

**Universidad de Oviedo**

**Facultad de Formación del Profesorado y Educación**

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

**ITINERARIO DIDÁCTICO EN MONTE NARANCO: EL  
RESPECTO AL MEDIO AMBIENTE COMO NEXO DE  
UNIÓN INTERCULTURAL**

**(Didactic route in Monte Naranco: respecting the  
environment as intercultural nexus of union)**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**Autor: Cristóbal Bernardo Castiñeira**

**Tutora: Mónica Herrero Vázquez**

**Mayo de 2016**

## ***Agradecimientos:***

*Quiero dar las gracias, en primer lugar, al profesorado del I.E.S. Monte Naranco, tanto a los integrantes del departamento de Ciencias Naturales, como al resto de departamentos y dirección, por su ayuda, hospitalidad y amabilidad durante las prácticas.*

*En segundo lugar, quiero agradecer la ayuda y conversación que me han ofrecido todos los compañeros y compañeras que he tenido durante estos dos años de máster, que lo han hecho más llevadero. Me llevo un gran recuerdo en lo personal, además de muchas amistades. También agradecer a Seila su apoyo durante todo el periodo del máster, y su ayuda con el inglés y las correcciones gramaticales.*

*También quiero agradecer a Fernando, el tutor del I.E.S., por su disposición a ayudarme en todo lo necesario durante la estancia en el centro y por sus charlas en los ratos libres acerca de la vida en general, lo que ha amenizado muchas mañanas del practicum. También quiero agradecer a Mónica, mi tutora del TFM de la universidad, su tiempo y dedicación con las recomendaciones, sugerencias y correcciones que me ha aportado y que sin duda han elevado la calidad de este trabajo.*

*Por último, quiero dar las gracias al componente más importante de este máster, sin el que nada tendría sentido, que son los estudiantes del I.E.S. Monte Naranco. Aunque en algún momento me han dificultado las tareas, en el cómputo global lo hemos pasado bien y me han tratado como a un profesor más y con cierto afecto desde mi llegada hasta mi marcha del centro.*

## **Índice:**

<b>1. Resumen</b> .....	1
1.1. Summary in English.....	1
1.2. Resumen en español.....	1
<b>2. Introducción al Trabajo de Fin de Máster</b> .....	2
<b>3. Reflexión crítica</b> .....	2
3.1. Valoración de la estancia en el I.E.S Monte Naranco.....	2
3.2. Reflexión crítica del Máster.....	5
<b>4. Propuesta de programación con proyecto innovador</b> .....	8
4.1. Introducción.....	8
4.2. Objetivos.....	9
4.2.1. Objetivos generales de la etapa.....	10
4.2.2. Objetivos generales del área o materia.....	11
4.3. Competencias.....	13
4.3.1. Competencias básicas.....	13
4.3.2. Competencias específicas y su relación con las competencias básicas.....	14
4.4. Metodología.....	15
4.4.1. Metodología didáctica.....	15
4.4.2. Materiales y recursos didácticos.....	19
4.5. Contenidos.....	21
4.5.1. Secuenciación y distribución temporal de los contenidos.....	23
4.5.2. Bloques de contenidos.....	23
4.5.3. Unidades didácticas.....	25
4.6. Evaluación y calificación.....	49
4.6.1. Procedimientos de evaluación.....	49
4.6.2. Criterios de calificación.....	51
4.6.3. Criterios de evaluación.....	52

4.7. Medidas de atención a la diversidad.....	62
4.8. Valoraciones.....	64
4.8.1. Valoración de final de curso (Junio).....	64
4.8.2. Valoración extraordinaria (septiembre).....	65
4.9. Programa de refuerzo para alumnado promocionado con evaluación negativa.....	65
4.10. Actividades complementarias y extraescolares.....	66

**5. Proyecto de innovación educativa: “Itinerario didáctico en Monte Naranco: el respeto por el medio ambiente como nexo de unión intercultural”.....**

5.1. Introducción.....	67
5.2. Diagnóstico inicial.....	67
5.2.1. Ámbitos de mejora.....	67
5.2.2. Contexto.....	68
5.3. Justificación, marco teórico y objetivos de la innovación.....	68
5.4. Desarrollo de la innovación.....	74
5.4.1. Pautas generales de diseño y elaboración del itinerario didáctico por parte del profesorado.....	74
5.4.2. Descripción del patrimonio natural y cultural de Monte Naranco...	75
5.4.3. Plan de actividades.....	77
5.4.3.1. Actividades previas a la salida.....	78
5.4.3.2. Desarrollo de la ruta.....	81
5.4.3.3. Actividades posteriores a la salida.....	92
5.4.3.4. Adaptación de actividad para alumnado con desfase curricular significativo.....	97
5.4.4. Agentes implicados.....	98
5.4.5. Materiales de apoyo y recursos necesarios.....	98
5.4.6. Fases de la innovación.....	98
5.5. Evaluación y seguimiento de la innovación.....	99

5.5.1. Seguimiento durante la innovación.....	99
5.5.2. Seguimiento tras finalizar la innovación.....	99
5.5.3. Evaluación de la innovación.....	100
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>100</b>
<b>7. Fuentes y Bibliografía.....</b>	<b>102</b>
7.1. Referencias específicas.....	102
7.2. Referencias electrónicas.....	103
7.3. Documentos del centro.....	104
7.4. Referencias legislativas.....	105
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>106</b>

## **1. Resumen**

### **1.1. Summary in English.**

In general, students at the 2nd year in ESO (Secondary Education) from I.E.S. Monte Naranco show low academic performance due to poor students' motivation, the large number of students repeating course and hormonal changes associated with puberty, exhibiting disturbing behavior which often creates a disruptive classroom environment. This course is also characterized by a great multiculturalism, with different nationalities among students. For this reasons and due to poor academic performance for understanding ecosystems, this work proposes an educational innovation integrated in the course program of Natural Sciences. Trying to avoid learning obstacles when this topic is approached from a theoretical point of view, without integration in real natural environments, this work develops an educational route through Monte Naranco. It aims to improve students' academic performance, motivation and collaborative learning through workshops, teamwork and activities that integrate ICTs (indoors and outdoors activities). At the same time this work seeks to promote students' personal development, acceptance and self-efficacy when performing a research work integrating theoretical contents and *in situ* observation. The ultimate goal is fostering environmentally-friendly students as a link across cultures, making use of the cultural heritage of Monte Naranco as transversal content to encourage student integration and daily coexistence.

### **1.2. Resumen en español.**

En general, los estudiantes de 2º de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) del I.E.S. Monte Naranco muestran bajo rendimiento académico debido a la baja motivación, gran número de estudiantes repetidores y cambios hormonales asociados con la pubertad, lo que genera un ambiente disruptivo en el aula. Este curso está caracterizado por el multiculturalismo, con alumnado de diferentes nacionalidades. Por estas razones y debido a las dificultades académicas en contenidos relacionados con ecosistemas, este trabajo propone una innovación educativa integrada en la programación de Ciencias Naturales. Para evitar los obstáculos del aprendizaje exclusivamente teórico, sin interacción con los ecosistemas naturales, desarrolla una ruta didáctica a través del Monte Naranco. Asimismo, fomenta la mejora del rendimiento académico, la motivación y el aprendizaje colaborativo a través de talleres

de trabajo en equipo que integran las TICs (en el aula y en el campo). También promueve el desarrollo personal mediante la realización de un trabajo de investigación a través de la observación *in situ*. El objetivo final es fomentar que los estudiantes respeten el medio ambiente como nexo de unión entre nacionalidades, haciendo uso del patrimonio histórico-cultural del Monte Naranco como contenido transversal para fomentar la integración de los estudiantes y la convivencia diaria.

## **2. Introducción al Trabajo de Fin de Máster.**

Este Trabajo de Fin de Máster se basa en las experiencias vividas en el *practicum* en un centro educativo de educación secundaria obligatoria, el I.E.S. Monte Naranco, y en las clases magistrales recibidas en el Máster. El trabajo tiene como objetivos exponer una reflexión crítica acerca de la formación recibida y de las prácticas desarrolladas, así como plantear una programación didáctica del curso de 2º de la ESO con una innovación educativa integrada.

## **3. Reflexión crítica.**

### **3.1. Valoración de la estancia en el I.E.S Monte Naranco.**

El I.E.S. Monte Naranco es un centro educativo situado en la zona lateral sur del Monte Naranco, el cual le otorga su nombre. Está enmarcado en una zona urbana que ha ido creciendo en habitantes en los últimos 20 años. Cabe destacar que es prácticamente el único de los centros de Oviedo que está situado en un entorno natural bastante amplio, con zonas lúdico-deportivas como la pista finlandesa, y donde también destaca una zona monumental de gran importancia cultural, ya que en sus inmediaciones se encuentran monumentos del prerrománico asturiano como las iglesias de Santa María del Naranco y San Miguel de Lillo, las cuales han sido declaradas patrimonio de la humanidad por la UNESCO.

La impresión y valoración del centro ha sido en términos generales muy positiva. Esto es debido, en primer lugar, a la recepción por parte del equipo directivo, fundamentalmente por la Jefa de Estudios (y coordinadora de las prácticas en el centro) la cual recibe al profesor en prácticas con una calurosa bienvenida. Al mismo tiempo, es

la encargada de informar a los profesores en prácticas acerca del centro, además de entregarles toda la documentación de bienvenida con la información necesaria para que estos puedan comenzar a valerse por sí mismos en el entorno del propio centro (horarios y mapa del edificio así como otra información de interés). Por otra parte, cabe destacar el buen clima de convivencia que se respira en la sala de profesores y que constituye un ambiente óptimo para trabajar, puesto que cualquier profesor, tanto del departamento de Ciencias Naturales como de otras áreas, está dispuesto en todo momento a ayudar a los profesores en prácticas.

Por otro lado, el centro causa la impresión de ser pequeño y acogedor, lo que promueve un clima familiar y cercano en todos aquellos que llegan a sus puertas por primera vez. Asimismo, esta institución puede considerarse una pionera en un gran abanico de actividades ya que cuenta con un amplio grupo de estudiantes que han ganado diferentes premios en el ámbito artístico durante los últimos años, (sus manualidades se pueden observar por los pasillos) y alumnado que ha ganado diversas olimpiadas organizadas por la Universidad de Oviedo y cuyas fotos se hallan expuestas también a lo largo del centro.

El departamento de Ciencias Naturales tiene una larga tradición de implicación en la propuesta y participación de nuevas actividades con los estudiantes. Sin embargo, en este curso académico no han realizado ninguna actividad por diversas circunstancias personales del profesorado. No obstante, esta tradición indica que la aplicabilidad de una nueva innovación educativa, como la propuesta en este Trabajo de Fin de Máster, será bien recibida y fácilmente aplicable por el profesorado.

En cuanto al tipo de alumnado, conviene destacar que es muy heterogéneo. El hecho destacado de que existan, conviviendo en el centro, alumnos de hasta 28 nacionalidades diferentes provoca que aparezcan diferencias culturales y que, en ocasiones, se produzcan algunos problemas de convivencia en el centro. El número medio de alumnos en los grupos ordinarios que he presenciado es alrededor de 25. Sin embargo, existen grupos flexibles de 8 alumnos, donde ciertos estudiantes pueden acudir cuando presentan un desfase en alguna materia concreta, pero sin abandonar el grupo ordinario para el resto de asignaturas.

Por otro parte, este centro se caracteriza por contar con un programa bilingüe. Dentro del mismo, he podido observar una diferencia significativa en el rendimiento

académico de los estudiantes que cursan esta modalidad de estudios respecto a aquellos que pertenecen al programa no bilingüe, siendo mayor el rendimiento en los primeros, aunque siempre aparecen excepciones. Adicionalmente, he observado que los grupos donde predominan los varones son más “revoltosos” o “inquietos”, a pesar de que eso no merma su rendimiento académico. Para finalizar con las observaciones, el curso de 2º de la ESO, en general, es un grupo complicado en cuanto a comportamiento debido a que, en mi opinión, recoge a muchos repetidores y, además, los alumnos carecen de los inicios de madurez que se empiezan a percibir en los cursos superiores.

Otro punto de la valoración de este Trabajo de Fin de Máster atañe a la documentación del centro analizada durante la estancia de prácticas. En este aspecto, el equipo directivo estaba en pleno proceso de actualización del Proyecto Educativo de Centro, por lo que no existía una versión definitiva del mismo. No obstante, en aquel momento sí estaban bien detallados y actualizados otra serie de documentos del centro que incluyen las programaciones didácticas del departamento (en este caso de Ciencias Naturales), el Programa de Atención a la Diversidad, el Plan de Acción Tutorial y la Programación General Anual. En cuanto al currículo desarrollado en la programación e impartido en el centro, es adecuado para todos los niveles. Se trabajan los contenidos imprescindibles y básicos de la biología y geología que un alumno o alumna que finalice la etapa de la educación secundaria debe saber para su vida profesional posterior, o para continuar sus estudios superiores.

En cuanto a lo referente a la reflexión sobre mi propia labor docente, he impartido clase en varios cursos de la ESO (2º y 3º) y Bachillerato (1º), en diferentes materias (Ciencias Naturales, Anatomía Aplicada y Biología). En conjunto, la toma de contacto con el alumnado ha sido positiva desde el primer momento, a lo cual ha contribuido el ver a los estudiantes motivados por el mero hecho de tener a un nuevo profesor en clase. La metodología aplicada en las clases ha incluido diferentes herramientas como las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) mediante la muestra de diapositivas con imágenes, vídeos, sonidos, etc. También se ha empleado el libro de texto como material de apoyo a la clase y el encerado para la explicación de conceptos y esquemas, así como el método socrático de pregunta-respuesta para dirigir la clase con preguntas y seguir el modelo de que sea el propio alumnado el que genere su propio conocimiento respondiendo a las preguntas. Asimismo, se han desarrollado actividades grupales e individuales para el trabajo de los diferentes contenidos enseñados y para la

evaluación de los mismos, además de realizar los exámenes finales por escrito. Finalmente, destacar que la labor docente fue tan satisfactoria que el rendimiento académico del alumnado en los temas impartidos durante las prácticas se ha incrementado, en términos generales, respecto a aquellos obtenidos por el profesor titular.

Conviene destacar que el alumnado evoluciona generación tras generación, no siendo aplicables métodos arcaicos a los estudiantes actuales. Por consiguiente, la actualización y mejora del profesorado debe ser constante. La formación continua, aparte de la experiencia adquirida del profesorado a lo largo de los años, debe complementarse con la realización de cursos ofertados por la Consejería de Educación y organizados por los Centros de Profesores y Recursos (CPR) u otros congresos especializados en Enseñanza de las Ciencias, innovación pedagógica, etc.

### **3.2. Reflexión crítica del Máster.**

En esta labor reflexiva se intentará relacionar la formación recibida con la experiencia del *practicum* obteniendo una perspectiva valorativa de mi actual desarrollo como profesor y cómo ha repercutido este máster al mismo. En primer lugar, conviene destacar que mi formación ha sufrido una singularidad entre todo el alumnado del máster debido a que he cursado el máster a tiempo parcial. Esto ha supuesto que haya realizado el total de los estudios en dos anualidades, cursando las materias de “Procesos y Contextos Educativos (PCE)”, “Sociedad Familia y Educación (SFE)” del módulo genérico, “Diseño y Desarrollo del Currículum (DDC)”, “Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa (ID)” y “Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)” del módulo específico, “Aprendizaje y Enseñanza (AE)” del módulo de especialidad y la optativa “Cine y La Literatura en el Aula de Ciencias (CLC)” durante el curso 2014/2015, mientras que las asignaturas “*Prácticum*”, “Complementos de Formación Disciplinar (CF)”, “Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (ADP)” y “Trabajo de Fin de Máster (TFM)” las he cursado en el curso 2015/2016. Si bien esta condición no ha alterado el transcurso general del máster, la situación especial de cambio de Ley Educativa en España me ha generado problemas debido a que en asignaturas como PCE y DDC, donde se trabajan las leyes y los documentos del centro (como los proyectos educativos de centro, la

programación didáctica del departamento, las unidades didácticas, etc.), se trabajó sobre la Ley Orgánica de Educación de 2006 (LOE) en el curso 2014/2015 mientras que en el curso posterior (2015/2016) se trabajó en función a la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa de 2015 (LOMCE). Al cursar el *practicum* en el curso 2015/2016 me he encontrado en la situación de convivir con dos leyes educativas de las cuales solo he recibido información sobre una (LOE). Sin embargo, la comisión académica del máster y la tutora de prácticas han comprendido mi caso particular, otorgándome la posibilidad de realizar este TFM bajo la ley LOE, ya que, además, he impartido la mayor parte de mi carga docente en el curso de 2º de la ESO donde todavía no está implantada la LOMCE.

