fácil como se pueda pensar, no todos los alumnos con altas capacidades presentan las mismas características, por ejemplo alumnos que presentan comportamientos disruptivos puede ser, a veces, indicativo de altas capacidades. Para este colectivo se realizarán ampliaciones curriculares como actividades de ampliación de un nivel superior al curso que está cursando y la realización de proyectos de investigación. Todas estas medidas deberán ir precedidas de una evaluación psicopedagógica y siempre en colaboración con el Departamento de Orientación.

#### **Alumnado de incorporación tardía al sistema educativo.**

Se les realizará una evaluación inicial para valorar su competencia curricular. En el caso de alumnado con graves carencias en la lengua castellana, se les prestará una especial atención para familiarizarlos con el vocabulario específico y que éste no sea un obstáculo para seguir el ritmo de la clase. Se actuará de acuerdo con las directrices del Centro y del Departamento de Orientación. Por ejemplo en el IES "Astures" de Lugones se establece un protocolo de intervención "Tutoría de acompañamiento" donde se establecen una serie de medidas a tomar con alumnado de este tipo, por ejemplo: sesión de presentación mediante entrevistas tanto con el alumno como con su familia, facilitarles una guía de nueva incorporación, sesiones de evaluaciones y seguimiento a través de las RED (Programación General Anual del IES Astures).

#### **Alumnado con trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).**

El trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad es un trastorno de origen neurobiológico. Barkley (2002), lo define como un trastorno del desarrollo del autocontrol que implica problemas para el control de los impulsos, inhibir o retrasar respuestas, mantener la atención, organizar actividades y controlar su conducta o sus emociones. No solo se trata de ser desatento o hiperactivo.

Se caracteriza por la presencia de tres síntomas típicos:

- Déficit o falta de atención: dificultad para centrarse en las tareas, distracción y olvidar cosas.
- Hiperactividad: movimiento excesivo y continuo sin necesidad de ello.
- Impulsividad: falta de control de sus reacciones, precipitación de las respuestas y falta de planificación.

Existen dos sistemas de clasificación internacionales: el Manual Diagnóstico y Estadístico de los trastornos mentales de la Asociación Americana de Psiquiatría, cuya última versión es el DSM-V publicada en 2013 y la Clasificación Internacional de los Trastornos Mentales por la Organización Mundial de la Salud, cuya última edición es la CIE-10 publicada en 1992.

Para este tipo de alumnado se llevará a cabo una atención más personalizada con la ayuda del Departamento de Orientación y teniendo en cuenta sus indicaciones. Algunas de las posibles medidas que se pueden tomar son: sentar al alumno cerca del profesor y evitar cualquier distracción (muchas cosas encima de la mesa), realizar resúmenes en clase para concretar los conceptos más importantes, posiblemente se podrían realizar exámenes orales a esos alumnos, etc.

#### **Alumnado que no promociona de curso con la materia insuficiente.**

Tanto al alumnado que repita curso, como aquellos alumnos que a lo largo del curso estén obteniendo calificaciones negativas, se les prestará una atención especial haciendo un seguimiento más exhaustivo de su trabajo.

Se llevará a cabo un análisis con sus familias, el Departamento de Orientación y ellos mismos, para esclarecer cuales pueden ser las posibles causas de esas calificaciones y de este modo poder establecer ayudas específicas al alumno.

En el caso de dificultades de aprendizaje, se realizarán adaptaciones curriculares no significativas como puede ser una metodología personalizada.

Sin embargo, si el problema es por falta de interés, se tratará de buscar actividades que se acerquen más a sus gustos e intereses y de este modo motivarlo más en el estudio de la materia. Según Ayala y Méndez (2008), *“la motivación por parte del alumnado*

*está directamente relacionada con su autoestima y con la valoración adecuada tanto de sus potencialidades como de sus limitaciones”* por lo tanto dentro de los centros educativos, los docentes deberán elevar la autoestima de todo el alumnado para que puedan valorar de manera positiva y consciente sus limitaciones, de este modo muchas deficiencias podrán suplirse (Ayala y Méndez, 2008).

### **Alumnado que promociona de curso con la materia de cursos anteriores no superada.**

Aquellos alumnos que no tengan superada la materia de Biología y Geología del curso anterior, deberán realizar unas actividades por trimestre, así como hacer una prueba escrita por evaluación. Si el alumno lo requiere, podrá realizar la recuperación de la materia en la 1ª evaluación, en el caso de no superarla podrá volver a presentarse en la 2ª y en la 3ª evaluación.

Si el alumno no llegase a recuperar la materia de esta forma, podrá presentarse en la convocatoria extraordinaria de septiembre, en las mismas condiciones que los alumnos del curso al que pertenece la materia pendiente.

El encargado del seguimiento de las actividades y las pruebas escritas durante el curso, será el profesor del curso actual del alumno. Además, se establecerá una hora semanal para que algún profesor del área esté a disposición del alumno y pueda ayudarlo con las actividades.

Los criterios de calificación son los siguientes:

- Pruebas escritas: 70%.
- Realización correcta de las actividades: 25%.
- Asistencia regular a las sesiones de pendientes: 5%.

### **2.16. Actividades complementarias y extraescolares.**

Este tipo de actividades está en función de muchos factores que por el momento se desconocen, como horario de los profesores y los alumnos, épocas de evaluación, etc. No obstante se proponen algunas visitas interesantes y que están directamente relacionadas con los principales bloques de contenidos del curso.

- Museo de Geología de la Universidad de Oviedo.
- Visita a un entorno natural cercano.

- Charlas de evolución, genética y biotecnología adaptadas al nivel del alumnado.
- Campamento multidisciplinar: 5 días en el oriente asturiano. Se desarrollará a final del tercer trimestre, en las últimas semanas de junio, cuando ya esté todo el temario visto.

Alguna otra visita o actividad que se oferte al centro con posterioridad a la elaboración de esta programación y se considere un buen complemento para la consecución de los objetivos reflejados en esta programación.