Entrando a valorar la formación recibida, la asignatura de PCE me ha resultado de un valor fundamental para desentrañar toda la maquinaria burocrática de los centros educativos de educación secundaria, así como para conocer todo el funcionamiento del sistema educativo.

Otra asignatura que ha contribuido de forma fundamental a mi desarrollo como profesor ha sido DDC, ya que ésta dedica sus esfuerzos a trabajar los diferentes currículos educativos. La materia de SFE ha incrementado mi formación en lo relativo al papel del ambiente familiar en el desarrollo educativo del alumnado, en orientación educativa y actividades que debe plantear un centro educativo para la mejora del rendimiento académico y desarrollo personal del alumnado desde la formación educativa de las familias.

En cuanto a la asignatura de ADP, me ha formado en los aspectos fundamentales de la psicología del aprendizaje. Me ha resultado muy productivo el hecho de conocer el procedimiento de aprendizaje a nivel psicológico para adaptar los niveles educativos al desarrollo de cada persona, así como también conceptos fundamentales como el aprendizaje significativo y las teorías psicológicas en las que se sustenta el sistema educativo español. También conviene destacar la formación recibida respecto a los trastornos más frecuentes del alumnado, los cuales deben recibir una adaptación curricular o incluso medidas farmacológicas para que no alteren su proceso de aprendizaje.

Aunque la asignatura AE, de la especialidad de Biología y Geología, está destinada a impartirse a medida que el profesor en prácticas desarrolla las mismas, en

mi caso no ha existido esa posibilidad por lo citado anteriormente. Sin embargo, he recibido una información valiosísima en cuanto al empleo de recursos naturales (tanto planificados como improvisados) y de recursos didácticos para suscitar el interés del alumnado sobre la materia. También he recibido en esta asignatura formación complementaria a la titulación de la que provengo acerca de aspectos biológicos ligados a la botánica y la zoología. Otra materia cursada de la especialidad de Biología y Geología es la de CF. Aparentemente podría ser considerada de menor importancia debido a que la formación en Biología recibida durante la carrera de procedencia debería ser más que suficiente. Sin embargo, en esta materia he recibido conceptos mínimos y fundamentales acerca del área de conocimiento de la Geología, en la que no soy experto. Por consiguiente, esta asignatura no deja de ser una piedra angular del Máster.

La asignatura de ID me ha resultado de vital importancia para la mejora constante de la educación por medio de la investigación educativa. Por otro lado, he entendido la importancia de buscar la innovación para mejorar la enseñanza (como la innovación desarrollada en el punto 6 de este trabajo) así como una forma estimuladora en el trabajo diario del profesor, para no asentarse en la monotonía del trabajo diario.

En cuanto a las asignaturas con menor carga lectiva como son las de TIC y CLC, en la primera he observado la importancia del uso de las nuevas tecnologías de la información en el método docente para el estímulo del alumnado y en la segunda he trabajado el empleo de la literatura y el cine como herramientas didácticas en la docencia de asignaturas ligadas a las ciencias.

Por último, cabe destacar las asignaturas más importantes del máster, que son el *practicum* y el TFM. El *practicum* ha sido la puesta en práctica de toda la teoría y conocimientos adquiridos durante el transcurso de las asignaturas en las aulas de la Universidad. Esta asignatura práctica también me ha permitido experimentar situaciones únicas que no se pueden observar ni explicar de forma teórica en las clases, como problemas de convivencia, situaciones de discriminación social, actitudes violentas, etc., que han contribuido enormemente en mi formación como profesor al tener que aplicar respuestas y soluciones *in situ*. Por otro lado, este TFM representa todo el trabajo realizado durante el máster, tanto en las clases como en el *practicum*,

desarrollando diversas actividades que integran de manera parcial todos los conocimientos adquiridos y anteriormente citados.

## **4. Propuesta de programación con proyecto innovador.**

### **4.1. Introducción.**

La programación didáctica de curso que se expondrá a continuación está destinada a la materia de “Ciencias Naturales” del 2º curso de la ESO Aunque actualmente estamos en una transición de ley educativa, dirigiéndonos hacia la nueva LOMCE, esta programación didáctica está programada en LOE. Esto ha sido debidamente autorizado por el tutor de este Trabajo de Fin de Máster en consideración a que he desarrollado la mayor parte de mi labor docente en el *practicum* en el curso de 2º de la ESO, donde la LOMCE todavía no ha sido aplicada. Por consiguiente, se ha decidido realizar tanto la programación de aula como la innovación docente tomando como base esta Ley. Por ello, la siguiente programación docente detallará, como exige la Ley Orgánica de Educación de 3 de mayo de 2006 del Boletín Oficial del Estado y desarrollada para el Principado de Asturias en el artículo 36 del decreto 74/2007 del Boletín Oficial de Asturias, los siguientes puntos:

- a) La contribución de la materia al logro de las competencias básicas establecidas para la etapa.
- b) Los objetivos, contenidos y criterios de evaluación para el curso.
- c) La secuenciación y distribución temporal de los contenidos en el curso correspondiente.
- d) Los métodos de trabajo y los libros de texto y demás materiales curriculares que se vayan a utilizar.
- e) Los procedimientos e instrumentos de evaluación, de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos para cada materia.
- f) Los criterios de calificación y los mínimos exigibles para obtener una evaluación positiva.
- g) Las medidas de atención a la diversidad.

h) Los programas de refuerzo para recuperar los aprendizajes no adquiridos cuando se promoció con evaluación negativa en la materia.

i) Las actividades complementarias y extraescolares propuestas.

Esta programación basada en la LOE no se podría aplicar actualmente debido a la reciente implantación de la nueva LOMCE. Por este motivo, sería necesario un proceso de adaptación de dicha programación en caso de que se quisiera emplear. Algunos de los cambios necesarios para posibilitar la adaptación de esta programación, en primer lugar, consistirían en la reestructuración de los objetivos asociados a la materia que existen en la LOE puesto que han desaparecido como tal en la nueva ley. En contraposición, han surgido los denominados “Objetivos de la etapa” por lo que habría que adaptar los objetivos de la presente programación en base a este nuevo criterio

En segundo lugar, el gran cambio en la programación radica en la aparición de los estándares de aprendizaje evaluables en la LOMCE. Estos, según la nueva ley, concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura. Son estándares cuantificables y son dictados por el Ministerio de Educación. Asimismo, en las programaciones se debe asociar cada estándar de aprendizaje con cada bloque de contenido y, a su vez, con los criterios de evaluación asociados. En este punto, la adaptación de la programación a la LOMCE puede ser compleja. Esto es debido a que los estándares de aprendizaje y los criterios de evaluación están fijados por el Ministerio de Educación y, debido a la extinción de la materia con la nueva Ley, estos no han sido publicados para la asignatura de Ciencias Naturales en el nivel en el que está planteada la programación de este Trabajo de Fin de Máster (2º de la ESO).

## **4.2. Objetivos.**

Los objetivos de esta programación están divididos en objetivos generales de la etapa, objetivos generales del área o materia y objetivos específicos de la programación.

### **4.2.1. Objetivos generales de la etapa.**

Estos objetivos generales van a ser los enunciados que enfoquen el tipo de educación que tendrá el alumnado. Será el eje vertebral de la educación en toda la etapa de la ESO y con una aplicación transversal a lo largo de todas las áreas. Dichos objetivos están dictaminados por la LOE y son los siguientes:

1. 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 como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

2. 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.

3. Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.

4. Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

5. Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

6. 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.

7. Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

8. 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.

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

10. 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.

11. 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.

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

#### **4.2.2. Objetivos generales del área o materia.**

A continuación se citan y detallan los diferentes objetivos generales dictados por la LOE que se deben aplicar durante la etapa educativa de secundaria pero, a diferencia de los anteriores, exclusivamente en el área de Ciencias Naturales.

1. Utilizar conceptos relacionados con la energía, sus diversas formas de transferencia, el calor, la luz y el sonido, así como los problemas asociados a la obtención y uso de los recursos energéticos en el análisis de informaciones y mensajes.

2. Expresar con precisión, utilizando el lenguaje escrito y oral, mensajes de naturaleza científica relacionados con la transferencia de energía interna en la Tierra, las características funcionales de los seres vivos y las relaciones entre ellos y el medio físico.

3. Resolver cuestiones y problemas sobre la energía interpretando la información que suministran las tablas de datos, las gráficas y los diagramas.

4. Obtener conclusiones sobre fenómenos naturales relacionados con la materia, la energía y su transferencia del análisis de datos.

5. Aplicar las leyes y conceptos propios de las Ciencias de la Naturaleza para mejorar la comprensión de fenómenos naturales relacionados con la energía, sus formas de transferencia, el calor, la luz, el sonido, la obtención y el uso de recursos energéticos,

la energía interna de la Tierra, las características funcionales de los seres vivos y los ecosistemas.

6. Usar distintas fuentes bibliográficas y las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en la recopilación, selección, elaboración y síntesis de informaciones relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza.

7. Prestar atención a las pautas del método científico aplicándolas a sencillos experimentos e investigaciones utilizando correctamente los materiales e instrumentos básicos de un laboratorio y respetando las normas de seguridad en el mismo.

8. Participar en debates, expresándose de forma crítica y fundamentada, sobre cuestiones científicas y tecnológicas valorando la importancia del trabajo en grupo para la resolución de problemas con mayor eficacia.

9. Reflexionar sobre las interacciones ciencia, tecnología y medio ambiente aplicando los conocimientos adquiridos sobre los ecosistemas y los seres vivos participando activamente en su conservación y mejora con criterios de sostenibilidad.

10. Racionalizar la gestión de los recursos de nuestro planeta analizando las implicaciones de las actuaciones de los seres humanos sobre el medio ambiente y los seres vivos.

11. Desarrollar, en la vida cotidiana aquellos hábitos de comportamiento saludables que garanticen una mejor calidad de vida.

12. Entender el conocimiento científico como una interacción de diversas disciplinas que profundizan en distintos aspectos de la realidad y que, al mismo tiempo, se encuentra en continua elaboración, expuesta a revisiones y modificaciones.

13. Identificar los rasgos característicos del entorno natural de Asturias, desde el punto de vista geológico, zoológico y botánico, enumerando los principales espacios protegidos de Asturias.

14. Reconocer el valor del patrimonio natural de Asturias y la necesidad de su conservación y mejora aplicando conocimientos de las Ciencias de la Naturaleza.

### **4.3. Competencias.**

El conocimiento de las Ciencias de la Naturaleza debe capacitar a los alumnos para conocer el carácter explicativo y productivo de la Ciencia con el fin de que adquieran los instrumentos necesarios con que indagar y comprender la realidad natural de una manera rigurosa y contrastada y puedan intervenir en ella.

#### **4.3.1. Competencias básicas.**

Las competencias básicas se definen como *“capacidades relacionadas, de manera prioritaria, con el saber hacer; la consideración de funcionalidad y practicidad de la competencia no la reduce a un carácter meramente mecánico; el saber hacer posee, también, una dimensión de carácter teórico-comprensivo (componentes, claves, tareas, formas de resolución) y, también una dimensión de carácter actitudinal (que permite disponer el bagaje de conocimientos, su movilización y la valoración de las opciones). Suponen, por su complejidad, un elemento de formación al que hay que acercarse, de manera convergente (desde distintas materias) y gradual (desde distintos momentos y situaciones de aprendizaje -cursos, etapas)”* (Escamilla, Lagares y García Fraile, 2006, p.112).

Los currículos de la ESO y la Educación Primaria identifican ocho competencias básicas para el conjunto de la escolaridad obligatoria. Se encuentran reflejadas en la LOE y son las siguientes:

1. La comunicación lingüística.
2. La competencia matemática.
3. El conocimiento e interacción con el mundo físico.
4. El tratamiento de la información y competencia digital.
5. Competencia social y ciudadana.
6. Competencia cultural y artística.
7. El aprender a aprender.
8. La autonomía e iniciativa personal.

#### **4.3.2. Competencias específicas y su relación con las competencias básicas.**

En el siguiente apartado se detallarán las competencias específicas de la materia que a su vez se relacionan con las competencias básicas de la etapa.

1. Analizar situaciones y fenómenos del mundo físico y natural de Asturias relacionados con el flujo de energía y sus formas de transferencia aplicando las fases del método científico en el planteamiento de conjeturas, diseños experimentales y obtención de conclusiones a la vista de los resultados (**conocimiento e interacción con el mundo físico; aprender a aprender; autonomía e iniciativa personal**).

2. Aplicar con coherencia, claridad y precisión conceptos y procedimientos relacionados con la energía, formas de transferencia, calor, luz, sonido, obtención y uso de recursos energéticos, energía interna de la Tierra, características funcionales de los seres vivos y los ecosistemas (**conocimiento e interacción con el mundo físico; autonomía e iniciativa personal; aprender a aprender**).

3. Exponer opiniones fundamentadas, de forma oral y escrita, sobre las implicaciones del desarrollo técnico-científico para las personas y el medio ambiente (**comunicación lingüística; conocimiento e interacción con el mundo físico; tratamiento de la información y competencia digital; autonomía e iniciativa personal; aprender a aprender**).

4. Aplicar conocimientos específicos de la materia (energía, sus formas de transferencia, el calor, la luz, el sonido, la obtención y el uso de recursos energéticos, la energía interna de la Tierra, las características funcionales de los seres vivos y los ecosistemas), participando, fundamentalmente, en la valoración crítica de problemas y situaciones locales y globales (**comunicación lingüística; conocimiento e interacción con el mundo físico; tratamiento de la información y competencia digital; social y ciudadana; aprender a aprender; autonomía e iniciativa personal**).

5. Resolver problemas y cuestiones relacionadas con la energía, sus formas de transferencia, el calor, la luz, el sonido, la obtención y el uso de recursos energéticos, la energía interna de la Tierra, las características funcionales de los seres vivos y los ecosistemas aplicando estrategias, conceptos y procedimientos (**conocimiento e interacción con el mundo físico; aprender a aprender, autonomía e iniciativa personal**).

6. Interpretar claves dicotómicas, tablas, gráficas, diagramas e informaciones numéricas que permitan completar informaciones relacionadas con la materia y la energía (**matemática; conocimiento e interacción con el mundo físico; tratamiento**

**de la información y competencia digital; social y ciudadana; aprender a aprender; autonomía e iniciativa personal).**

7. Utilizar diferentes fuentes de consulta y las tecnologías de la información y la comunicación, para construir conocimientos mostrando una visión actualizada de la actividad científica (**comunicación lingüística; conocimiento e interacción con el mundo físico; tratamiento de la información y competencia digital; social y ciudadana; aprender a aprender; autonomía e iniciativa personal).**

8. Cuidar y respetar los ecosistemas de Asturias y seres vivos que los habitan en las experiencias desarrolladas individualmente y en grupo para comprender mejor su funcionamiento (**comunicación lingüística; conocimiento e interacción con el mundo físico; tratamiento de la información y competencia digital; social y ciudadana; autonomía e iniciativa personal).**

9. Fomentar y despertar el interés y respeto por la Naturaleza como nexo de unión que sobrepasa diferentes culturas del alumnado del centro, así como del patrimonio histórico-cultural, buscando la integración de los estudiantes de diferentes procedencias buscando mejorar la integración y la convivencia (**competencia social y ciudadana; competencia cultural y artística; y conocimiento e interacción con el mundo físico).**

#### **4.4. Metodología.**

##### **4.4.1. Metodología didáctica.**

Si bien los principios metodológicos deben encuadrarse dentro de los definidos en el Proyecto Curricular de Centro, esta programación se elaborará de forma independiente al mismo y basado en la experiencia obtenida en el *practicum* en el I.E.S. Monte Naranco. Esta metodología se basa principalmente en algunas directrices como son el rechazo del autoritarismo y el dogmatismo y la aceptación de que el alumno es el principal agente de su propia formación, mientras que la función del profesorado será la de canalizar y orientar las actividades de aprendizaje.

Debido a que el mundo de la ciencia suele basarse en un conjunto lógico de teorías, leyes y principios, es necesario que los estudiantes trabajen los contenidos de una forma teórica y deductiva. No obstante, la enseñanza de la ciencia no debe de

restringirse a esta metodología sino que también se debe compaginar con una enseñanza inductiva, ya que los contenidos teóricos están basados en esta metodología.

Con el fin de implementar las distintas formas de aprendizaje, debe emplearse una metodología activa, ya que el proceso de aprendizaje debe de ser llevado a cabo por el alumnado y no por el profesorado. Esta metodología tiene como meta la construcción de los contenidos por parte del alumnado siendo el profesorado un mero orientador e hilo conductor de la clase. Esto repercutirá positivamente en el alumnado ya que facilitará la adquisición de destrezas y habilidades como el sentido crítico, el trabajo autónomo, la participación en grupos de trabajo, etc. Cabe destacar que esta metodología no renuncia a la potenciación de la memoria significativa, pues resulta imprescindible para asentar las bases del aprendizaje ya que es necesario un punto de partida

Como se ha comentado anteriormente, el profesorado ha de actuar como un orientador del conocimiento y mantener un hilo conductor de la materia, así como ser el supervisor del aprendizaje mediante las evaluaciones correspondientes. Además, el profesorado debe saber adaptarse a la heterogeneidad del alumnado y solventar las posibles deficiencias encontradas mediante el empleo de medidas de atención a la diversidad. Esto es especialmente importante en un centro como el I.E.S. Monte Naranco, que posee un alumnado de hasta 28 nacionalidades diferentes en el curso actual.

Aunque las propuestas anteriores pueden plasmarse en el aula de muy diversas formas, todas ellas inspiran una metodología en la que podemos destacar los siguientes apartados:

1. Atención personalizada al alumnado.

Aunque los centros públicos de ciudades como Oviedo suelen tener un elevado número de estudiantes por aula, es indispensable prestar atención individual y personalizada a los estudiantes, en función de los distintos niveles de partida y los diversos ritmos de aprendizaje del alumnado. Para ello es necesario un tratamiento de la diversidad que, por considerarlo especialmente importante, desarrollaremos específicamente más tarde. En cualquier caso, conviene que la metodología empleada en referencia a la atención personalizada incluya actividades a realizar por los propios alumnos, en función de sus conocimientos previos, capacidades e intereses.

## 2. Exploración de los conocimientos previos.

El aprendizaje resulta de la interacción entre los conocimientos que el individuo ya tiene y las nuevas informaciones que se le aportan. En consecuencia, una correcta planificación de la enseñanza de las ciencias debe tener en cuenta el punto de partida y las ideas previas, acertadas o erróneas, que los estudiantes tienen y que determinan su interpretación de la realidad. Esto se consigue mediante una evaluación previa, cuya misión es poner de manifiesto cuáles son los conocimientos del alumnado sobre el tema a estudiar.

Esta evaluación se puede realizar a través de una serie de cuestiones asociadas a sus vivencias y lo estudiado anteriormente. En principio, estas cuestiones deben ser respondidas correctamente y, en caso contrario, corregidas por parte del profesorado, directa o indirectamente por medio del trabajo personal del alumnado. Evidentemente es posible plantear dichas cuestiones de diversas formas: a través de un coloquio, exposición de experiencias personales, mediante una encuesta, etc.

Los resultados obtenidos ayudarán a seleccionar y organizar ciertos contenidos, así como a plantear actividades, de manera que resulten significativos para el alumnado.

## 3. Motivación

Sin duda alguna es de suma importancia, dentro de la práctica docente, despertar el interés de cada alumno por el tema objeto de estudio, ya que el interés y la curiosidad favorecen cualquier proceso de aprendizaje. Con este fin, es aconsejable relacionar dicho tema con su vida real, lo que facilitará la interpretación de los hechos y la expresión de las propias vivencias. Es decir, la presentación de contenidos ha de ser motivadora y contextualizada dentro de lo posible, si bien ha de irse alejando del entorno más próximo al alumnado según avance la edad de éste. Se puede plantear, asimismo, por medio de interrogantes y/o bien con artículos periodísticos, películas, etc., o con hechos de la realidad del momento, que en muchos casos puede ser muy oportuna.

## 4. Desarrollo de los contenidos

Conviene huir del verbalismo y las denominadas lecciones magistrales, estimulando la participación activa del alumnado. Para ello, pueden seguirse los siguientes pasos:

#### a) Planteamiento de interrogantes

Estas cuestiones acerca del tema objeto de estudio sirven de base para la construcción del aprendizaje, por lo cual han de realizarse mediante una secuenciación precisa. En este sentido, cabe resaltar que las investigaciones científicas consisten, en esencia, en el planteamiento y resolución de problemas. Las preguntas planteadas pueden hacerse directamente o después de la lectura de una noticia periodística, la formulación de unos hechos o datos o, por ejemplo, la realización de una actividad práctica de laboratorio.

#### b) Resolución de los interrogantes planteados

La fase investigadora necesaria para la resolución de las cuestiones planteadas se realizará a través de otras actividades de enseñanza y aprendizaje. Entre ellas podemos indicar las siguientes:

- Diseñar estrategias y procedimientos por parte del profesorado, o de los alumnos y alumnas.
- Observación sistemática.
- Montaje y/o realización de experimentos.
- Manejo de instrumental sencillo.
- Recogida de muestras.
- Uso de gráficos y otros medios de representación.
- Consulta de material bibliográfico y de los medios de comunicación a su alcance.
- Trabajo individual y/o en equipo.

Además, también es imprescindible la actuación directa del profesorado, ya que en muchos casos es imposible que los alumnos y alumnas lleguen al conocimiento exacto del tema partiendo únicamente de sus vivencias e investigaciones.

Por otro lado, las actividades deben adecuarse a la finalidad que se pretende alcanzar con su realización, así como a las características y ritmos de aprendizaje del alumnado. Por ello, han de ser de tipos muy diversos y plantearse de forma

contextualizada, guardando relación con los contenidos estudiados en cada momento, así como secuenciarse en función del progreso cognitivo de los estudiantes.

#### c) Reflexión final

Se trata de deducir los conceptos más importantes de todo lo estudiado y adquirir una visión global de los mismos, que permitirá al alumnado llevar esos conceptos a otros contextos o realidades. Ello propiciará la consolidación de los aprendizajes realizados.

En este sentido, juegan un importante papel las actividades de síntesis, elaboración de conclusiones y exposición de las mismas.

### **4.4.2. Materiales y recursos didácticos**

Dado el carácter constructivo del proceso de elaboración de los contenidos de las Ciencias de la Naturaleza y la influencia de la Ciencia y la Tecnología, la enseñanza y aprendizaje del área requieren que el profesorado tenga previstos, en todo momento, los recursos y materiales necesarios para desarrollar de un modo efectivo las distintas Unidades.

▪ Es necesario un libro de texto. En esta programación ha sido elegido el libro “Ciencias de la Naturaleza, Proyecto Conecta 2.0. Editorial SM para 2º de la ESO” el por ser el empleado en el I.E.S. Monte Naranco. También son útiles otros recursos presentes en el I.E.S. en función del aula, como el encerado, materiales de refuerzo y ampliación, cuadernos, papel, etc. En los siguientes puntos se exponen algunos de estos recursos disponibles que son necesarios para una enseñanza efectiva de la asignatura:

▪ Materiales audiovisuales, entre los que conviene destacar las diapositivas, las películas de vídeo, DVD y CD, las transparencias y sus correspondientes proyectores, magnetoscopios y retroproyectores, cañón de proyección, los proyectores de opacos y otros libros complementarios aparte del libro de texto. Dentro de la amplia oferta disponible, el profesor debe elegir los materiales más adecuados para su alumnado en particular, teniendo en cuenta la edad y el entorno del mismo.

▪ Ordenadores con conexión a internet, *tablets* y la pizarra digital. La utilización de este último recurso resulta bastante novedosa y atractiva para el alumnado pero, por eso mismo, no debe incluirse por mero entretenimiento. Debe realizarse para alcanzar determinados objetivos, evitando que el alumnado preste más atención al medio

utilizado que a los fines perseguidos. El empleo de la visualización de videos a través de internet en portales como *Youtube* pueden ser empleados en las diferentes unidades didácticas.

- Material de laboratorio, desde los utensilios de vidrio y material de disección hasta aparatos más sofisticados como pueden ser las lupas binoculares y microscopios. También se incluyen diversas colecciones de minerales, rocas, fósiles, etc. Cada profesor determinará cuáles son más convenientes en cada caso, según sean sus disponibilidades y la madurez de su alumnado.

- Reactivos, es decir, juegos de productos químicos básicos que se emplearán tal como vienen o que prepararán los alumnos a partir de ellos, si son de fácil confección, dejando para el profesorado aquellos que presenten notable dificultad.

- Modelos anatómicos, láminas didácticas, globos terráqueos y maquetas. Si bien se trata de recursos muy clásicos, no han perdido su valor didáctico y no deben arrinconarse. Son materiales muy adecuados para muchos temas, cuya utilización no presenta ninguna dificultad y de amplia distribución en todos los centros escolares; incluso algunos modelos y maquetas pueden ser realizados por el propio 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 sencillos, como terrarios, entre otros. Este tipo de recursos debe utilizarse siempre que sea posible, pues estimula la inventiva y ayuda a desarrollar actitudes de crítica frente al despilfarro innecesario de medios.

- Material de campo: brújulas, altímetro, prismáticos, guías, martillo de geólogo, lupas de campo, etc.

Aunque en las aulas de Educación Secundaria no es frecuente la existencia de una biblioteca de aula, lo cual sería siempre deseable, es conveniente que el alumno tenga fácil acceso al material bibliográfico del departamento y de la biblioteca del centro, así como una información detallada de los ejemplares que allí se encuentran y va a manejar. Entre otros, utilizará: diccionarios normales y enciclopédicos, enciclopedias del área de Ciencias de la Naturaleza, libros divulgativos específicos del área, libros de texto de diferentes editoriales, claves dicotómicas, guías de campo y atlas anatómicos. También se considera muy aconsejable el uso de diccionarios etimológicos pues, con el tiempo,

el alumnado llegará a familiarizarse con el significado de las raíces de los nombres científicos y a deducir aspectos importantes a partir de los mismos.

Es conveniente, además, acostumbrar al alumnado a acudir a los recursos del entorno que les sean accesibles, como son bibliotecas y servicios municipales e instituciones locales relacionadas con el mundo de la cultura, ciencia, sanidad y de la empresa.

Para terminar, cabría reseñar la utilización de la prensa diaria como recurso útil y accesible para obtener información y que constituye un vehículo de relación con el mundo natural. La posibilidad de comprender e interpretar hechos recientes y reales puede ser un importante medio para la motivación del alumnado.

## **4.5. Contenidos.**

La materia de Ciencias Naturales se divide en seis bloques, uno de los cuales abarca los contenidos comunes a otras materias que deben de ser trabajados durante el curso y cinco de ellos corresponden a contenidos específicos de la materia. A continuación se detallan la secuenciación de los contenidos, posteriormente los contenidos específicos de los diferentes bloques, así como las unidades didácticas desarrolladas en cada bloque.

### **4.5.1. Secuenciación y distribución temporal de los contenidos.**

La siguiente propuesta de actuación se trata de una secuenciación que atiende sobre todo a los contenidos conceptuales, pues muchos contenidos procedimentales y actitudinales, no corresponden a un momento puntual del trimestre, sino que son sistemáticos y recurrentes.

#### **PRIMERA EVALUACIÓN (Bloque 5)**

UD 1. La nutrición en los animales: 8 sesiones.

UD 2. La nutrición en las plantas: 7 sesiones.

UD 3. Funciones de relación: 7 sesiones.

UD 4. La reproducción: 7 sesiones.

UD 5. Energía para un planeta habitado: 6 sesiones.

**Total: 35 sesiones.**

### **SEGUNDA EVALUACIÓN (Bloque 6-Bloque4)**

UD 6. Los Ecosistemas. Relaciones tróficas: 8 sesiones.

UD 7. Diversidad de ecosistemas: 8 sesiones.

UD 8. Un ecosistema frágil: el suelo: 8 sesiones.

UD 9. Volcanes en erupción: 9 sesiones.

UD 10. Manifestaciones de la energía interna de la Tierra: 9 sesiones.

**Total: 42 sesiones**

### **TERCERA EVALUACIÓN (Bloque 4-Bloque 2- Bloque3)**

UD. 11 Las rocas y sus orígenes: 8 sesiones.

UD. 12 Materia y energía: 9 sesiones.

UD. 13 Luz y sonido: 9 sesiones.

UD. 14 Las sustancias se transforman: 9 sesiones.

**Total: 35 sesiones.**

*(Los contenidos del bloque 1 se mantendrán a lo largo de todo el desarrollo de la materia por su carácter transversal).*

#### **4.5.2. Bloques de contenidos.**

##### **Bloque 1. Contenidos comunes**

▪ Familiarización con las características básicas del trabajo científico, por medio de: planteamiento de problemas, discusión de su interés, formulación de conjeturas,

experimentación, etc., para comprender mejor los fenómenos naturales y resolver los problemas que su estudio plantea.

- Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información para seleccionar información y la comunicación para obtener información sobre los fenómenos naturales.

- Interpretación de información de carácter científico y utilización de dicha información para formarse una opinión propia y expresarse adecuadamente.

- Reconocimiento y valoración de las aportaciones, tanto de hombres como mujeres, a la construcción del conocimiento científico, pieza clave en la toma de decisiones sobre los objetos y sobre uno mismo.

- Utilización correcta de los materiales e instrumentos básicos de un laboratorio y respeto por las normas de seguridad en el mismo.

## **Bloque 2. Materia y energía**

### *La energía en los sistemas materiales*

- La energía como concepto fundamental para el estudio de los cambios. Valoración del papel de la energía en nuestras vidas.

- Análisis y valoración de las diferentes fuentes de energía, renovables y no renovables, centrándose en aquellas con más relevancia en el principado de Asturias.

- Problemas asociados a la obtención, transporte y utilización de la energía.

- Toma de conciencia de la importancia del ahorro energético.

## **Bloque 3. Transferencia de energía**

### *Calor y temperatura*

- El calor como agente productor de cambios. Distinción entre calor y temperatura.

- Reconocimiento de situaciones y realización de experiencias sencillas en las que se manifiesten los efectos del calor sobre los cuerpos.

- Interpretación del calor como forma de transferencia de energía.

- Valoración de las aplicaciones de la utilización práctica del calor.

#### *Luz y sonido*

- Luz y visión: los objetos como fuentes secundarias de luz.
- Propagación rectilínea de la luz en todas direcciones.
- Reconocimiento de situaciones y realización de experiencias sencillas para ponerla de manifiesto. Sombras y eclipses.
- Estudio cualitativo de la reflexión y de la refracción. Utilización de espejos y lentes. Descomposición de la luz e interpretación de los colores.
- Sonido y audición. Propagación y reflexión del sonido.
- Valoración del problema de la contaminación acústica y lumínica.

### **Bloque 4. Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra.**

#### *Transferencia de energía en el interior de la Tierra*

- Las manifestaciones de la energía interna de la Tierra: erupciones volcánicas y terremotos.
- Valoración de los riesgos volcánico y sísmico e importancia de su predicción y prevención.
- La formación de las rocas magmáticas y metamórficas en el contexto del ciclo de las rocas y de la tectónica de placas.
- Manifestaciones de la geodinámica interna en el relieve terrestre.
- Identificación de rocas magmáticas y metamórficas y relación entre su textura y su origen. Identificación de algunas de las principales rocas magmáticas y metamórficas utilizadas en el Principado de Asturias.

### **Bloque 5. La vida en acción**

#### *Las funciones vitales*

- La nutrición: obtención y uso de materia y energía por los seres vivos. Nutrición autótrofa y heterótrofa. La importancia de la fotosíntesis en la vida de la Tierra.

- La respiración en los seres vivos.

- Las funciones de relación: percepción, coordinación y movimiento.

- Características de la reproducción sexual y asexual.

- Observación y descripción de ciclos vitales en animales y plantas.

### **Bloque 6. El medio ambiente natural**

- Biosfera, ecosfera y ecosistema. Identificación de los componentes de un ecosistema. Influencia de los factores abióticos y bióticos en los ecosistemas.

- Ecosistemas acuáticos de agua dulce y marinos. Ecosistemas terrestres: los biomas. Ecosistemas más representativos de Asturias.

- El papel que desempeñan los organismos productores, consumidores y descomponedores en el ecosistema.

- Realización de indagaciones sencillas sobre algún ecosistema del entorno.

- Espacios naturales protegidos en el principado de Asturias: parques, reservas, monumentos naturales y paisajes protegidos.