### **2.17. Información al alumnado de las programaciones didácticas.**

En las primeras sesiones del aula se informará sobre los aspectos básicos de la Programación:

- Contenidos.
- Temporalización.
- Criterios e instrumentos de evaluación.
- Estándares de aprendizaje.
- Medidas de recuperación.
- Pruebas extraordinarias.

Esta información se colgará en el tablón de anuncios del aula y se dará de forma repetitiva a lo largo del curso académico y con preferencia al comienzo de cada bloque o de cada evaluación.

A los alumnos que tengan que realizar la prueba extraordinaria de Septiembre se les entregará un informe con las orientaciones y actividades que realizarán en el verano sobre los aprendizajes no alcanzados en la materia.

A los alumnos que tengan la materia no superada de cursos anteriores, se les entregará una hoja informativa con todos los aspectos relacionados con la superación de la materia: actividades que deben realizar, horario de las sesiones de pendientes y fechas de las pruebas escritas.

### **3. PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE: CIENCIA AL NATURAL.**

#### **3.1. Diagnostico inicial**

La propuesta de innovación está estrechamente relacionada con la programación propuesta para el curso de 4º de ESO, de modo que complemente los contenidos propuestos en el currículo y conlleve una mejora en los aprendizajes de los alumnos, especialmente en el ámbito científico.

Durante el periodo de prácticas realizado en el IES Astures he podido constatar que el interés por la Geología, entre el alumnado, no ha aumentado desde que yo pasé mis años en la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Ya entonces la Geología no gozaba de muchos adeptos y solo unos pocos nos interesábamos en esta ciencia. Además, el trabajo de campo era inexistente dentro de los centros de secundaria.

Por otra parte, la Geología en la Educación Secundaria Obligatoria forma parte de una asignatura compartida “Biología y Geología”, donde el nexo de unión entre ambas disciplinas desaparece, tratándose ambas ciencias de forma totalmente separada. Por ello, mi reflexión es la siguiente: parece ser que la Biología y la Geología van a seguir siendo ciencias que se expliquen y trabajen en la misma materia (por lo menos así lo establece el nuevo currículo de Educación Secundaria Obligatoria en el Decreto 43/2015, de 10 de junio), entonces, ¿por qué no tratar de interrelacionarlas y que no se vean como ciencias que poco tienen que ver la una con la otra?

Este proyecto de innovación trata de dar a conocer al alumnado la Geología de forma práctica, a través de la observación en el campo, al mismo tiempo que la relaciona con la Biología, desarrollando el pensamiento científico. Al mismo tiempo, se pretende que sea una innovación multidisciplinar donde también tenga cabida el Departamento de Geografía e Historia.

El alumnado al que se va dirigido este proyecto de innovación (alumnos de 4º de ESO, con edades comprendidas entre 15 y 16 años) manifiesta su desinterés especialmente por los contenidos geológicos dentro de la materia de Biología y Geología, y su preferencia por otro tipo de disciplinas, muchas veces alegando la

dificultad que encuentran en las ciencias. Las actividades propuestas tendrán lugar a final de curso utilizando las sesiones reservadas a prácticas dentro de cada unidad didáctica junto con parte de las sesiones adicionales propuestas. El campamento es obligatorio para todos los alumnos salvo en casos extremos que se valorarán con el Departamento de Orientación. Será financiado y apoyado por la Consejería de Educación del Principado de Asturias. En el supuesto caso de que algún alumno no pudiese asistir, se diseñaran prácticas relacionadas con el campamento para que las pueda realizar en las sesiones reservadas para dicha actividad.

### **3.2. Justificación y Objetivos de la innovación.**

Actualmente, aún conociéndose desde hace décadas la importancia de las prácticas de campo, llegando a considerarse insustituibles para trabajar determinados conocimientos, sobre todo relacionados con el ámbito de la Ecología en Biología, y por supuesto la Geología (Rodrigo et al., 1999), son pocos los docentes que utilizan las salidas de campo como un recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia Biología y Geología. Es de vital importancia para la comprensión de estas ciencias observar el espacio natural que nos rodea, de la misma forma que lo hicieron James Hutton y Charles Darwin. Por ello, se ve como una necesidad integrar salidas de campo en el currículo de Secundaria, de modo que éstas ayuden a mostrar una ciencia más práctica y no tan teórica.

Por otra parte, hay estudios que revelan el notable descenso del número de alumnos que deciden acceder a estudios universitarios de Ciencias Experimentales, afectando esta situación especialmente a Geología (Pedrinaci, 2014). Dentro del currículo de Secundaria, la Geología queda relegada a un segundo plano, siendo la tercera parte de los contenidos establecidos en cada curso para la materia de Biología y Geología. Si a esto se le une un currículo apretado y un mayor porcentaje de docentes provenientes de la ciencia de la Biología, el resultado es una Biología explicada en profundidad y una Geología en declive. Como bien decía Francisco Anguita en 2004, *“claro que habrá que hablar de Evolución, pero no sería mal ejercicio hablar de las condiciones que la han estimulado en nuestro planeta, y que no existen en otros cuerpos del sistema”*, y es que ya en sus tiempos Charles Darwin se percató de que para

proponer su teoría sobre la aparición de especies debía aprender Geología (Anguita, 2009).

Por todo ello se propone un campamento multidisciplinar con el que se pretende cumplir los siguientes objetivos:

- Considerar las salidas de campo como una parte imprescindible dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.
- Fomentar el trabajo cooperativo entre el alumnado y mejorar el clima de convivencia.
- Motivar al alumnado en el mundo de la Geología a través de la práctica al aire libre.
- Contribuir al desarrollo de todas las competencias clave establecidas en el currículo de secundaria, especialmente la competencia aprender a aprender y la competencia conciencia y expresiones culturales.
- Tomar conciencia de la necesidad de cuidar el medio ambiente y aprender a disfrutar de una forma sostenible del entorno que nos rodea.
- Servir de ejemplo de colaboración entre distintos equipos de trabajo.

### **3.3. Marco teórico de referencia de la innovación.**

Se entiende como actividad innovadora al conjunto de operaciones que se incorporan al sistema o centro educativo, de forma que implique la modificación, alteración o cambio de algo dentro del mismo y conlleve la mejora o resolución de problemas (Rivas, 2000).