### **4.5.3. Unidades didácticas.**

En este apartado se detallarán las diferentes unidades didácticas que se desarrollan a lo largo del curso en función a los bloques de contenido. En este apartado se relacionarán los contenidos con la contribución de la materia al logro de las competencias básicas establecidas para la etapa (como así lo exige el artículo 36 del decreto 74/2007 del BOPA), así como también se citarán los materiales didácticos y se situará la innovación educativa desarrollada en este Trabajo de Fin de Máster.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1: LA NUTRICIÓN EN LOS ANIMALES**

*Competencias básicas que se trabajan en esta unidad*

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia lingüística.
- Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia de autonomía e iniciativa personal.
- Competencia social y ciudadana.

### ***Objetivos***

- Conocer las características comunes de todos los seres vivos a nivel molecular y celular.
- Comprender que la nutrición es un proceso imprescindible para la vida que consiste en la producción de energía y fabricación de sustancias nuevas.
- Diferenciar la nutrición autótrofa de la heterótrofa y conocer los seres vivos que realizan cada una de ellas.
- Aprender los diferentes mecanismos de nutrición existentes en los animales.
- Conocer los sistemas de órganos que intervienen en la nutrición de los animales.
- Identificar algunas de las diferencias que estos sistemas de órganos presentan en distintos animales.
- Relacionar las características de cada sistema con la función que realizan.
- Comprender que la respiración y el transporte de sustancias son mecanismos indispensables en el proceso de nutrición de los seres vivos.
- Valorar la importancia de formular los problemas científicos de forma correcta.

### ***Contenidos***

- Las funciones vitales de los seres vivos: nutrición, relación y reproducción.
- Los niveles de organización de la materia viva.
- Las moléculas de los seres vivos.
- La célula como unidad estructural de los seres vivos.
- Organización celular básica: membrana, citoplasma, núcleo y orgánulos.

- La nutrición: producción de energía y formación de sustancias.
  - Tipos de nutrición: autótrofa y heterótrofa.
  - Animales herbívoros, carnívoros, omnívoros y detritívoros.
  - La transformación de los alimentos. Diferentes sistemas digestivos.
  - La digestión: procesos mecánicos y químicos.
  - Respiración externa e interna.
  - Intercambio de gases.
  - Respiración cutánea, branquial, traqueal y pulmonar.
  - Transporte de nutrientes y desechos: Sistemas circulatorios abiertos y cerrados.
  - La excreción. Órganos excretorios.
  - Sistemas de órganos que colaboran en la nutrición.
  - Identificación de distintos elementos en mapas mudos celulares.
  - Observación al microscopio óptico y realización de preparaciones celulares.
  - Desarrollo de hábitos de cuidado en el uso y limpieza del microscopio.
  - Utilización de lupa binocular para valorar características comunes a los seres vivos.
- Toma de conciencia de la importancia que representan las distintas formas de nutrición en el funcionamiento del planeta.
- Valoración de las formas de vida existentes y aprecio por la diversidad.

### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Realización de desayunos saludables en el Centro, para reforzar hábitos de nutrición adecuados.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2: LA NUTRICIÓN EN LAS PLANTAS**

### ***Competencias básicas que se trabajan en esta unidad***

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.

- Competencia matemática.
- Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana.

### ***Objetivos***

- Comprender la nutrición como proceso asociado también a las plantas.
- Identificar las sustancias que las plantas toman del medio para su nutrición.
- Comprender la importancia de la fotosíntesis y de las plantas para la vida en la Tierra.
  - Asociar el proceso de la fotosíntesis con la fabricación de sustancias orgánicas ricas en energía.
  - Entender que la respiración celular es un proceso universal que produce energía y que, por tanto, que las plantas también respiran.
  - Diferenciar el intercambio de gases que se produce en la fotosíntesis del que tiene lugar en la respiración celular.
  - Comparar la fotosíntesis con la respiración celular y valorar la importancia de mantener el equilibrio de estos dos procesos en la Tierra.

### ***Contenidos***

- Los alimentos de las plantas.
- La fotosíntesis. Órganos fotosintéticos y mecanismo.
- El transporte en el interior de las plantas. Savia bruta y savia elaborada.
- El intercambio de gases en las plantas.
- La circulación de los gases respiratorios.
- La respiración celular: descripción del proceso y utilidad.
- Las fermentaciones.
- Órganos vegetales que colaboran en la nutrición: raíz, tallo y hojas.

- El equilibrio fotosíntesis-respiración.
- La influencia de la actividad humana sobre la composición atmosférica.
- Realización de experiencias que ayuden a comprender el intercambio gaseoso y la circulación de gases en animales y vegetales.
- Interpretación de esquemas sobre relaciones entre los distintos procesos.
- Reconocer la importancia e influencia que tienen los seres vivos con su entorno.
- Valoración de las formas de vida existentes y aprecio por la diversidad.
- Espíritu crítico frente a las acciones humanas que pueden dañar el entorno natural.

#### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Experimentar con agua con gas para comprobar la solubilidad.
- Fotografía y dibujos de diferentes plantas en los que se aprecien las diferencias en sus anatomías.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3: FUNCIONES DE RELACIÓN**

#### ***Competencias básicas que se trabajan en esta unidad***

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia lingüística.
- Competencia matemática.
- Competencia para aprender a aprender.

#### ***Objetivos***

- Identificar el sentido de la función de relación dentro de las funciones vitales.
- Conocer respuestas de los organismos a estímulos.
- Relacionar los diferentes estímulos con los órganos receptores que poseen los animales.

- Comprender la importancia de las funciones de relación en los seres vivos.
- Diferenciar la coordinación nerviosa de la hormonal y la relación entre ambas.
- Aprender el mecanismo de procesamiento y respuesta que ocurre en el cerebro.
- Conocer los movimientos de las plantas y asociarlos a algunos estímulos que los producen.
- Comprender el concepto de adaptación.

### ***Contenidos***

- La coordinación y relación en los seres vivos.
- La interacción con el medio: estímulo y respuesta.
- El comportamiento animal: receptores (internos y externos), coordinadores y efectores.
  - Receptores y órganos de los sentidos.
  - Receptores químicos, térmicos, mecánicos y luminosos.
  - La respuesta a los estímulos en los animales: glándulas y sistema locomotor.
  - Reconocimiento de diferentes aparatos locomotores en animales.
  - Interpretación de esquemas, dibujos, fotografías o diapositivas de diferentes aparatos locomotores y órganos sensoriales.
    - La comunicación entre receptores y efectores.
    - Efectores especiales.
    - El sistema nervioso: centros nerviosos y nervios.
    - Funcionamiento del sistema nervioso.
    - La regulación hormonal en los animales.
    - Valoración de la importancia que tienen las funciones de relación para la supervivencia.
  - La coordinación y la respuesta en los vegetales.
  - Investigación de las respuestas de las planta a los cambios del medio.

- Apreciación de la complejidad de las conductas animales y vegetales.

#### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Diversas sustancias para comprobar el sentido del gusto.
- Comprobar el tactismo de las mimosas.
- Fotografías y dibujos de los órganos sensoriales.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 4: LA REPRODUCCIÓN**

#### ***Competencias básicas que se trabajan en esta unidad***

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia cultural y artística.
- Competencia para aprender a aprender.

#### **Objetivos**

- Entender la importancia de la reproducción para el mantenimiento de la vida en la Tierra.
- Diferenciar entre reproducción asexual y sexual.
- Conocer las modalidades de reproducción asexual en animales y plantas.
- Identificar los procesos y fases de reproducción sexual en animales.
- Reconocer las diferentes estrategias en la reproducción animal.
- Comprender el proceso de reproducción en las plantas con flor y semilla.
- Entender el concepto de población y especie.
- Argumentar sobre las ventajas e inconvenientes de ambos tipos de reproducción.
- Aprender a hacer un diseño experimental para controlar una hipótesis.

### ***Contenidos***

- La reproducción. Concepto y tipos.
- Los ciclos biológicos. Etapas y ejemplos.
- La reproducción sexual y asexual en organismos unicelulares y pluricelulares.
- La reproducción asexual en animales y plantas. Tipos.
- La reproducción sexual en animales: diferencias anatómicas entre machos y hembras.
- Etapas en la reproducción sexual: producción de gametos, fecundación y desarrollo.
- Diversidad en la reproducción sexual: especies unisexuales y hermafroditas, fecundación interna y externa, ovíparos, vivíparos y ovovivíparos.
- La reproducción sexual en vegetales.
- Estructura de la flor, polinización, formación y geminación de la semilla.
- Los musgos y los helechos.
- Concepto de especie y población.
- Observación y descripción de ciclos vitales en animales y vegetales.
- Reconocimiento de las ventajas de la reproducción sexual al aumentar la diversidad dentro de las poblaciones y facilitar la perpetuación de las poblaciones que la presentan.
- Rechazo a la experimentación con animales vivos y a prácticas coleccionistas.
- Reconocimiento el mecanismo de reproducción asexual en la agricultura.

### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Observar las fases del ciclo biológico en musgos y helechos, entre otros.
- Esquemas e imágenes de diferentes ciclos biológicos.

## UNIDAD DIDÁCTICA 5: ENERGÍA PARA UN PLANETA HABITADO

### *Competencias básicas que se trabajan en esta unidad*

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia matemática.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.
- Autonomía e iniciativa personal.

### *Objetivos*

- Conocer los factores necesarios para la existencia de vida en nuestro planeta.
- Reconocer las interacciones básicas que tienen lugar entre la radiación solar, la superficie terrestre, la atmósfera y la vida.
- Conocer las ventajas ambientales que aporta la atmósfera.
- Comprender las causas del efecto invernadero, las ventajas que proporciona y los riesgos de su incremento.
- Razonar sobre la importancia del agua en la Tierra.
- Relacionar la energía solar con algunos de los procesos que ocurren en la superficie terrestre.
- Diseñar un procedimiento para contrastar una hipótesis.

### *Contenidos*

- La energía emitida por el sol.
- La atmósfera nos protege: el efecto invernadero natural.
- El efecto invernadero natural. Gases de efecto invernadero.
- Incremento de estos gases y sus causas.
- Consecuencias del aumento del efecto invernadero.
- El papel del agua en el funcionamiento de la Tierra y el desarrollo de la vida.

- El océano como moderador del clima.
- Utilización de los procedimientos de la metodología científica para resolver problemas sencillos.
- Interpretación de mapas meteorológicos sencillos.
- Interpretación de esquemas de la estructura de la atmósfera.
- Toma de conciencia de la dependencia de la energía solar de muchos procesos básicos de la Tierra y consecuente valoración de su importancia.
- Valoración de la importancia de la atmósfera para el mantenimiento de la vida y la salud de las personas. Valorar la importancia que tiene para nuestra salud y la de toda la biosfera la destrucción de la capa de ozono.

***Materiales y/o actividades didácticas***

- Noticias sobre la capa de ozono y el efecto invernadero.

**UNIDAD DIDÁCTICA 6: LOS ECOSISTEMAS. RELACIONES TRÓFICAS.**

***Competencias básicas que se trabajan en esta unidad***

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia lingüística.
- Competencia cultural y artística.
- Competencia para aprender a aprender.

***Objetivos***

- Valorar las características fundamentales de un ecosistema.
- Conocer los elementos de un ecosistema.
- Descubrir cómo los seres vivos interactúan con las condiciones físicas de su entorno.
- Diferenciar entre nicho ecológico y hábitat.
- Diferenciar entre factores ambientales abióticos y bióticos.

- Identificar algunas adaptaciones de los seres vivos al medio acuático y terrestre.
- Conocer las relaciones alimentarias que se establecen entre los seres vivos y aprender algunas formas de representar estas relaciones.
- Comprender las formas de tránsito de la materia y energía en los ecosistemas.
- Descubrir que los seres vivos dependen unos de otros para vivir.
- Conocer las relaciones y mecanismos reguladores que se dan en los ecosistemas.

### **Contenidos**

- Concepto de biosfera, ecosfera y ecosistema.
- Componentes de un ecosistemas: biotopo y biocenosis.
- Concepto de nicho ecológico y hábitat.
- Factores abióticos y bióticos. Influencia en los ecosistemas y adaptaciones de los seres vivos.
- Productores, consumidores y descomponedores. Papel que realizan en los ecosistemas.
- Tránsito de materia y energía en el ecosistema.
- Relaciones tróficas y flujo de energía. Las cadenas tróficas.
- Identificación de los niveles tróficos de una cadena.
- Elaboración de cadenas y redes tróficas.
- Las pirámides de energía y el tránsito de materia y energía en el ecosistema.
- El ecosistema como patrimonio biológico y ambiental.
- Respetar la existencia de cualquier organismo por su papel beneficioso en el ecosistema.
- Repercusiones de la sobreexplotación de recursos sobre las redes tróficas.

### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Imágenes de diferentes ecosistemas.

## UNIDAD DIDÁCTICA 7: LA BIOSFERA: DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS

### *Competencias básicas que se trabajan en esta unidad*

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia lingüística.
- Competencia social y ciudadana
- Autonomía e iniciativa personal.

### *Objetivos*

- Comprender la distribución geográfica de los seres vivos y conocer los factores que la determinan.
- Identificar los biomas y relacionarlos con sus características climáticas.
- Asociar la presencia de determinadas plantas y animales con los diferentes tipos de bosques y matorrales de nuestro país.
- Valorar la importancia de los humedales e identificar algunos componentes de la comunidad típica de estos ecosistemas.
- Conocer las diferentes zonas que se establecen en los ecosistemas marinos y sus características.
- Construir e interpretar climogramas.
- Valorar la importancia de preservar la biodiversidad de nuestros ecosistemas.
- Identificar algunos ecosistemas asturianos y figuras de protección en el Principado de Asturias.

### *Contenidos*

- La diversidad de ecosistemas.
- Zonas climáticas.
- Los Ecosistemas terrestres: los biomas y su clasificación.
- Los bosques y matorrales de la Península Ibérica.

- Ecosistemas marinos. El litoral cantábrico y mediterráneo.
- Ecosistemas de agua dulce: ríos, lagos y embalses. Humedales.
- La protección de los espacios naturales.
- Los parques nacionales de la Península Ibérica.
- Planificación de actividades de investigación de algún ecosistema del entorno.
- Utilización de diferentes fuentes de información para el análisis de textos, gráficos y tablas relacionadas con los ecosistemas.
- Localización de los principales espacios protegidos en el Principado de Asturias.
- Toma de conciencia de la necesidad de coexistir pacíficamente con las demás especies que pueblan la Tierra.
- Rechazo de comportamientos que dañan a los seres vivos y al ambiente.
- Sensibilización ante la diversidad y riqueza de seres vivos de nuestros ecosistemas y la necesidad de cuidarla y respetarla.

***Materiales y/o actividades didácticas***

- <http://www.unesco.org>
- Imágenes de diferentes ecosistemas y biomas.
- **Realización de itinerario didáctico** (Innovación educativa, ver el apartado 5 del presente Trabajo de Fin de Máster).

UNIDAD DIDÁCTICA 8: UN ECOSISTEMA FRÁGIL: EL SUELO

***Competencias básicas que se trabajan en esta unidad***

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana.
- Autonomía e iniciativa personal.

### ***Objetivos***

- Comprender las peculiaridades básicas del suelo.
- Conocer y valorar el suelo como ecosistema.
- Valorar el importante papel de la vida que se esconde en el suelo.
- Diferenciar los principales tipos de suelos.
- Entender cómo se forma el suelo a partir de las rocas.
- Estudiar el perfil del suelo en taludes cercanos al centro.
- Aprender la necesidad de evitar la pérdida de suelo.
- Relacionar la tala de bosques y los incendios forestales con la pérdida de suelo que favorece la desertización.
- Aprender a investigar la composición del suelo de manera práctica.

### ***Contenidos***

- Composición y estructura del suelo.
- Textura y perfil del suelo.
- El suelo como ecosistema: biotopo y biocenosis del suelo.
- Las interacciones en el suelo.
- Formación del suelo y factores incidentes en este proceso.
- Suelos autóctonos y alóctonos.
- Desertización. La formación de los suelos.

### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Material de laboratorio para estudiar suelos.
- Imágenes de seres vivos relacionados con el suelo.

## UNIDAD DIDÁCTICA 9: VOLCANES EN ERUPCIÓN

### *Competencias básicas que se trabajan en esta unidad*

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia lingüística.
- Competencia para aprender a aprender.
- Autonomía e iniciativa personal.