Cuando se habla de innovación, solemos tender a pensar en algo totalmente nuevo, algo que no se haya hecho antes. Sin embargo, no tiene por qué ser así; la innovación se produce cuando se incorpora algo que previamente no formaba parte del contexto donde se pretende innovar, por lo tanto la novedad es relativa (Rivas, 2000). Aunque las salidas de campo sean actividades ampliamente conocidas, en este caso, se considera como innovación un campamento multidisciplinar porque el centro para el cual se plantea no realiza este tipo de actividades.

Emilio Pedrinaci en 2014 realiza un análisis sobre la situación de la Geología en la Educación Secundaria, en el que comenta la falta de visión por parte de la

administración educativa en la importancia científica, económica y social de la Geología, añadiendo a esto que la mayoría de los docentes son biólogos, dejando los contenidos geológicos a un lado. Pero para entender la situación de esta ciencia dentro del sistema educativo es necesario hacer una reflexión más profunda. Pedrinaci (2014) señala que el problema es la idea que tiene la administración educativa y parte del profesorado sobre la Geología, siendo obsoleta, la misma que hace 40 años, por lo que nos encontramos con currículos repetitivos y anticuados sin establecer conexión con la vida cotidiana y que no logran atraer ni a profesores ni a alumnos.

Por otra parte, son numerosos los estudios que presentan las salidas de campo como el trabajo práctico por excelencia en Geología, siendo insustituible por ser el lugar ideal para ejercitar la observación y la resolución de problemas (Pedrinaci, 1994; Morcillo, 1997; Rodrigo et al., 1999). Los principales impedimentos con los que dicen encontrarse muchos docentes en los centros educativos, para poder llevar a cabo este tipo de actividades son de tipo estructural y organizativo.

Las salidas de campo deberían concretarse como parte del currículo y, para su pleno aprovechamiento, deberán ir precedidas de una preparación previa donde se ponga especial interés en familiarizarse con el contexto en el que se desarrolla dicha actividad. Las variables más influyentes en el aprendizaje durante las salidas de campo, son las relativas a la preparación previa de los alumnos y la actitud de éstos hacia el trabajo de campo considerándolo una ayuda para su aprendizaje (Orion y Hofstein, 1994). En cuanto a la metodología, parece ser más apropiado establecer actividades semidirigidas o no dirigidas, de esta forma los alumnos se acostumbran a resolver problemas, practicando la observación y contrastando hipótesis, desarrollando de esta forma un espíritu crítico, esencial en el mundo científico (Morcillo et. al., 1997).

Finalmente no hay que olvidar que las prácticas de campo son una oportunidad única para consolidar el grupo de trabajo utilizando la participación como base, y ayudan a fortalecer lazos afectivos tanto con los miembros del grupo como con la Naturaleza (Morcillo et. al., 1997).

### **3.4. Desarrollo de la innovación.**

Mediante la propuesta de innovación se tratarán contenidos establecidos en el currículo de Biología y Geología de 4º de ESO correspondientes al bloque 1, la

evolución de la vida, bloque 2, la dinámica de la Tierra, bloque 3, ecología y medio ambiente y el bloque 4, método científico. Estos contenidos, dentro de la programación didáctica se encuentran divididos en las siguientes unidades didácticas: 1-5 y 10-14.

La innovación consistirá en un campamento multidisciplinar de 5 días en el oriente asturiano. Se desarrollará a final del tercer trimestre, en las últimas semanas de junio, cuando ya esté todo el temario visto.

Como se ha comentado en el apartado anterior, una de las variables más influyentes en las salidas de campo es la preparación previa de los alumnos, por ello, se dedicaran un par de sesiones antes del campamento para explicar en qué consistirán las salidas de campo propuestas y cuáles son los objetivos que se persiguen con las mismas. Será objeto también de estas sesiones informar a los alumnos sobre el alojamiento y el cronograma establecido, así como de las medidas de seguridad que se deben tomar durante el transcurso del campamento.

#### **3.4.1. Plan de actividades.**

Se propone como lugar de alojamiento el Albergue Juvenil Roberto Frassinelli, antigua casa de Indianos remodelada, ubicado en la localidad de Ribadesella, en el paseo marítimo. Dado las salidas de campo que se pretende realizar es el mejor emplazamiento por su localización céntrica respecto a todas las visitas previstas. El albergue cuenta con habitaciones de 4 y 6 plazas y sala polivalente, además hacen precios especiales para grupos en régimen de media pensión.

A lo largo del campamento se contemplan cuatro itinerarios didácticos más un día reservado para el descenso del Sella donde se desarrollen conceptos de Biología y Geología, así como se traten temas que corresponda al Departamento de Geografía e Historia. El primer día se les entregará a los alumnos una guía didáctica donde se contemplen las actividades que deben desarrollar a lo largo de las salidas, si fuese necesario cada día se les entregaría algún material complementario.

Al finalizar el día, se hará un breve resumen con los alumnos sobre lo visto a lo largo de la jornada y una valoración conjunta de grupo. Es importante también que este campamento tenga una continuidad, de modo que al finalizarlo se realicen actividades sobre los conceptos vistos en sesiones prácticas de aula.

Los alumnos trabajarán en grupos de tres o cuatro personas: los componentes irán cambiando cada día, de modo que todos tengan la oportunidad de haber trabajado con todos sus compañeros.

Todos los itinerarios son de fácil acceso y dificultad baja, no obstante siempre estarán sujetos a cualquier cambio dependiendo de las características del alumnado. Deberán tenerse en cuenta medidas de atención a la diversidad de acuerdo con el Departamento de Orientación. En el caso de alumnado con problemas de visión se acudirá a la ONCE para disponer de un guía y de todos aquellos recursos necesarios para el total aprovechamiento del campamento por parte del alumno. En el caso de alumnos con problemas de movilidad, podría plantearse el uso de caballos para determinadas rutas donde el acceso con una silla de ruedas no sea viable. Si esto no fuese posible, deberá plantearse otro itinerario alternativo. En el caso de alumnado de necesidades especiales, altas capacidades o TDAH, se acudirá siempre al Departamento de Orientación y se trabajará conjuntamente para dar solución a cualquier problema que se presente.

A continuación se detallan las salidas de campo junto con las actividades propuestas para el campamento, para ello se han utilizado la guía “Un recorrido por la Costa de los Dinosaurios”, la guía geológica “ Parque nacional de Los Picos de Europa” y el libro ”Costa Oriental de Asturias, un paisaje singular”. Se presenta a continuación un esbozo de las actividades del campamento día por día. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, por su complejidad, este plan podría sufrir modificaciones cuando se vaya a poner en práctica y deberá ser revisado los días previos a la realización del mismo en función de factores como el tiempo atmosférico, las mareas, eventos que tengan lugar en la zona y otros imponderables.

Se muestra a continuación un mapa con las paradas propuestas para los cuatro itinerarios (imagen 1). El cuarto día se realizará el descenso del Sella:

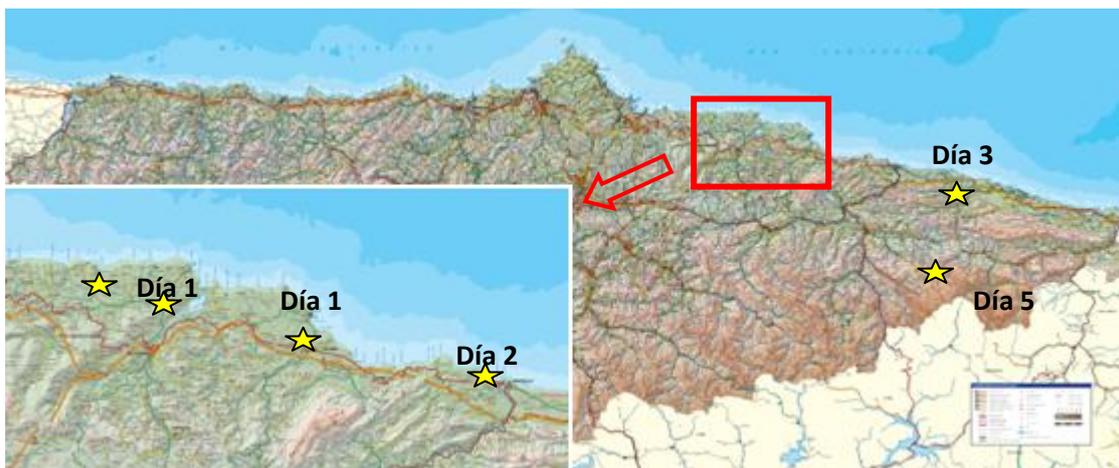


Imagen 1: salidas propuestas a lo largo del campamento.

**Día 1: Playa de Vega – Playa de Ribadesella – Cueva de Tito Bustillo (imagen 2).**



Imagen 2: paradas propuestas a lo largo del itinerario 1.

Llegada al albergue. Presentación de los itinerarios que se realizarán a lo largo del campamento. Breve recordatorio sobre las medidas de seguridad que deben tomar a lo largo del campamento.

Jornada de mañana:

Se visitará la playa de Vega dónde se podrán estudiar calizas y dolomías de la Formación Gijón y la sucesión rítmica de calizas y margas grises oscuras de la Formación Rodiles, la cual contiene abundantes fósiles marinos como braquiópodos,

belemnites, ammonites, y lamelibranquios entre otros. Además se observarán huellas tridáctilas de dinosaurios bípedos (García-Ramos et. al., 2004). Se dará explicación al contacto entre la sucesión marina de calizas y margas y la sucesión continental por retirada del mar jurásico. Se aprovechará para hablar de las minas de fluorita situadas en el concejo de Caravia principalmente.

A continuación nos dirigiremos a la playa de Ribadesella, donde en los acantilados próximos (al oeste de la playa) se pueden observar rastros de huellas de dinosaurios cuadrúpedos (imagen 3), paleosuelos calcáreos (caliches), huellas de raíces y pequeños crustáceos (García-Ramos et. al., 2004).

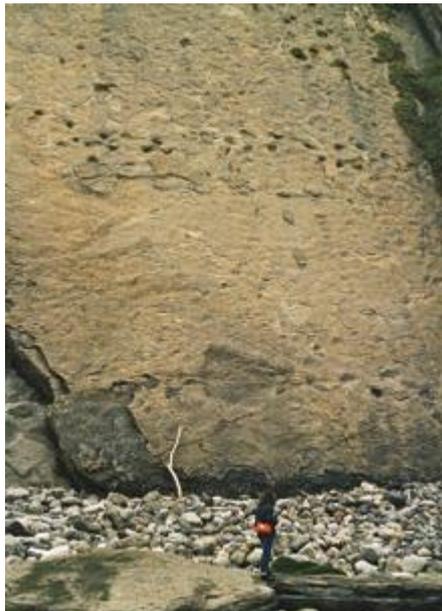


Imagen 3: huellas de dinosaurios cuadrúpedos. Foto recuperada de Museo Jurásico de Asturias.

Se realizará un descanso de una hora o dos horas aproximadamente para comer.

#### Jornada de tarde:

Estudio del estuario del Sella, observación de flora y fauna en su entorno. Al día siguiente se visitará la ría de Villaviciosa y podrán compararse ambos ecosistemas.

Visita al Centro de Arte Rupestre de Tito Bustillo (imagen 4), donde además de visitar la cueva, los alumnos podrán participar en talleres. Se podrá elegir entre cuatro diferentes:

- Taller de pintura: Primeros grafitis.
- Taller de música: arqueoacústica.

- Taller de paleogenética: ¿cómo hemos cambiado?
- Talleres de caza: El último magdaleniense.



Imagen 4: galería de los caballos. Cueva de Tito Bustillo. Foto recuperada de Arte Rupestre de Tito Bustillo.

**Día 2: Playa Merón – Ría Villaviciosa – Playa de la Griega – MUJA (imagen 5).**



Imagen 5: paradas propuestas a lo largo del itinerario 2.

Jornada de mañana:

Se visitará el yacimiento de icnitas de la playa de Merón en el concejo de Villaviciosa. Se observarán 12 huellas consecutivas de manos y pies (imagen 6.a) correspondientes a un dinosaurio cuadrúpedo (saurópodo), y algunas huellas tridáctilas pertenecientes a dinosaurios bípedos (García-Ramos et. al., 2004).