### **Objetivos**

- Conocer el concepto de volcán, los mecanismos de erupción, los productos volcánicos y los relieves que originan.
  - Identificar las partes de un volcán.
  - Reconocer los distintos tipos de actividad volcánica, los factores que influyen en ella y los riesgos que provoca.
  - Conocer los principales riesgos volcánicos.
  - Saber cómo avisan los volcanes de la proximidad de una erupción.
  - Situar las zonas de riesgo volcánico en España.
  - Aprender qué es el gradiente geotérmico y las causas del calor interno de la Tierra.
  - Asociar la energía interna de la Tierra con la formación de rocas magmáticas y metamórficas.
  - Valorar el trabajo desarrollado por los vulcanólogos en la predicción de erupciones volcánicas.
  - Diferenciar los tipos de variables que intervienen en una experiencia de laboratorio.

### *Contenidos*

- La energía térmica de la Tierra y sus manifestaciones.

- Los volcanes. Origen de los magmas.
- Mecanismos de erupción y productos volcánicos.
- Estructura de un volcán y edificios volcánicos: conos, calderas y otras formas volcánicas.
- Características de la actividad de los volcanes. Factores que influyen en ella.
- Tipos de actividad volcánica: efusiva y explosiva.
- El riesgo volcánico. Mecanismos de predicción.
- Reconocimiento de la importancia de la predicción y prevención de las erupciones volcánicas.
- Reconocimiento por los efectos de la actividad de un volcán.
- Interpretación de los factores que influyen en la viscosidad.
- Estimación de los riesgos que suponen para las personas las erupciones volcánicas.

***Materiales y/o actividades didácticas***

- Película *Vulcano*.
- Fotografías y esquemas de volcanes.
- Modelos sobre la viscosidad de la lava.

UNIDAD DIDÁCTICA 10: MANIFESTACIONES DE LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA

***Competencias básicas que se trabajan en esta unidad***

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.

## **Objetivos**

- Explicar las principales características de los terremotos y los tsunamis, así como los riesgos que comportan y su prevención.
- Reconocer la relación entre la distribución de los terremotos y volcanes y el relieve del fondo marino con las placas litosféricas.
- Describir los movimientos de las placas y sus causas y reconocer el relieve de la superficie terrestre como resultado de la interacción entre los procesos geológicos internos y externos.
- Diferenciar los cambios de la superficie terrestre generados por la energía interna del planeta de los de origen externo.
- Aplicar un modelo científico sencillo para valorar y reducir el riesgo sísmico y comprender la influencia de las variables que intervienen.

## **Contenidos**

- Los terremotos. Características, riesgo sísmico y su prevención.
- Los tsunamis: características y prevención.
- La distribución de los terremotos y volcanes y su relación con las placas litosféricas.
- El relieve de los fondos oceánicos.
- Las placas litosféricas. Tipos de límites.
- El movimiento de las placas. Causas del movimiento.
- La deriva continental y la tectónica de placas.
- El relieve como resultado de la interacción de procesos geológicos internos y externos.
- Reconocimiento de la importancia de la predicción y prevención de los seísmos.
- Determinación de la relación entre la distribución de epicentros sísmicos en la Tierra y los límites de las placas.
- Localización en un mapa de zonas de seísmos más intensos y frecuentes.

- Reconocimiento de los terremotos como manifestaciones de la energía interna del planeta.

- Estimación de la teoría de tectónica de placas como explicación de la distribución de seísmos en la superficie terrestre.

- Valoración de los riesgos que suponen para las personas los terremotos y de las medidas preventivas de riesgos sísmicos.

### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Documentales didácticos de terremotos.

- Mapas y dibujos cartográficos del relieve del fondo oceánico.

- Mapas mudos para situar volcanes y epicentros sísmicos.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 11: LAS ROCAS Y SUS ORÍGENES**

### ***Competencias básicas que se trabajan en esta unidad.***

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.

- Competencia lingüística.

- Competencia de la información y competencia digital.

- Autonomía e iniciativa personal.

### **Objetivos**

- Conocer los tipos genéricos de rocas y sus principales características distintivas.

- Comprender los procesos que originan las rocas sedimentarias, identificar sus principales tipos e interpretar la información que proporcionan los fósiles.

- Conocer el origen y la importancia del carbón, el petróleo y el gas natural.

- Diferenciar por sus texturas y composición los principales tipos de rocas ígneas.

- Conocer el origen de las rocas metamórficas, sus texturas y sus principales tipos.

### ***Contenidos***

- Clasificación de las rocas por su origen: sedimentarias, ígneas y metamórficas. Criterios para determinar el origen de las rocas.

- Procesos formadores y características de las rocas sedimentarias. Los fósiles y la información que proporcionan.

- Clasificación de las rocas sedimentarias.

- Petróleo, carbón y gas natural.

- Las rocas magmáticas. Características de las rocas volcánicas y plutónicas. Principales tipos. Rocas magmáticas del Principado de Asturias.

- Las rocas metamórficas. Texturas y principales tipos. Rocas metamórficas del Principado de Asturias.

- Identificación de rocas sedimentarias, volcánicas, plutónicas y metamórficas.

- Estimación de la relación entre el origen y la diversidad de rocas.

- Valoración de las rocas como archivos del pasado de la Tierra.

- Estimación del valor de las rocas como recursos para múltiples e importantes usos.

- Localización en mapas de los principales yacimientos y canteras de Asturias.

### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Colecciones de rocas.

- Visita al Museo de Geología.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 12: MATERIA Y ENERGÍA**

(UD. 13 del libro de texto)

### ***Competencias básicas que se trabajan en esta unidad***

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.

- Competencia lingüística.

- Competencia matemática.
- Competencia social y ciudadana.
- Autonomía e iniciativa personal.

### ***Objetivos***

- Comprender el concepto de energía y sus formas básicas.
- Analizar las principales características de la energía aplicadas a situaciones cotidianas.
  - Diferenciar las distintas formas de transferencia de energía.
  - Distinguir entre calor y temperatura.
  - Desechar la idea errónea de que la temperatura es una medida del calor.
  - Aprender a medir la temperatura con distintas escalas termométricas.
  - Identificar las formas de propagación del calor.
  - Identificar las distintas fuentes de energía en función de su disponibilidad y utilización.
    - Diferenciar las principales fuentes renovables y no renovables de energía.
    - Valorar la importancia de la energía y las consecuencias ambientales de su obtención, transporte y consumo.
    - Conocer hábitos de ahorro energético.

### ***Contenidos***

- La Energía: características, propiedades e importancia.
- Formas básicas de energía.
- Tránsito de energía. Calor y trabajo.
- Calor y temperatura.
- Fuentes de energía.
- Energías renovables y no renovables.

- Impacto del uso de la energía sobre el medio ambiente.
- Consumo energético y desarrollo social.
- Las unidades de la energía.
- Identificación y análisis de situaciones de la vida cotidiana en las que se produzcan transformaciones e intercambios de energía.
- Realización de experiencias sencillas dirigidas a analizar las transformaciones e intercambios de energía.
- Energía y desarrollo social.
- Utilización de distintas fuentes de información acerca de los problemas ambientales que supone el consumo actual de energía, así como las medidas necesarias para garantizar el suministro en el futuro.
- Valoración de las fuentes de energía más relevantes en el Principado de Asturias.
- Análisis de los inconvenientes de las energías no renovables.
- El ahorro y la diversificación energética.
- Problemas asociados a la obtención, transporte y utilización de la energía.
- Análisis de las ventajas e inconvenientes de las fuentes de energía sobre las personas y el medio ambiente y de las fórmulas para su tratamiento.
- Reconocimiento de la importancia de cumplir las medidas que contribuyen al ahorro colectivo o individual de energía en Asturias.
- Actitud crítica en relación con el propio gasto de energía y disposición favorable para evitar el despilfarro energético.

#### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Material de laboratorio: termómetros, cronómetro, vaso de precipitados, mechero Bunsen, entre otros.
- Noticias de prensa sobre impactos ambientales.
- Fotos de transformaciones energéticas naturales y artificiales.
- Visita a Cogersa.

## UNIDAD DIDÁCTICA 13: LUZ Y SONIDO

(UD. 14 del libro de texto)

### *Competencias básicas que se trabajan en esta unidad*

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.
- Autonomía e iniciativa personal.

### *Objetivos*

- Identificar la luz y el sonido como formas de energía.
- Describir correctamente la propagación de la luz y el sonido.
- Conocer las características del sonido, sus propiedades y aplicaciones.
- Conocer las características de la luz, sus propiedades y describir correctamente como se propaga.
- Conocer las aplicaciones de la reflexión y de la refracción de la luz.
- Saber cómo el ojo y el oído perciben la luz y el sonido respectivamente.
- Entender cómo se producen las sombras y su relación con los eclipses de Sol y Luna.
- Entender el origen de los colores.
- Conocer los efectos perjudiciales del ruido y valorar las actitudes de prevención acústica, proponiendo medidas correctoras.

### *Contenidos*

- Ondas: características y clases.
- El sonido: origen y propagación.
- Reflexión del sonido: el eco.

- Propiedades del sonido: intensidad, tono y timbre.
- El oído: receptor del sonido. Partes del oído.
- Realización de experiencias sencillas dirigidas a analizar el origen de la luz y del sonido, así como sus propiedades más importantes.
- Interpretación de dibujos sobre las partes que constituyen el oído y el ojo.
- La luz y la visión. Partes del ojo.
- Propiedades de la luz.
- Propagación y formación de sombras.
- Sombras y eclipses.
- Clasificación de los materiales atendiendo a su comportamiento frente a la luz.
- Origen de los colores y espectro visible.
- Reflexión, refracción y descomposición de la luz.
- Espejos y lentes.
- Explicación de cómo se produce la propagación de la luz.
- Contaminación acústica y lumínica.
- Interpretación de esquemas sobre el proceso de formación de imágenes sobre la retina del ojo humano.
- Anomalías en la visión.
- Reconocimiento de la existencia de fuentes de contaminación acústica y lumínica, así como los efectos negativos sobre la salud y el medio ambiente.
- Toma de conciencia del riesgo que conlleva para nuestra salud una prolongada exposición a la luz solar, así como de las medidas preventivas que se deben tomar.

### ***Materiales y/o actividades didácticas***

- Experimentación con los órganos de los sentidos: juegos visuales, audiometrías, confusión frío-calor, entre otras.

- Realización de maquetas y modelos anatómicos (ej. cámara oscura) para estudiar el funcionamiento de los órganos.

## UNIDAD DIDÁCTICA 14: LAS SUSTANCIAS SE TRANSFORMAN

(UD. 15 del libro de texto, solo para trabajar como actividad de ampliación)

### ***Competencias básicas que se trabajan en esta unidad***

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia lingüística.
- Competencia social y ciudadana.
- Autonomía e iniciativa personal.

### ***Objetivos***

- Valorar la importancia de las reacciones químicas en la vida e identificar cuando una sustancia es pura.
- Diferenciar los cambios físicos de los químicos.
- Identificar sustancias a partir de sus propiedades.
- Reconocer los cambios químicos y comprender sus características más importantes: conservación de la masa, cómo se escriben y sus manifestaciones energéticas.
- Entender qué es la energía química.

### ***Contenidos***

- La importancia de la química para la vida.
- Propiedades específicas de las sustancias puras.
- Cambios físicos y químicos. Cambios químicos cotidianos.
- Reconocimiento de cambios químicos y conservación de la masa.
- Cambios químicos a escala microscópica.

- Ecuaciones químicas.
- La energía en los cambios químicos.

#### *Materiales y/o actividades didácticas*

- Material de laboratorio.

### **4.6. Evaluación y calificación.**

#### **4.6.1. Procedimientos de evaluación.**

Escamilla (2011, p.255) sostuvo que “los criterios de evaluación establecen el tipo y el grado de aprendizaje que se espera que los alumnos hayan alcanzado con respecto a las capacidades indicadas en los objetivos generales. El nivel de cumplimiento de estos objetivos en relación con los criterios de evaluación fijados no ha de ser medido de forma mecánica, sino con flexibilidad, y teniendo en cuenta la situación del alumno y el curso en que se encuentra, además de sus propias características y posibilidades”.

Por esta razón, la evaluación es el elemento básico de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y tiene como objeto principal la valoración de las capacidades del alumno, y de su rendimiento, y ha de ser entendida de manera individualizada y continua a lo largo de todo el proceso educativo.

Teniendo en cuenta estos principios debe existir una evaluación inicial que abarque el principio del proceso y que se llevará a cabo, por ejemplo, al comienzo de cada Unidad Didáctica, a través de distintos mecanismos. De esta manera el profesorado sabe, en cierta medida, de dónde parte, para poder así medir todo el proceso educativo, al tiempo obtiene información de cuáles son las motivaciones e inquietudes del alumnado. En esta evaluación, pues, se valorarán no solo los conocimientos previos sino también las actitudes y capacidades del alumno obteniendo una información precisa sobre su situación en el inicio de la Unidad, para poder así adecuar el proceso educativo a las posibilidades reales manifestadas.

La evaluación ha de ser también formativa (Evaluación formativa), es decir, debe comprobar los progresos y dificultades en el desarrollo del proceso educativo, no en un momento aislado solamente.

Dado que la evaluación ha de adaptarse a las diferentes actuaciones, situaciones y contenidos, teniendo en cuenta la metodología activa, el proceso evaluativo se realizará mediante distintos instrumentos que se emplean de forma rutinaria en el departamento de Ciencias Naturales del I.E.S. Monte Naranco:

- La observación directa del alumno, teniendo en cuenta sus actitudes de iniciativa e interés en el trabajo, la atención, su participación en clase y en los trabajos comunes o de puesta en común, sus hábitos de trabajo, sus habilidades y destrezas en el trabajo experimental y los avances en la comprensión de conceptos, principalmente.

- La supervisión del cuaderno de trabajo, obteniendo así información sobre la expresión escrita, la comprensión, la organización del trabajo, la realización periódica de actividades, la presentación, la utilización de las fuentes de información, etc.

- La realización de pruebas escritas u orales, de diferente naturaleza, valorando la adquisición y memorización comprensiva de conceptos básicos, tomando para ello como referencia los criterios de evaluación.

De esta manera es posible evaluar los tres tipos de contenidos. Los conceptuales mediante los tres mecanismos, y los procedimentales y actitudinales principalmente con los dos primeros.

Por otra parte, para valorar al final del curso el grado de consecución de las capacidades que han adquirido aquellos alumnos que tuvieron dificultades en alcanzar los objetivos propuestos, teniendo siempre presente hasta dónde han llegado y desde dónde han partido dichos estudiantes, se hace necesario realizar una evaluación final o sumativa, que, además, permitirá determinar también aquellos aspectos que se han de mejorar y adaptar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

También es preciso que el propio alumnado realice una evaluación sobre su propia actuación, con el fin de reconocer el logro de los objetivos que se han pretendido alcanzar. Por esta razón, una Autoevaluación al final de cada Unidad sería conveniente para así reflexionar sobre lo conseguido y las posibilidades de mejora.

#### **4.6.2. Criterios de calificación.**

La calificación de los alumnos se hará de acuerdo a los criterios de evaluación de cada una de las Unidades Didácticas y utilizando los siguientes instrumentos de evaluación cuantificados de la siguiente forma:

#### 1. Las pruebas escritas trimestrales.

El conjunto de todos los exámenes que se realicen en la evaluación puntuará el 70% de la misma. Se efectuará el número de pruebas que se consideren oportunas por cada evaluación, dependiendo del ritmo de enseñanza-aprendizaje de cada grupo. Se procurará que haya una coordinación de las pruebas escritas por parte de los profesores que imparten las materias correspondientes.

#### 2. Cuaderno de actividades.

Se revisará en cada evaluación el cuaderno de actividades de los alumnos y se les calificará con una puntuación equivalente al 10% de la evaluación. Se valorará especialmente el trabajo diario, la corrección de actividades, la claridad de esquemas y mapas conceptuales, el orden y la limpieza.

#### 3. Trabajos y/o exposiciones orales.

En cada evaluación se les propondrá un trabajo de investigación bibliográfica cuyo informe final supondrá un 10%.

#### 4. Actitud y prácticas de laboratorio.

De la observación directa en clase, de su actitud en el aula y en el laboratorio, su interés, su participación, el cuidado del material, el rigor en la realización de las prácticas, las respuestas a las cuestiones planteadas cada día en el aula, sus hábitos de trabajo, sus habilidades y destrezas, se calificará a cada estudiante con una nota que supondrá el 10% de la evaluación.

### **4.6.3. Criterios de evaluación.**

Siguiendo el procedimiento de evaluación detallado anteriormente, a continuación se describirán los contenidos procedimentales y conceptuales evaluables así como los mínimos exigibles, que vendrán marcados con un asterisco (\*), desglosados en las diferentes unidades didácticas de cada evaluación, e imprescindibles para obtener una evaluación positiva.

## ***1ª EVALUACIÓN***

### **BLOQUE 5: LA VIDA EN ACCIÓN**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1: LA NUTRICIÓN EN LOS ANIMALES.**

- Conocer las características comunes de los seres vivos a nivel molecular y celular. (\*)
- Identificar los principales componentes celulares y las funciones básicas que estos realizan. (\*)
- Conocer las sustancias que forman parte de todos los seres vivos. (\*)
- Comprender el significado del proceso de nutrición en los seres vivos, así como el del metabolismo celular. (\*)
- Diferenciar la nutrición autótrofa y heterótrofa. (\*)
- Enumerar los diferentes mecanismos de nutrición en los animales.
- Conocer los diferentes procesos que intervienen en la nutrición animal y los sistemas y órganos encargados de ellos. (\*)
- Describir los sistemas de órganos en diferentes animales y relacionarlos con la función que realizan.
- Comprender la necesidad de la respiración externa y el intercambio de gases para posibilitar la respiración celular. (\*)
- Describir los diferentes sistemas de intercambio de gases en los animales. (\*)
- Interpretar esquemas anatómicos sobre los distintos modelos respiratorios en animales.
- Comprender que el transporte de nutrientes y desechos se lleva a cabo en sistemas circulatorios abiertos y cerrados. (\*)
- Enumerar los componentes del aparato circulatorio.
- Conocer el concepto de excreción y los órganos excretores. (\*)
- Diferenciar entre excreción y defecación. (\*)
- Identificar distintos elementos en mapas mudos celulares. (\*)
- Identificar diferentes elementos de aparatos que intervienen en la nutrición. (\*)

## UNIDAD DIDÁCTICA 2: LA NUTRICIÓN EN LAS PLANTAS

- Explicar la importancia de la nutrición en las plantas. (\*)
- Conocer las sustancias que las plantas toman del medio para su nutrición. (\*)
- Saber que la fotosíntesis es un tipo de nutrición autótrofa. (\*)
- Explicar la importancia de la fotosíntesis y de las plantas para la vida en la Tierra. (\*)
- Asociar el proceso de la fotosíntesis a la fabricación de sustancias orgánicas ricas en energía.
- Entender que las plantas también respiran. (\*)
- Conocer la respiración de las plantas y la función de los estomas en el intercambio gaseoso.
- Valorar la importancia de la respiración celular como proceso universal de producción energía.
- Diferenciar el intercambio de gases que se produce en la fotosíntesis del que tiene lugar en la respiración celular. (\*)
- Argumentar sobre la conveniencia de mantener el equilibrio entre fotosíntesis y respiración celular.
- Diferenciar entre respiración celular y fermentaciones. (\*)
- Citar diferentes seres vivos que realizan distintos tipos de nutrición. (\*)
- Comprender la importancia de la capilaridad y la evaporación para la circulación de la savia.

## UNIDAD DIDÁCTICA 3: FUNCIONES DE RELACIÓN.

- Conocer las funciones de relación y coordinación. (\*)
- Interpretar aspectos relacionados con la coordinación y relación en los seres vivos.
- Comprobar el efecto que tienen algunos factores ambientales en la coordinación y relación. (\*)

- Interpretar experiencias con organismos, respecto a las funciones de relación. (\*)
- Conocer la coordinación nerviosa en animales: receptores (internos y externos), coordinadores y efectores. (\*)
- Identificar los órganos sensoriales de los animales. (\*)
- Diferenciar el modo de actuación del sistema nervioso y del sistema hormonal(\*)
- Reconocer los efectores en los animales: músculos y glándulas hormonales. (\*)
- Conocer las respuestas de las plantas: hormonas vegetales y crecimiento. (\*)
- Conocer los tropismos y sus tipos. (\*)
- Valorar la importancia de las funciones de relación para la supervivencia.
- Aprender la complejidad de las conductas animales y vegetales

#### UNIDAD DIDÁCTICA 4: LA REPRODUCCIÓN

- Diferenciar entre reproducción sexual y asexual en organismos unicelulares y pluricelulares. (\*)
- Conocer algunas modalidades de reproducción asexual en plantas y animales. (\*)
- Analizar las ventajas e inconvenientes de la reproducción sexual en animales y plantas. (\*)
- Saber las diferencias entre machos y hembras.
- Conocer la fecundación y el desarrollo. (\*)
- Distinguir las especies unisexuales de las hermafroditas. (\*)
- Distinguir la fecundación interna de la externa. (\*)
- Distinguir a los animales ovíparos de los vivíparos. (\*)
- Conocer la estructura de la flor como órgano reproductor de las plantas con semillas. (\*)
- Conocer la importancia de la polinización en la reproducción de las plantas con semilla. (\*)

- Saber diferenciar la semilla del fruto. (\*)
- Determinar cuándo dos organismos pertenecen a la misma especie, o cuando varios seres vivos forman parte de la misma población. (\*)
- Reconocer las distintas fases del ciclo biológico, tanto en plantas como en animales.
- Rechazar la experimentación con animales vivos y las prácticas coleccionistas.

## **BLOQUE 2: MATERIA Y ENERGÍA**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 5: ENERGÍA PARA UN PLANETA HABITABLE**

- Conocer las condiciones que debe tener un planeta para que exista vida. (\*)
- Valorar el papel de la atmósfera terrestre en el origen y evolución de la vida en la Tierra. (\*)
- Relacionar los cambios en la composición de la atmósfera con el origen y evolución de la vida. (\*)
- Comprender la importancia del efecto invernadero natural. (\*)
- Conocer los gases de efecto invernadero y las razones de su aumento. (\*)
- Relacionar el aumento del efecto invernadero con el cambio climático. (\*)
- Argumentar sobre las consecuencias del cambio climático y aportar posibles soluciones a este problema medioambiental. (\*)
- Relacionar la energía solar con algunos procesos de la superficie terrestre.
- Conocer las razones de la importancia del agua líquida para la vida. (\*)

## ***2ª EVALUACIÓN***

### **BLOQUE 6: EL MEDIO AMBIENTE NATURAL**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 6: LOS ECOSISTEMAS. RELACIONES TRÓFICAS.**

- Definir conceptos básicos en ecología. Ecología, ecosistema, biotopo, biocenosis, hábitat, nicho ecológico, etc. (\*)

- Identificar los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema. (\*)
- Conocer ejemplos de adaptaciones de plantas y animales a diferentes factores ambientales. (\*)
- Interpretar datos de componentes bióticos y abióticos. (\*)
- Conocer los niveles tróficos principales y citar ejemplos de seres para cada nivel. (\*)
- Representar gráficamente cadenas y redes tróficas. (\*)
- Diferenciar entre la circulación de la materia y energía en los ecosistemas. (\*)
- Identificar los mecanismos reguladores en los ecosistemas. (\*)
- Búsqueda de información sobre la flora y fauna características de los ecosistemas de Asturias. (\*)
- Estudiar el flujo de energía en un ecosistema.
- Desarrollar actitudes de interés y respeto hacia los ecosistemas característicos de Asturias.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 7: DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS

- Conocer los factores que influyen en la distribución geográfica de los seres vivos. (\*)
- Identificar ecosistemas de la Tierra y conocer sus principales características. (\*)
- Conocer los biomas terrestres. (\*)
- Conocer algunas de las características del bosque mediterráneo y atlántico. (\*)
- Diferenciar alguna de las características de los lagos y humedales. (\*)
- Conocer la zonación marina según la distancia a la costa y la penetración de la luz solar. (\*)
- Buscar información sobre la flora y fauna características de los ecosistemas de Asturias. (\*)
- Localizar en mapas los principales espacios protegidos en el Principado de Asturias: parques, reservas, monumentos naturales y paisajes protegidos. (\*)

## UNIDAD DIDÁCTICA 8: UN ECOSISTEMA FRÁGIL: EL SUELO.

- Comprender las peculiaridades básicas del suelo. (\*)
- Conocer y valorar el suelo como ecosistema. (\*)
- Señalar las características del biotopo y biocenosis del suelo y comprender las interacciones que tienen lugar. (\*)
- Describir la composición y estructura del suelo. (\*)
- Conocer las etapas de formación del suelo.
- Citar factores que influyen en la formación del suelo y los tipos de suelos. (\*)
- Reconocer los horizontes del suelo en algún ejemplo natural que se estudia en el entorno del centro.
- Conocer las de la desertización y pérdida de suelos y las medidas de protección. (\*)
- Valorar la necesidad de evitar la pérdida de suelo. (\*)
- Aprender a investigar la composición del suelo de manera práctica.

## **BLOQUE 4: TRANSFORMACIONES GEOLÓGICAS DEBIDAS A LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA**

### UNIDAD DIDÁCTICA 9: VOLCANES EN ERUPCIÓN

- Definir el concepto de gradiente geotérmico y relacionarlo con la energía interna del planeta. (\*)
- Conocer los factores que determinan la formación del magma. (\*)
- Conocer el concepto de volcán, sus partes, los mecanismos de erupción y los productos que arrojan los volcanes. (\*)
- Conocer los principales relieves volcánicos. (\*)
- Reconocer los riesgos volcánicos y los mecanismos para predecirlos. (\*)
- Conocer las características de la actividad volcánica y los factores que influyen en ella. (\*)

▪ Relacionar la teoría de la tectónica de placas con la distribución volcanes en la superficie terrestre. (\*)

#### UNIDAD DIDÁCTICA 10: MANIFESTACIONES DE LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA

▪ Conocer el concepto de terremoto y tsunami duración, registro y medida, así como el riesgo sísmico y su prevención. (\*)

▪ Diferenciar la magnitud e intensidad de un terremoto y medirlo con escalas diferentes. (\*)

▪ Estimar los riesgos que suponen para las personas los terremotos y tsunamis y valorar las medidas preventivas en los riesgos sísmicos.

▪ Explicar la relación entre la distribución mundial de los terremotos y volcanes y las placas litosféricas. (\*)

▪ Reconocer las principales formas de relieve del fondo oceánico como límites de placas. (\*)

▪ Citar las principales placas tectónicas. (\*)

▪ Comprender la importancia de la teoría de la tectónica de placas.

▪ Conocer los movimientos de placas tectónicas y sus causas. (\*)

▪ Reconocer el relieve de la superficie terrestre como resultado de la relación entre procesos geológicos internos y externos. (\*)

#### ***3ª EVALUACIÓN***

#### UNIDAD DIDÁCTICA 11: LAS ROCAS Y SUS ORÍGENES

▪ Reconocer las características distintivas de las rocas y los procesos que las originan. (\*)

▪ Conocer los procesos que intervienen en la formación de las rocas sedimentarias y la información que proporcionan los fósiles. (\*)

▪ Reconocer que la estratificación y la presencia de fósiles es una característica

de las rocas sedimentarias. (\*)

- Identificar las principales rocas sedimentarias.

- Comprender la importancia y el origen del carbón, el petróleo y el gas natural (\*)

- Identificar por su textura y composición las principales rocas volcánicas y plutónicas más frecuentes y relacionarlo con su origen. (\*)

- Conocer el metamorfismo, las texturas que origina e identificar las principales rocas metamórficas. (\*)

- Localizar en mapas los principales yacimientos y canteras de Asturias.

- Conocer que el consumo abusivo del carbón y el petróleo nos lleva hacia el cambio climático.

- Identificar algunas de las principales rocas magmáticas utilizadas en el Principado de Asturias. (\*)

- Valorar la importancia de las rocas volcánicas como recursos naturales y energéticos. (\*)

- Identificar algunas de las principales rocas metamórficas utilizadas en el Principado de Asturias. (\*)

- Valorar la importancia de las rocas metamórficas como recursos naturales y energéticos. (\*)

## **BLOQUE 2: MATERIA Y ENERGÍA Y BLOQUE 3: TRANSFERENCIA DE ENERGÍA**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 12: MATERIA Y ENERGÍA**

(UD. 13 DEL LIBRO DE TEXTO)

- Explicar el concepto de energía, sus características y sus formas básicas. (\*)

- Reconocer las formas en que se presenta la energía en la vida cotidiana. (\*)

- Identificar y analizar situaciones de la vida cotidiana en las que se produzcan transformaciones e intercambios de energía. (\*)

- Conocer las principales fuentes de energía, sus limitaciones y repercusiones en el medioambiente. (\*)
- Diferenciar las energías renovables y no renovables, analizando sus ventajas y desventajas. (\*)
- Explicar, ayudándose de dibujos sencillos, los procesos de obtención de energía eléctrica, eólica, solar, de biomasa, geotérmica, mareo-motriz. (\*)
- Colaborar en el cumplimiento de las medidas que contribuyen al ahorro colectivo o individual de energía en Asturias.
- Formar una actitud crítica en relación con el propio gasto de energía para evitar el despilfarro.
- Identificar y analizar situaciones de la vida cotidiana en las que se produzcan transformaciones e intercambios de energía. (\*)
- Mencionar hábitos de ahorro energético. (\*)
- Conocer las distintas formas de transferencia de energía.
- Diferenciar los conceptos de temperatura y calor. (\*)
- Identificar las formas de propagación del calor y las condiciones que se requiere para ello. (\*)
- Distinguir los materiales más adecuados como aislantes, y reconocer la dilatación de los cuerpos con el calor.
- Saber realizar e interpretar gráficos temperatura-calor, identificando la existencia de cambios de estado, y reconocer cada uno de ellos. (\*)
- Comprobar experimentalmente las formas de propagación del calor.
- Conocer las escalas termométricas Celsius y Kelvin.
- Conocer la piel como órgano de percepción del calor y entender el concepto de sensación térmica. (\*)

### **BLOQUE 3: TRANSFERENCIA DE ENERGÍA**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 13: LUZ Y SONIDO**

(UD. 14 del libro de texto)

- Reconocer las condiciones de propagación, tanto de la luz como del sonido. (\*)
- Asociar vibración con producción de sonido. (\*)
- Reconocer las características y los fenómenos que se dan en ondas sonoras. (\*)
- Comprender los conceptos de tono, intensidad y timbre y saber reconocerlos en ejemplos cotidianos. (\*)
- Explicar por qué se produce el eco. (\*)
- Interpretar dibujos sobre las partes que constituyen el oído y el ojo. (\*)
- Conocer las características de la luz y sus propiedades. (\*)
- Describir la propagación de la luz. (\*)
- Aplicar las leyes de propagación de la luz para la obtención de imágenes.
- Identificar espejos y lentes como instrumentos donde se refleja y refracta la luz. (\*)
- Saber realizar esquemas geométricos sencillos para explicar casos de reflexión, refracción y producción de sombras.
- Explicar el origen de los colores. (\*)
- Identificar las fuentes de contaminación acústica y lumínica. (\*)
- Reconocer los efectos negativos que sobre la salud y el ambiente tiene dicha contaminación. (\*)
- Tomar conciencia del riesgo que tiene para nuestra salud una prolongada exposición a la luz.

## **CONTENIDOS DE AMPLIACIÓN**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 14: LAS SUSTANCIAS SE TRANSFORMAN**

(UD. 15 del libro de texto)

- Comprobar la importancia de las reacciones químicas en la vida.
- Identificar cuando una sustancia es pura.
- Distinguir los cambios físicos de los químicos.
- Reconocer sustancias a partir de sus propiedades.
- Reconocer los cambios químicos y comprender sus características más importantes: conservación de la masa, cómo se escriben y sus manifestaciones energéticas.
- Interpretar fórmulas y reacciones químicas sencillas.
- Entender qué es la energía química.

#### **4.7. Medidas de atención a la diversidad.**

En todos los grupos de alumnos se presentan diversas inquietudes y necesidades educativas a las que hay que dar respuesta, por lo que el profesorado tiene que realizar continuas adaptaciones curriculares.

En función a la experiencia en el I.E.S. Monte Naranco y aunque la diversidad puede ser muy amplia, esta se puede reducir a cuatro situaciones, desde mi punto de vista:

- Alumnado de altas capacidades. En este caso se intentará reforzar los conocimientos proponiendo actividades de ampliación y se tratará de mantener su motivación dentro del grupo normalizado.
- Alumnado que por situaciones diversas presenta dificultades puntuales de aprendizaje (falta de motivación, desconocimiento del idioma y poca integración en el aula, falta de conocimientos previos, enfermedad prolongada, etc.). En estos casos, se realizarán adaptaciones encaminadas a facilitar a los alumnos lo antes posible su integración en el grupo normalizado.

▪ Alumnado que arrastra severas dificultades de aprendizaje, por lo que la consecución de los objetivos presenta serias dificultades. La respuesta a esta situación debe buscarse de acuerdo con el Departamento de Orientación y/o Jefatura de Estudios. Lo más lógico es que se proponga a estos alumnos para su integración en un grupo flexible o en un programa de diversificación, según el curso, para poder hacer un seguimiento mucho más personalizado. En todo caso se notificará esta situación a las familias a través del tutor para intentar encontrar otras posibles soluciones.