Posteriormente se visitará el centro de interpretación de la Ría de Villaviciosa, declarada Reserva Natural Parcial desde 1995 e incluida en la Red Regional de Espacios Naturales del Principado de Asturias. En este entorno se podrá estudiar las características geomorfológicas que dan lugar a diferenciar cuatro unidades identificadas por el geólogo Germán Flor (Flor et. al., 1998): desembocadura, bahía arenosa, llanuras fangosas y canal superior.

Será objeto de esta parada observar las características de las playas y dunas, las marismas y el marjal, así como identificar los diferentes tipos de vegetación y fauna que se pueden encontrar en la ría. Destacan dentro de la vegetación *Spartina maiútima*, *Suaeda vera* y *Sarcocornia fruticosa*, y especies con diferentes tipos de adaptaciones, especies amenazadas y de escasa distribución en el litoral asturiano (imagen 6.b). En

cuanto a la fauna cabe destacar las aves acuáticas migratorias, aunque en la época del año en el que se realizará el campamento, verano, no es la más adecuada ya que es cuando alberga menor número de aves (imagen 6.c.).



Imagen 6: a) Huellas de un dinosaurio cuadrúpedo (saurópodo) en la playa de Merón. b) *Suaeda marítima* en la ría de Villaviciosa. c) zarapitos reales y ñañade azulón. Fotos recuperadas de Museo Jurásico de Asturias y Centro de Interpretación Ría de Villaviciosa.

Aproximadamente se llegará al pueblo pesquero Lastres sobre las 15:00 donde se realizará una parada de al menos una hora para comer. Se aprovechará este entorno para hablar de la historia y tradición pesquera de pueblos como éste.

#### Jornada de tarde:

Se visitará el Museo Jurásico de Asturias (imagen 7), donde además de visitar las exposiciones, los alumnos realizarán un taller destinado a alumnos de secundaria y bachillerato. Se podrá elegir entre tres talleres distintos: taller de interpretación de un yacimiento, taller limpieza de fósiles o el taller descubriendo la costa de los dinosaurios. La elección será realizada conjuntamente por docentes y alumnado.

A continuación nos dirigiremos a la playa de La Griega, donde se podrán identificar y estudiar estructuras geológicas (estratificación cruzada, fallas y diaclasas),

reconocer las icnitas de un dinosaurio cuadrúpedo de grandes dimensiones y estudiar los diferentes ecosistemas litorales. Este entorno es muy propicio para realizar diferentes actividades como las que se proponen en la guía didáctica “Un recorrido por la Costa de los Dinosaurios” (García-Pumarino et. al., 2006).



Imagen 7. Museo Jurásico de Asturias. Foto recuperada de Museo Jurásico de Asturias.

**Día 3: Sierra del Suevo – Paisaje Kárstico (concejo de Llanes) – Cueva del Pindal (imagen 8).**



Imagen 8: paradas propuestas a lo largo del itinerario 3.

Jornada de mañana:

En la Sierra del Suevo (imagen 9) destaca el bosque de hayas, La Biescona, siendo el bosque de hayas a menos altura del nivel del mar en España y El Tejedal o “Texera” que corresponde a uno de los bosques de tejos más grandes de Europa, con más de 8000 tejos, que van desde los 70 años hasta más de 600 años de antigüedad. También se pueden observar espineras y acebos. En cuanto a la fauna, se pueden observar jabalíes, corzos, venados, zorros (“raposos”), martas (“foinas”) y los tejones (“melandros”). Además existe una especie introducida en los años 60, que afecta a las especies florales de la zona, el gamo.

Geológicamente corresponde a las sierras prelitorales formadas durante la orogenia alpina, su máxima altura alcanza los 1161 metros en el “Picu Pienzu”. En el núcleo central de la Sierra, de naturaleza carbonatada, se puede observar modelado kárstico (dolinas, lapiaces etc.).



Imagen 9. Panorámica de la Sierra de Suevo desde Lastres. Foto recuperada de Centro de Interpretación Sierra del Suevo.

Se realizará un descanso de una hora para comer.

### Jornada de tarde

Partiremos en dirección a Ribadedeva para visitar la Cueva del Pindal (imagen 10), incluida en la relación de Bienes patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2008. En dicha cueva se podrán observar pinturas del Paleolítico Superior. La cueva discurre en dirección E-O, recorriendo un cauce fluvial, dentro de la misma se observan formas fluviokársticas (roof pendants) y gran cantidad de espeleotemas (estalacticas, estalagmitas y columnas). En el entorno de la cueva podemos ver plataformas de abrasión emergidas por procesos tectónicos, abanicos torrenciales, depósitos de gravedad y formas kársticas como dolinas y un calle ciego por coalescencia de varias dolinas sobre la Rasa de pimiango bajo la cual se encuentra la cueva.



Imagen 10. Entrada a la Cueva del Pindal (Pimiango). Foto recuperada de Cueva del Pindal.

A continuación y dependiendo del tiempo disponible nos dirigiremos hacia la playa de San Antolín donde se observarán deslizamientos de material, indicativo del retroceso del acantilado. Se podrán observar los aportes del río Bedón y el meandro que se forma. En la llanura aluvial de este río se encuentran las ruinas de la iglesia de San Antolín de Bedón, templo benedictino románico del siglo X-XI. Posteriormente nos desplazaremos a la playa de Gulpiyuri, una playa de interior, alojada dentro de una dolina de marea (Adrados, 2011).

Por último nos acercaremos a ver los bufones de Pría (imagen 11). En el entorno se pude identificar vegetación característica de estos ambientes (régimen salino y suelos arenosos): *Frankenia laevis* (brezo marino), *Armeria marítima*, *Inula crithmoides* y *Crithmun maritimus* (hinojo de mar) (Adrados, 2011).



Imagen 11. Bufones de Pría. Autor: Juan Ignacio Cuadrado.