▪ Alumnado que permanece más de un año en el mismo curso. Se les aplicará un programa de refuerzo siempre que tengan un desfase curricular importante. Si fuera necesario se haría para ellos una adaptación curricular.

Por último, hemos de señalar que en todos los casos la adaptación, como se puede deducir, ha de ser lo más individualizada posible, acorde con las características físicas, psíquicas o sensoriales de los alumnos y el ritmo de trabajo de cada uno de ellos o del grupo.

En cuanto a la evaluación, las adaptaciones curriculares presuponen el abandonar el modelo uniformista por un modelo más personalizado. Ello implica considerar diferentes grados de aprendizaje y, por tanto, distintos modos y medidas de alcanzar los objetivos previstos.

## **4.8. Valoraciones.**

### **4.8.1. Valoración de final de curso (Junio).**

Se podrán plantear las situaciones siguientes:

1. Alumnado que ha superado las tres evaluaciones con normalidad. Se le calificará teniendo en cuenta los criterios anteriores y calculando la nota media de todo el curso.

2. Alumnado de incorporación tardía. Si la materia que ha cursado en el centro de procedencia está superada, se tendrá en cuenta su calificación. Si por el contrario no lo está o se han trabajado contenidos diferentes, se propondrán actividades para facilitar su integración al ritmo preciso en función de las capacidades de cada alumno. En junio,

estos estudiantes realizarán, si fuera necesario, una prueba escrita que versará sobre los contenidos de los que no haya sido evaluado.

3. Alumnado que en junio no haya superado las tres evaluaciones. Podrá realizar una prueba final que incluya los criterios mínimos exigibles de cada evaluación, de manera que para lograr una calificación positiva la nota media obtenida deberá ser igual o superior a 5.

4. Alumnado con imposibilidad de aplicación de la evaluación continua. Si la ausencia se debe a larga enfermedad, se procederá respetando los acuerdos que se tomen en la junta de evaluación y/o con Jefatura de Estudios y el Departamento de Orientación. En todo caso y a través del tutor, se mantendrá comunicación con las aulas hospitalarias, facilitando las tareas y material necesario para que el alumno hospitalizado, o en su domicilio familiar, pueda continuar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Siempre que fuera posible, su evaluación se calificará en función a las tareas realizadas y se propondrán pruebas escritas, sobre contenidos mínimos, aplicando un 60% a las primeras y un 40% a las últimas.

El resto de situaciones que se puedan presentar independientemente del motivo, serán sometidas a un proceso extraordinario de evaluación consistente en la realización de una serie de actividades elaboradas por el alumnado y teniendo en cuenta cada situación personal. Se planteará una prueba escrita con el 50% correspondiente a criterios mínimos. El resto de la prueba incluirá otros contenidos de diferente dificultad con el fin de poder alcanzar una calificación superior a 5.

#### **4.8.2. Valoración extraordinaria (septiembre).**

A los estudiantes que sean calificados con insuficiente en junio, el profesor de la materia les propondrá actividades a realizar durante el verano, que versarán sobre los contenidos no superados por el alumno o alumna a lo largo del curso. Naturalmente, esta propuesta será individualizada, ya que deberán contemplarse las diferentes situaciones personales, pudiendo darse el caso de alumnos que no hayan superado ninguna evaluación y también, en contraposición, de otros que deban recuperar una sola unidad didáctica. Entre estas dos situaciones extremas podrá haber otras intermedias. En cualquier caso, la calificación se realizará de la manera siguiente:

- Las actividades propuestas y convenientemente resueltas representarán el 20% de la calificación.

- La prueba escrita que realizarán sobre los criterios mínimos correspondientes a la evaluación, representará el 80% de la calificación.

#### **4.9. Programa de refuerzo para alumnado promocionado con evaluación negativa.**

A cada alumno que no haya superado la materia de los cursos precedentes, el profesor titular durante el presente curso o, en su defecto, la jefa de departamento en el caso de aquellos alumnos de 4º de la ESO que no hayan optado por Biología y Geología, propondrá, al principio de cada trimestre, la realización de actividades que los alumnos entregarán en un período marcado. Los alumnos podrán plantear las dudas correspondientes al profesor o profesora o acudir al departamento durante los recreos los días que señale el profesorado correspondiente y antes de la realización de una prueba escrita que versará sobre los contenidos trabajados

- Las actividades propuestas y convenientemente resueltas representarán el 40% de la calificación.

- La prueba escrita que realizarán sobre los criterios mínimos correspondientes a la evaluación, representará el 60% de la calificación.

#### **4.10. Actividades complementarias y extraescolares.**

En este apartado de actividades complementarias y extraescolares, se indicarán actividades extraescolares que podrían desarrollarse si se aprueban en el I.E.S. en relación a la programación de segundo de la ESO

- Desayunos saludables:

Esta actividad complementaria se realizaría a primera hora de la mañana tantos días como grupos de 2º de la ESO hubiese. Consiste en, previa autorización cumplimentada por parte de los padres, llevar al alumnado a la cafetería del centro a tomar un desayuno saludable. Esta actividad busca reforzar hábitos de nutrición adecuados, no solo desde una perspectiva teórica, sino desde la práctica del desayuno.

Además, esta actividad está englobada en la Unidad Didáctica número 1 (La nutrición en los animales) donde existen contenidos relacionados con la nutrición.

- Visita al Museo de Geología:

Esta visita al Museo de Geología sería una actividad extraescolar y complementaria a los contenidos de la Unidad Didáctica 11 (Las rocas y sus orígenes), donde el alumnado podría tener contacto físico con innumerable cantidad de rocas y minerales distintos, de forma práctica, para asentar conocimientos. Además, esta visita es gratuita y está guiada por un experto en Geología de la Universidad de Oviedo.

- Visita a Cogersa:

Esta actividad extraescolar consiste en una visita a Cogersa. Desde el curso 2005/06 esta empresa organiza en cooperación con la Consejería de Educación la Red de Escuelas por el Reciclaje, un espacio para la formación, la sensibilización ambiental y el intercambio de experiencias pedagógicas sobre la correcta gestión de los residuos. El eje temático de todas las actividades se resume en la cultura europea de las Tres Erres: Reducción, Reutilización y Reciclaje. En esta actividad extraescolar se podrían realizar talleres de reciclaje o visitas al aula-museo Centro de Interpretación de los Residuos, así como otras actividades, las cuales tendría que ponerse en contacto previamente el centro con la empresa para concretarlas. Todas ellas guardan una estrecha relación con los contenidos del bloque 6 y concretamente con la Unidad Didáctica 12 (Materia y energía).

- Ruta didáctica en Monte Naranco.

Esta actividad será el proyecto de innovación educativo desarrollado en este Trabajo de Fin de Máster, por lo que se detallará en el apartado 5 (Proyecto de innovación educativa).

## **5. Proyecto de innovación educativa: Itinerario didáctico en Monte Naranco: el respeto por el medio ambiente como nexo de unión intercultural.**

### **5.1. Introducción.**

Este proyecto de innovación educativa se denomina “Itinerario didáctico en Monte Naranco: el respeto al medio ambiente como nexo de unión intercultural” y detalla el desarrollo de una ruta didáctica por la zona cercana al I.E.S. Monte Naranco que engloba distintos puntos de interés cultural y ecológico. Esta innovación está programada para la asignatura de Ciencias Naturales de 2º de la ESO, aunque podría ser fácilmente adaptable a otros niveles. El itinerario didáctico en Monte Naranco se clasifica como una actividad complementaria fuera del centro debido a que el alumnado debe salir del centro educativo para desarrollarla. Éste guarda una estrecha relación con la Unidad Didáctica número 7 (La biosfera: diversidad de ecosistemas). Sin embargo, no es una actividad exclusiva de dicha unidad ya que tiene un amplio carácter transversal, puesto que se abarcan otros temas como la competencia social y ciudadana buscando utilizar la naturaleza como recurso didáctico para fomentar la integración del alumnado de distintas procedencias y la convivencia en el centro, así como la competencia cultural y artística a través del patrimonio histórico-cultural del Naranco. De esta forma se puede compaginar el trabajo sobre el propio terreno de una unidad didáctica y otros contenidos complementarios y transversales en una única actividad.

### **5.2. Diagnóstico inicial.**

#### **5.2.1. Ámbitos de mejora.**

La experiencia obtenida en el centro educativo I.E.S. Monte Naranco, así como a través del intercambio de información con el profesorado del centro con una amplia trayectoria en el sistema educativo, sugiere que de forma recurrente año tras año el curso de 2º de la ESO presenta un tipo de alumnado muy inquieto, con poca motivación personal y con una alta tasa de interculturalidad. El curso suele captar y aglutinar bastante alumnado repetidor con problemas de diferente índole (comportamiento, convivencia, motivación, aprendizaje, derivados de la integración de diferentes culturas

en el aula, etc.). La suma de todos estos ingredientes genera un caldo de cultivo en el que el ambiente en clase es bastante disruptivo y donde la labor del docente como estimulador del conocimiento en las clases rutinarias dentro de las aulas resulta bastante compleja, lo que causa una pérdida de atención general y disminución del rendimiento. En cuanto al contenido de la materia de Ciencias Naturales, se observa que en los temas relacionados con ecosistemas el rendimiento académico suele ser todavía menor, siendo una materia clave en este curso académico, por lo que se considera necesario un área a reforzar en el centro.

Por otro lado, un problema general del alumnado, y no exclusivo de este nivel, es un déficit a la hora de relacionar el estudio de los contenidos con la realidad que nos ofrece el medio ambiente o la realidad en general. Esta situación puede venir dada por la poca integración de los conocimientos en las clases debido a una falta de contacto con el medio ambiente o por una cuestión de asimilación de contenidos por memorización y sin aprendizaje significativo.

### **5.2.2. Contexto.**

La innovación aquí presentada necesita ser desarrollada tanto en el centro educativo como en el medio natural, en este caso en el del Monte Naranco. Esta actividad está diseñada para ser llevada a cabo por el Departamento de Ciencias Naturales del centro educativo y está enmarcada en la programación didáctica de dicha asignatura como una actividad complementaria vinculada a la Unidad Didáctica número 7. Sin embargo, al ser una actividad con alto contenido transversal, se podrían sumar a la misma otros departamentos como el de Geografía e Historia, aunque en este diseño no ha sido contemplada ninguna colaboración, siendo desarrollada en exclusiva por el Departamento de Ciencias Naturales.

### **5.3. Justificación, marco teórico y objetivos de la innovación:**

Es un hecho que los espacios naturales y el medio ambiente de Asturias constituyen un patrimonio único y exclusivo. El I.E.S. Monte Naranco es un centro educativo con una situación geográfica y ambiental privilegiada, ya que es prácticamente el único centro que posee en sus alrededores un ecosistema natural y monumentos históricos de alta relevancia cultural, como la Iglesia de San Miguel de

Lillo o la Iglesia de Santa María del Naranco. Aunque este patrimonio del prerrománico Asturiano está presente en el currículo desde etapas de Educación Primaria, la gran variedad de alumnado procedente de diversas nacionalidades en el centro junto con la necesidad de desarrollar actitudes interculturales en el sistema educativo (García y Sales, 1998) provoca que esta actividad tenga un componente de multiculturalidad, donde el alumnado extranjero puede incrementar sus conocimientos acerca del patrimonio histórico-cultural del Naranco, además del natural. Asimismo, uno de los objetivos prioritarios de este trabajo, dado la enorme tasa de interculturalidad en las aulas, es la búsqueda del respeto por el medio ambiente como nexo de unión entre los estudiantes, como elemento aglutinador más allá de las diferencias culturales del alumnado. Por estas razones, esta propuesta educativa no se centra exclusivamente en el trabajo de los contenidos concretos del currículo, sino que también fomenta que los estudiantes adquieran una formación acerca del patrimonio natural que les rodea, el cual puede emplearse como una herramienta didáctica en el centro, como sugiere esta innovación al incluir la salida de campo, de forma que el alumno aprenda a valorar la diversidad ecológica y la necesidad de impedir que cualquier comunidad dificulte la viabilidad de las demás, fomentando más lo que nos une que lo que nos separa y respetando el bien común. Esta puesta en contacto del alumnado con el patrimonio natural e histórico-cultural que rodea el centro educativo busca propiciar un sistema de valores que refuerce la necesidad social de desarrollar todos juntos el cuidado y respeto por la naturaleza y el medio ambiente, además de promover el respeto por la diversidad entre los alumnos. Reforzar este objetivo de interés común servirá como vía para fomentar la integración y la convivencia respetuosa de todos los estudiantes en el aula, por encima de las diferencias culturales que pudieran existir. El respeto por el medio ambiente es común en todas las culturas y nos sirve ahora como recurso didáctico para fomentar valores de respeto e integración en el aula. Esta propuesta de innovación busca fomentar la utilidad y aplicabilidad de la educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible, ya que la educación juega un papel clave (Vega Marcote *et al.*, 2007).

En este trabajo se emplea un modelo guiado o dirigido por el profesorado, cuyo desarrollo se plantea abierto y flexible en función de las actividades concretas previas, durante y posteriores a la salida. En esta salida, el profesorado planteará cuestiones para el fomento del debate acerca de problemas ambientales detectados a lo largo del

itinerario, así como posibles soluciones, con los estudiantes. Esta metodología está apoyada por diversos estudios didácticos que sugieren que la educación ambiental en las clases de secundaria debe ser tanto teórica, en las aulas, como práctica, en salidas del centro, ya que así contribuye a una mejor comprensión de diversos aspectos, como por ejemplo el desarrollo sostenible (Dopico y García-Vázquez, 2016) o a la concienciación de la conservación de la naturaleza (Caro *et al.*, 2003). Asimismo, la educación ambiental contribuye a una mejor comprensión de la relación entre la sociedad y los ecosistemas (Le Lay *et al.*, 2013) los cuales poseen unos amplios valores educativos (Mocior y Kruse, 2015) de donde se puede extraer conocimiento acerca de la estructura y el funcionamiento del medio ambiente a lo largo de su desarrollo.

Aunque el aprendizaje directo de los ecosistemas en el campo es más complejo desde un punto de vista organizativo, es más beneficioso para el aprendizaje de los estudiantes a cualquier edad. Diversos estudios indican que el trabajo de campo mejora el proceso de aprendizaje y el recuerdo debido al empleo de todos los sentidos (estrategia conocida como “aprender haciendo”), potencia las capacidades de observación y pensamiento crítico, refuerza la inspiración hacia el aprendizaje y contribuye al crecimiento del interés en la naturaleza, mejora las relaciones interpersonales, y fortalece aspectos afectivos y sociales que promueven una mejora en el comportamiento (Mirrahimi *et al.*, 2011; Reiss y Amos, 2016). Por ello mismo, parece adecuado que el aprendizaje de contenido sobre ecosistemas se aplique de la misma forma en los propios ecosistemas cercanos al estudiante. Aunque esta innovación tiene un carácter natural no quiere excluir a las nuevas tecnologías que están presentes en la vida diaria de los estudiantes a través de aparatos como los *smartphones* o teléfonos inteligentes. Es frecuente observar al alumnado en las aulas empleando sus teléfonos sin prestar atención a la clase y existen ciertos estudios educativos que buscan metodologías para implementar los *smartphones* del alumnado como herramientas educativas con el fin de suscitar el interés de los estudiantes a la materia (Taharim *et al.*, 2016). Siguiendo esta línea, esta innovación también contempla el empleo de esta tecnología en beneficio de la misma, por lo que otro de sus objetivos es el empleo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).

En relación a los beneficios educativos acreditados por la metodología comentada, esta innovación busca como objetivo incentivar la mejora del rendimiento académico y el desarrollo personal del alumnado así como la observación e integración de contenidos

teóricos con el entorno ambiental próximo al centro educativo. De esta forma, los propios estudiantes pueden experimentar los contenidos teóricos en la realidad y forjar un aprendizaje significativo además de observar y descubrir *in situ* el patrimonio histórico-cultural del Monte Naranco. Esta propuesta de innovación está diseñada para paliar gran parte de los problemas diagnosticados en el apartado 5.2.1 (Ámbitos de mejora), puesto que el profesorado desarrolla una nueva fórmula de captación de la atención del alumnado con una actividad novedosa, para que trabajen la materia tanto de forma grupal como autónoma, siguiendo la filosofía de que el alumnado es quien debe trabajar su propio conocimiento (“aprender haciendo”), siendo así el profesorado un mero canalizador y orientador del mismo.