**Día 4: Se reservará este día para una actividad más lúdica, descender el río Sella en canoas (imagen 12).**

En Ribadesella hay numerosas empresas que gestionan el descenso en canoa por el río Sella. Esta actividad la gestionará el Departamento de Educación Física.

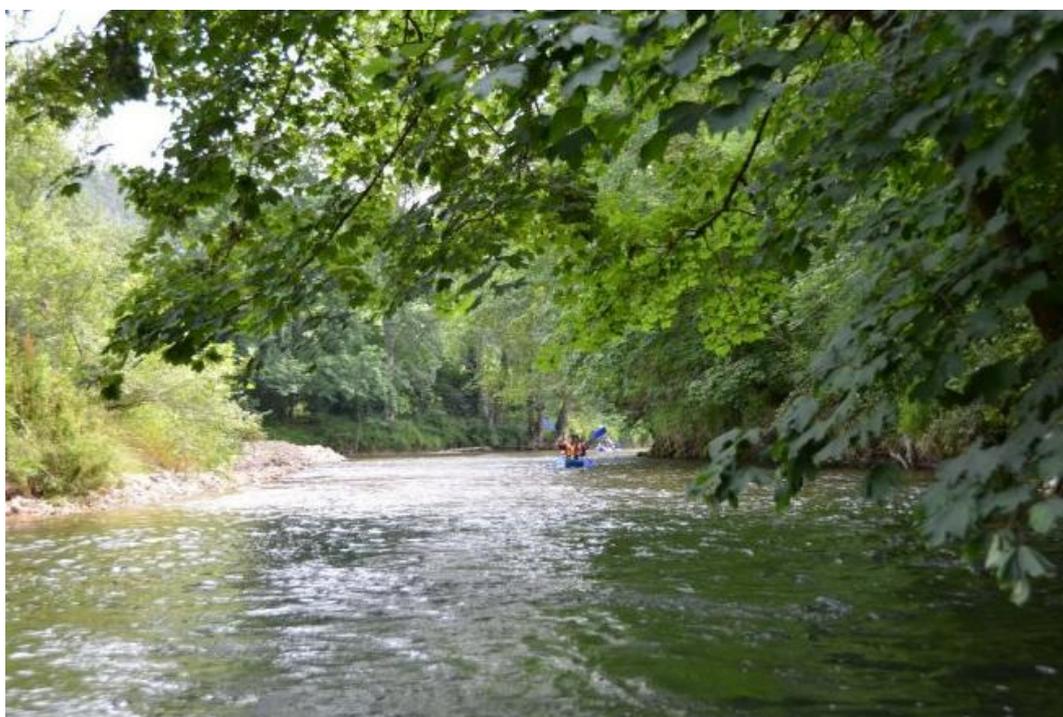


Imagen 12. Río Sella. Autor: Manuel Hernando.

**Día 5: Parque Nacional de los Picos de Europa: Lagos de Covadonga – La Gruta de Covadonga o Cueva de la Santina (imagen 13).**



Imagen 13: paradas propuestas a lo largo del itinerario 4.

Jornada de mañana

En primer lugar se visitará la basílica de Santa María la Real de Covadonga, de estilo neorrománico y construida con una roca caliza rosa. Posteriormente se acudirá hasta la Gruta de Covadonga donde se encuentra la tumba de Don Pelayo, primer monarca del reino de Asturias. El Departamento de Geografía e Historia puede explicar la historia de Don Pelayo y la Batalla de Covadonga. A continuación trataremos de dar explicación a la surgencia en Covadonga (imagen 14), justo debajo de la Gruta. Para ello nos acercaremos hasta el valle de Orandi, un buen ejemplo de valle ciego y seguiremos el curso de agua hasta ver qué es lo que pasa.



Imagen 14. Entrada a la Cueva del Pindal (Pimiango). Foto recuperada de Guía Geológica: Parque Nacional de los Picos de Europa

Nos dirigiremos hacia los lagos de Covadonga. En dicho entorno se podrá visitar el centro de Interpretación Pedro Pidal y a continuación observar el modelado glacial de los lagos Enol y La Ercina.- Podrán realizarse actividades con mapas y fotos (imagen 15), identificando formas características de paisaje glacial como las morrenas y reconstruir cómo sería la lengua del glaciar mediante la observación del valle en U del lago Enol.

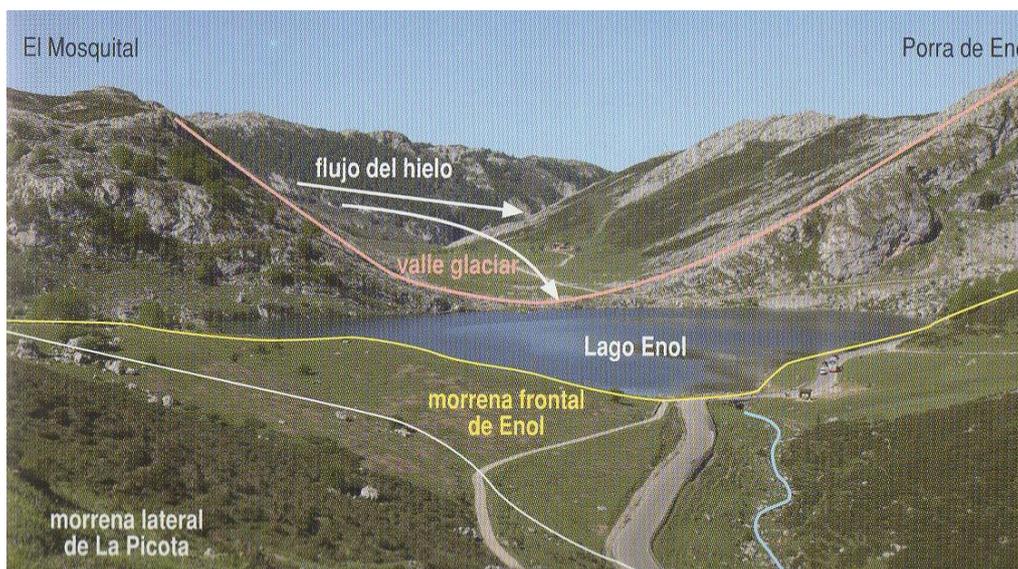


Imagen 15. Valle glacial de la Vega de Enol. Foto recuperada de Guía Geológica: Parque Nacional de los Picos de Europa

Se realizará un descanso de una hora aproximadamente para comer.

#### Jornada de tarde

Por la tarde se visitará la Vega de Comeya (antiguo lago) y las minas de Buferrera. Igual que en el caso anterior, podrán realizarse actividades prácticas con los alumnos. Se aprovechará para ver el karst desarrollado en todo el entorno identificando formas características como el Lapiaz, sumideros y dolinas. Por último nos acercaremos hasta el mirador del Rey, donde se observará un bosque de hayas.

Además se realizará un esquema con los alumnos explicando el levantamiento de la Cordillera Cantábrica, aprovechando que ya estuvimos en la rasa costera, y las Sierras Prelitorales.

Durante todo el día se tratará de identificar las diferentes plantas que se vayan encontrando.

#### **3.4.2. Agentes implicados.**

Este proyecto de innovación está planteado para alumnado de 4º de ESO, de acuerdo con los contenidos del currículo y siendo un campamento final de etapa. En los cursos de Bachillerato es más difícil programar un campamento de estas características. Por una parte en primero de bachillerato ya se establece el viaje de estudios, y en segundo de bachillerato no parece viable debido a la presión a la que están sometidos los alumnos a lo largo de curso por los exámenes de PAU. Podría realizarse en cursos inferiores, siempre adaptando los itinerarios a los contenidos del currículo.

Por parte del profesorado, los agentes implicados son el Departamento de Biología y Geología, el Departamento de Geografía e Historia, el Departamento de Educación Física y el Departamento de Orientación. Los tres primeros participarán activamente en el desarrollo de las actividades que correspondan con su disciplina, y el último proporcionará todo el apoyo requerido por parte del resto de docentes, y podrá plantear actividades para la mejora de la convivencia.

Además, se intentará involucrar a las familias de los alumnos. El grado de implicación será decisión de cada familia, pudiendo participar desde el principio en la organización, como asistir a las salidas de campo que se desarrollen en el campamento.

### 3.4.3. Materiales de apoyo y recursos necesarios.

Principalmente el material que será necesario es:

- Cuaderno de campo o guía didáctica, lápices, colores, etc.
- Ropa y calzado cómodo.
- Claves de identificación tanto de flora como de fauna.
- Mapas topográficos y geológicos.
- Brújula, martillo y lupa.
- Botiquín de emergencia.
- Bañador, esarpines o sandalias de playa para el descenso del río sella.

Autobús adaptado para el acceso de personas con movilidad reducida.

### 3.4.4. Fases (calendario/cronograma).

De acuerdo con las actividades planteadas, el calendario propuesto será el siguiente:

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>JORNADA</b>
Playa de Vega - Playa de Ribadesella -Cueva de Tito Bustillo.	Día 1 lunes.
Playa Merón - Ría Villaviciosa - Playa de la Griega – MUJA.	Día 2 martes.
Sierra del Suevo - Cueva del Pindal - Paisaje Kárstico.	Día 3 miércoles.
Descenso del río Sella	Día 4 jueves.
Parque Nacional de los Picos de Europa: Lagos de Covadonga - La Gruta de Covadonga o Cueva de la Santina.	Día 5 viernes.

### 3.5. Evaluación de la innovación.

En este apartado se reflejará la evaluación de los alumnos y de la propia innovación. El campamento es obligatorio para todos los alumnos salvo en casos extremos. Será financiado y apoyado por la Consejería de Educación del Principado de Asturias.

### **3.5.1. Evaluación de la innovación por parte de los alumnos:**

Al final de cada día, se les entregará a los alumnos una encuesta para evaluar las paradas y actividades realizadas, y un espacio para que puedan realizar los comentarios pertinentes y proponer mejoras. Se opta por hacerlo todos los días para que los alumnos tengan reciente las experiencias vividas a lo largo del día. Las encuestas serán anónimas.

Al final del campamento los alumnos deberán entregar una reflexión crítica sobre la actividad realizada.

### **3.5.2. Evaluación de la innovación por parte de los docentes:**

Los docentes se reunirán cada día para comentar el transcurso del día, que se puede mejorar, qué es lo que estuvo mejor y con qué problemas se han encontrado. Además estas reuniones servirán también para concretar los detalles de la salida del siguiente día.

Al finalizar el campamento, los docentes deberán realizar también una encuesta para evaluar esta actividad extraescolar: alojamiento e instalaciones, actividades, métodos planteados, material educativo aportado, los propios docentes, etc.

Los docentes deberán realizar un informe final sobre el desarrollo de la innovación, incluyendo las opiniones de los alumnos. Además deberá incluirse en dicho informe las propuestas de mejora para el siguiente curso.

## CONCLUSIONES

Las principales conclusiones del presente Trabajo Fin de Máster son las siguientes:

- En opinión de la autora, el Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, y sobre todo las prácticas profesionales realizadas, son un instrumento importante de formación pedagógica y didáctica para que, conforme a la legislación vigente, los licenciados en Geología puedan impartir enseñanzas en los niveles y etapas de educación secundaria.. Un reflejo de ello es este Trabajo Fin de Máster donde se propone una programación didáctica y un proyecto de innovación docente. La programación didáctica se ha propuesto para el curso de 4º de ESO para el IES “Astures” de Lugones, teniendo en cuenta las características del centro y del grupo aula.
- Sobrevenida a ésta última se propone una innovación motivada por el desinterés que sufren las ciencias, especialmente geología, entre el alumnado de secundaria. Dicha innovación consiste en un campamento multidisciplinar de 5 días durante los cuales se realizarán varios itinerarios.

Aunque tanto la programación didáctica como la innovación se han diseñado para un centro concreto, pueden ser adaptadas con facilidad a cualquier centro educativo del Principado de Asturias.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

### Legislación:

Decreto 1970/1970, de 12 de junio, por el que se crea el Instituto Nacional de Enseñanza Media mixto de Lugones (Oviedo).

Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).

Resolución de 11 de mayo de 2015, de la Consejería de educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el Calendario escolar para el curso 2015-2016.

Resolución de 22 de abril de 2016, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de la educación secundaria obligatoria y se establecen el procedimiento para asegurar la evaluación objetiva y los modelos de los documentos oficiales de evaluación.

### Documentos relativos al centro:

Programación General Anual del IES “Astures” (PGA).

Proyecto Educativo del Centro del IES “Astures” (PEC).

### Artículos y Libros:

Adrados, L., Alonso, V., Bahamonde, J.R., Farias, P., Fernández, L.P., Gutiérrez, M., Heredia, N., Jiménez, M., Meléndez, M.; merino, O., y Villa, E. (2010). *Guía Geológica: Parque Nacional de los Picos de Europa*. San Claudio (Asturias): Adrados Ediciones.

Adrados, L. (2011). *Costa Oriental de Asturias. Un paisaje singular*. San Claudio (Asturias): Adrados Ediciones.

- Anguita, F. (2009). Darwin, el planeta Tierra, las otras Tierras y los profesores de ciencias. *Contextos Educativos*. 12: 125-135.
- Anguita, F. (2004). Los futuros de la enseñanza de la Geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 12 (1): 16-19.
- Area, M., Gutiérrez, A. y Vidal, F. (2012). *Alfabetización digital y competencias informacionales*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Ayala, E., Méndez, M. (2008). Competencias emocionales del alumnado “autóctono” e inmigrante de educación secundaria. *Bordon. Revista de Pedagogía*. 60 (1): 129-148.
- Barberá, O. y Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*. 14 (3): 365-379.
- Bargalló, C. (2005). Aprender ciencias a través del lenguaje. Quaderns digitals. Recuperado 28/04/2016, de [https://quadernsdigitals.net/datos\\_web/hemeroteca/r\\_24/nr\\_655/a\\_8780/8780.pdf](https://quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_24/nr_655/a_8780/8780.pdf)
- Barkley, R. A. (2002). *Niños hiperactivos: cómo comprender y atender sus necesidades especiales: Guía completa del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH)*. Barcelona: Paidós.
- Bernete, F. (Coord.) (2007). *Comunicación y lenguajes juveniles a través de las TIC*. Madrid: Instituto de la Juventud.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (1993). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Editorial Laia.
- Costillo, E., Borrachero, A.B., Esteban, R. y Sánchez-Martín, J. (2014). Aportaciones de las salidas al medio natural como actividades de enseñanza y de aprendizaje según profesores en formación. *Indagatia Didáctica*. 6 (3): 10-22.
- Fernández, S. (Coord.) (2007). *Atención Educativa a la Diversidad*. Oviedo: Instituto de Ciencias de la educación de la Universidad de Oviedo.

- Fernández, R. A. (Coord.) (2008). Medidas de atención a la Diversidad. Oviedo: Dirección General de Políticas Educativas y Ordenación Académica.
- Flor, G., Ortega, J.A. y Rodríguez, M.J. (1998). El componente bioclástico carbonatado en la sedimentación arenosa del estuario de Villaviciosa (Asturias, NO de España). *Trabajos de Geología*. Universidad de Oviedo. 20: 129-156.
- García, M. y Morcillo, J. G. (2007). Las TIC en la enseñanza de la biología en la Educación Secundaria: Los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 6 (3): 562-576.
- García-Pumarino, C., García-Ramos, J.C., Piñuela, L., Díaz, M.E. (2006). Un recorrido por la Costa de los Dinosaurios. *Materiales didácticos de aula*. Consejería de Educación y Ciencia. Dirección General de Ordenación Académica e Innovación. Servicio de Innovación y Apoyo a la Acción Educativa.
- García-Ramos, J.C., Piñuela, L., Ortega, F. (2004). La Costa de los Dinosaurios. Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo.
- Plaza, C., Hernández, J., Martínez, J., Martínez-Aedo, J. *Biología y Geología, 4º ESO*. Grupo Anaya, S.A. Madrid. 2015.
- Morcillo, J.G., Herrero, C., Centeno, J., Anguita, F., Muñoz, F., Ortega, O. y Sánchez, J. (1997). El seminario sobre metodologías en las prácticas de campo: Rascafría 96. Resultados y valoración. *Enseñanzas de las Ciencias de la tierra*, 5 (1): 69-76.
- Orion, N., Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of research in science teaching*. 31 (10): 1097-1119.
- Pedrinaci, E. La geología en la Educación Secundaria: situación actual y perspectivas. (2014). *Revista de la sociedad española de mineralogía*. 14: 32-37.
- Rivas, M. (2000). *Innovación educativa. Teoría, procesos y estrategias*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Rodrigo, M., Morcillo, J.G., Borges, R., Calvo, M. A., Cordeiro, N., García, F. y Raviolo, A. (1999). Concepciones sobre el trabajo práctico de campo (TPc): una

aproximación al pensamiento de los futuros profesores. *Revista Complutense de Educación*. 10 (2): 261-285.

Tuttle, F.B. Jr., Becker, L.A., Sousa, J.A. (1988). *Characteristics and Identification of Gifted and Talented Students*. Washington, D.C.: National Education Association. Recuperado 28/04/2016, de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED298752.pdf>

Vigotsky, L.S. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Madrid: Paidós. Ibérica.

### Páginas web

Albergue Juvenil Roberto Frassinelli de Ribadesella. Recuperado 16/05/2016, de <http://www.albergue-ribadesella.es/Pagina-de-inicio/>

Arte Rupestre de Tito Bustillo. Recuperado 16/05/2016, de <http://www.centrotitobustillo.com/>

Centro de Interpretación Ría de Villaviciosa. Recuperado 16/05/2016, de <http://www.sigma-sl.com/riadevillaviciosa/blog/wordpress/>

Centro de Interpretación Sierra del Suevo. Recuperado 10/05/2016, de <http://sierradelsueve.es/>

Cueva del Pindal. Recuperado 15/05/2016, de <http://tematico.asturias.es/cultura/yacimientos/pindal.html>

<http://www.ribadedevea.es/cueva-del-pindal>

Museo Jurásico de Asturias. Recuperado 16/05/2016, de <http://www.museojurasicoasturias.com/>