Como resumen del presente apartado, a continuación se exponen los principales objetivos de esta innovación:

1. Fomentar el respeto por la naturaleza y el medio ambiente como nexo de unión para la integración de estudiantes de distintas culturas.

2. Incentivar la mejora del rendimiento académico y el desarrollo personal del alumnado así como la observación e integración de contenidos teóricos con el entorno ambiental próximo al centro educativo.

3. Descubrir *in situ* el patrimonio natural e histórico-cultural del Monte Naranco.

4. Fomentar el trabajo en equipo y autónomo.

5. Emplear las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en la recopilación, selección, elaboración y síntesis de informaciones relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza.

6. Aprender a identificar especies arbóreas con la aplicación *arbolapp* desarrollada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

7. Trabajar la educación ambiental sobre el campo.

Por otro lado, también se desglosan objetivos y competencias de alto valor educativo que guardan relación con los objetivos principales en los que se basa esta innovación y que están detallados en la programación didáctica de este Trabajo de Fin de Máster. Los objetivos generales de la etapa de 2º de la ESO trabajados por los estudiantes en esta innovación son los siguientes:

- Promover el respeto por el medio ambiente como elemento aglutinador entre los estudiantes, nexo de unión que ayude a superar las dificultades en el aula para la integración de estudiantes procedentes de otras nacionalidades.

- Fomentar la inclusión intercultural y de la convivencia entre los estudiantes mediante un juego tradicional asturiano

- 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 como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

- 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.

- Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

- 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.

- 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.

- 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.

A continuación se exponen los objetivos generales propios del área de Ciencias de la Naturaleza que se trabajan:

- Usar distintas fuentes bibliográficas y las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en la recopilación, selección, elaboración y síntesis de informaciones relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza.

- Reflexionar sobre las interacciones entre ciencia, tecnología y medio ambiente aplicando los conocimientos adquiridos sobre los ecosistemas y los seres vivos participando activamente en su conservación y mejora con criterios de sostenibilidad.

- Entender el conocimiento científico como una interacción de diversas disciplinas que profundizan en distintos aspectos de la realidad y que, al mismo tiempo, se encuentran en continua elaboración, expuestas a revisiones y modificaciones.

- Identificar los rasgos característicos del entorno natural de Asturias, desde el punto de vista geológico, zoológico y botánico, enumerando los principales espacios protegidos de Asturias.

- Reconocer el valor del patrimonio natural de Asturias y la necesidad de su conservación y mejora aplicando conocimientos de las Ciencias de la Naturaleza.

También se detallan a continuación las competencias generales que se trabajan en esta ruta didáctica:

- La comunicación lingüística.
- El conocimiento e interacción con el mundo físico.
- El tratamiento de la información y competencia digital.
- La competencia cultural y artística.

Finalmente, se exponen las competencias específicas de Ciencias Naturales trabajadas:

- Analizar situaciones y fenómenos del mundo físico y natural de Asturias.
- Exponer opiniones fundamentadas, de forma oral y escrita, sobre las implicaciones del desarrollo técnico-científico para las personas y el medio ambiente.
- Aplicar conocimientos específicos de la materia (energía, sus formas de transferencia, el calor, la luz, el sonido, la obtención y el uso de recursos

energéticos, la energía interna de la Tierra, las características funcionales de los seres vivos y los ecosistemas), participando, fundamentalmente, en la valoración crítica de problemas y situaciones locales y globales.

- Utilizar diferentes fuentes de consulta y las tecnologías de la información y la comunicación, para construir conocimientos mostrando una visión actualizada de la actividad científica.

- Cuidar y respetar los ecosistemas de Asturias y seres vivos que los habitan en las experiencias desarrolladas individualmente y en grupo para comprender mejor su funcionamiento.

Asimismo, cabe resaltar los objetivos específicos de la Unidad Didáctica 7 que se trabajan en la presente innovación:

- Comprender la distribución geográfica de los seres vivos y conocer los factores que la determinan.

- Asociar la presencia de determinadas plantas y animales con los diferentes tipos de bosques y matorrales de nuestro país.

- Valorar la importancia de preservar la biodiversidad de nuestros ecosistemas.

- Identificar algunos ecosistemas asturianos y figuras de protección en el Principado de Asturias.

## **5.4. Desarrollo de la innovación.**

### **5.4.1. Pautas generales de diseño y elaboración del itinerario didáctico por parte del profesorado.**

**La labor previa del profesorado para llevar a cabo el diseño del itinerario didáctico se resume en los siguientes apartados:**

1. Determinación del desarrollo del itinerario didáctico en función de los conocimientos previos de los alumnos, de los objetivos generales del currículo y de las necesidades específicas observadas en el apartado 5.2 (Diagnóstico inicial).

2. Diseño minucioso de la ruta del itinerario previo estudio e inspección del trayecto *in situ* y de cada una de las paradas establecidas, teniendo en cuenta todas las medidas de seguridad del mismo.

3. Identificación de todos los elementos y puntos de interés de la región, tanto naturales como monumentales, en la búsqueda del empleo del patrimonio histórico-cultural y natural como recurso didáctico.

4. Adaptación del contenido y trayecto del itinerario a la edad del alumnado (2º de la ESO).

5. Diseño de actividades del itinerario didáctico en función de los recursos disponibles del centro y del nivel del alumnado.

6. Consideración de la composición multicultural del alumnado en el diseño de actividades.

7. Introducción de las TICs como agente motivacional del alumnado.

8. Participación del estudiante en la evaluación de actividades (mediante la heteroevaluación).

9. El trabajo cooperativo o grupal como eje vertebral de las diferentes actividades.

#### **5.4.2. Descripción del patrimonio natural y cultural de Monte Naranco.**

En primer lugar, el Naranco presenta una elevación del terreno lo que lo categoriza como un monte. Concretamente y basado en lo dicho por Ruíz (n.d., p.1) “el Naranco es un conjunto de sierras prelitorales, enclavadas íntegramente en el concejo de Oviedo; formado por dos unidades básicas: la sierra del Naranco propiamente dicha en disposición NE-SO protegiendo a la ciudad, y que se une en su extremo occidental apenas casi sin discontinuidad aparente a la sierra de Llubrió de disposición NO-SE, formando en conjunto un relieve complejo, de litología diversa y de distinta antigüedad geológica que van desde areniscas ferruginosas propias de este lugar (formación Naranco), como material más antiguo, hasta la caliza de montaña y dolomías originadas durante la reciente orogenia Herciniana. Es un relieve muy evolucionado, erosionado, que origina un paisaje de perfiles suaves con cumbres romas o redondeadas, más propio de los del occidente asturiano; aunque aún están presentes manifestaciones kársticas dignas de mención”. El punto más alto del Monte Naranco es el Pico Paisano, el cual se eleva hasta los 637 metros de altitud, donde se

encuentra el monumento del Sagrado Corazón de Jesús, observable desde prácticamente cualquier punto de la ciudad de Oviedo.

En cuanto a la riqueza de ecosistemas, el Monte Naranco se considera un área de alto valor ambiental con especies escasas que todavía persisten en la región, formando un ecosistema natural protegido en Asturias. Esto es debido a que en torno a la zona central de Asturias, en el eje Avilés-Oviedo-Gijón, donde se concentra gran parte de la población, la industria y los grandes nudos de las infraestructuras viarias han supuesto la reducción de las masas forestales autóctonas hasta dimensiones casi testimoniales. Estas especies que todavía persisten engloban fundamentalmente a las carbayeras, tanto eutrofas (*Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris*) como oligotrofas (*Blechno spicanti-Quercetum roboris*), los encinares (*Lauro nobilis-Quercetum ilicis*) y los bosques de ribera (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* y *Salicetum angustifolialbae*), que representan la vegetación potencial en el área establecida en la ruta y que se pueden visualizar desde el Pico Paisano. Todos estos bosques tienen la consideración de ecosistemas amenazados en el Principado de Asturias, tal y como se indica en el vigente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORN). Además, las encinas (*Quercus ilex*) (Ilustración 9) aparecen recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias, en la categoría de especie de interés especial. Por otro lado, en cuanto a los ecosistemas arbóreos, en Monte Naranco se pueden encontrar bosques aciculiperennifolios dominados por árboles de hoja acicular y tejedas constituidas básicamente por tejo (*Taxus baccata*); también se observan bosques planicaducifolios dominados por árboles de hoja caduca: roble pedunculado (*Quercus robur*), castaño (*Castanea sativa*), abedul (*Betula alba*), haya (*Fagus sylvatica*), avellano (*Corylus avellana*), falso plátano (*Hacer pseudoplátanus*), arce menor (*Acer campestre*), fresno (*Fraxinus excelsior*), majuelo (*Crataegus monogyna*); y ecosistemas de bosques esclerófilos y planiperennifolios dominados por árboles de hoja siempre verde de consistencia dura como encina (*Quercus ilex*), tanto la amarga como la dulce asociada al laurel (*Laurus nobilis*), y el acebo (*Ilex aquifolium*).

En cuanto al patrimonio histórico-cultural, se pueden destacar varios monumentos construidos en el prerrománico. El primer monumento en orden ascendente, es la Iglesia de Santa María del Naranco (Ilustración 4). Esta se ubica en la ladera meridional del Monte Naranco, donde existía un bosque en el que abundaba la caza, y se cree que tuvo algún tipo de empleo a modo de palacio de campo, el cual poseía un carácter ocioso

para la realeza. La importancia de la Iglesia proviene del siglo IX, momento en el que Asturias era un pequeño reino que mantenía viva la llama del cristianismo en la Península Ibérica. En su territorio nació un estilo innovador de arquitectura prerrománica que desempeñaría, más tarde, un importante papel en el desarrollo de la arquitectura religiosa de toda la Península. Debido a esto, la UNESCO decidió incorporarla a su lista como Patrimonio Mundial de la Humanidad en el año 1985. Concretamente la iglesia pertenece al grupo de “Monumentos de Oviedo y del Reino de Asturias” de la UNESCO junto a otros que se detallarán a continuación.

El siguiente monumento histórico es la Iglesia de San Miguel de Lillo (Ilustración 5). Esta, al igual que la iglesia citada anteriormente, está dentro de la lista de Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO. Fue construida sobre el año 842 por el rey Ramiro I, quien se la dedicó al Arcángel San Miguel, debido a que en la zona del Reino de Asturias existía una fuerte corriente religiosa católica en aquella época, que fue el embrión del conocido proceso histórico denominado “La Reconquista”.

Por último, en el Pico Paisano, se encuentra el monumento moderno del Sagrado Corazón de Jesús (ilustración 7) que se puede observar desde casi cualquier punto de la ciudad de Oviedo, en el punto más alto del Monte Naranco. Este monumento comenzó a construirse en el año 1963 y finalizó 18 años después, en 1981, en un intento de emular al construido en Río de Janeiro (Brasil).

### **5.4.3. Plan de actividades.**

La metodología de esta innovación engloba actividades **antes de la ruta, durante la ruta y después de la ruta**. Además y como se ha mencionado anteriormente en este trabajo, se enmarca dentro de la Unidad Didáctica 7, por lo que el alumnado trabajará los contenidos de dicha unidad previamente y, en las últimas sesiones, realizará actividades relacionadas con el itinerario didáctico de forma previa a la salida del centro. Debido a que la Unidad Didáctica 7 está planificada con ocho sesiones de clase, esta innovación empleará las tres últimas sesiones de estas ocho para el trabajo previo y posterior a la salida y para la salida al campo se empleará una mañana tras finalizar el contenido teórico de la Unidad Didáctica. Esta salida de campo constará de un máximo de cuatro horas previa aceptación del centro de la actividad.

Finalmente y una vez realizada la salida, el alumnado deberá realizar dos actividades en grupo. Una de las actividades grupales después de la ruta consistirá en la

identificación de especies arbóreas, mientras que la otra será la creación de un blog acerca de los ecosistemas del Naranco y el patrimonio histórico-cultural.

#### **5.4.3.1. Actividades previas a la salida.**

##### 1. Desarrollo de los contenidos de la Unidad Didáctica 7.

El desarrollo de la Unidad Didáctica 7 en el aula servirá a los estudiantes como base teórica para sustentar el conocimiento del cual partirán para realizar las actividades concernientes a la ruta, tanto previas como durante y después de la misma. Por otro lado, esta Unidad Didáctica también se empleará para la evaluación del conocimiento inicial del alumnado y sus intereses en lo relativo a la educación ambiental mediante los ejercicios de la unidad. Este conocimiento puede ser de utilidad para el profesorado a la hora de plantear cuestiones ambientales y fomentar debate acerca del medio ambiente durante el desarrollo de las actividades de la innovación.

##### 2. Taller de introducción a *arbolapp*.

Esta actividad tiene como objetivo aprender a identificar especies arbóreas, obteniendo su nombre científico completo (taxonomía binomial) mediante el manejo de las TICs, así como fomentar el trabajo colectivo.

Dos sesiones antes de la ruta, los estudiantes participarán en una actividad grupal que consistirá en desarrollar un taller para aprender a identificar especies arbóreas. En ella deberán aprender a manejar la aplicación *arbolapp* para la identificación de especies, para *a posteriori* emplearla con especies recogidas en la salida de campo. La aplicación gratuita “*arbolapp*” (Ilustración 1) es una herramienta del CSIC para identificar árboles silvestres de la Península Ibérica y las Islas Baleares dirigida a todos los públicos. Esta aplicación funciona de manera autónoma, sin conexión a internet, por lo que es de gran utilidad en excursiones a la naturaleza, y posee un gran catálogo de especies (143 diferentes), además de más de 370 ilustraciones y 500 fotografías. Asimismo, posee un glosario de términos relacionados con la botánica e información de cada especie, constituyendo una aplicación muy completa, útil y didáctica para la identificación de especies vegetales silvestres. Además, posee dos métodos de búsqueda, uno guiado (de forma similar a una clave dicotómica, paso a paso) y búsqueda abierta (donde se busca en función de la localización, de los tipos de hojas, frutos, flores, etc.).



**Ilustración 1. Identificación del Tejo mediante la aplicación *arbolapp*. Fuente: Elaboración propia.**

En primer lugar, para desarrollar la actividad, es necesario explicar a los estudiantes la importancia de las claves dicotómicas de identificación de especies, así como las nuevas aplicaciones tecnológicas que existen para la misma tarea. Las claves dicotómicas no se emplearán en este trabajo ya que se busca el fomento y el empleo de las TICs como recurso didáctico. Sin embargo, esto no excluye la mención de la existencia y utilidad de las claves.

En segundo lugar, se explicará a los estudiantes cómo se emplea adecuadamente la aplicación *arbolapp*. En caso de que algún alumno o alumna no tenga un *smartphone* se emplearán los *tablets* disponibles en el centro. Como siguiente punto del taller, el profesorado recolectará y aportará al alumnado una serie de muestras de diversas especies arbóreas para que éstos las identifiquen a modo de entrenamiento (pueden ser fotos o muestras de hojas, ramas, flores, etc.). A continuación se realizarán grupos de 4 alumnos y alumnas. A cada grupo se le entregará una ficha con dos especies arbóreas diferentes en cada una (ejemplo en ANEXO 1) para que comiencen a emplear la aplicación y su información de forma supervisada por el profesorado y cooperando entre ellos. Cabe destacar que, debido a que están comenzando a emplear esta herramienta, el profesorado empleará el método de aprendizaje por indagación, dirigiéndoles durante el proceso con algún dato. Esta metodología de aprendizaje orientada a la indagación

posee sus ventajas como sostienen Wells y Mejía (2005, p.4): “incrementan la propia comprensión de los temas y procedimientos que resultan importantes porque contribuyen a desarrollar aquello que la persona necesita saber y dominar”. Por otra parte, también se realizará una cuestión de cada especie relacionada con la Unidad 7 para no dejar de trabajar contenido de la Unidad Didáctica. Una vez cubierta la ficha por cada grupo, se entregará otra ficha en blanco a cada grupo de aquellas que no han hecho todavía. Este esquema se repetirá hasta que todos los grupos hayan identificado todas las especies de las diferentes fichas. Esta actividad no tiene evaluación específica ya que se considera un método de entrenamiento.

### 3. Sesión informativa.

Esta es una actividad meramente informativa, pero no por ello carece de importancia ya que, para el correcto desarrollo del itinerario, todo el mundo debe estar informado y preparado con el fin de obtener el máximo rendimiento de la misma.

La sesión de clase previa a la ruta, se entregará al alumnado una hoja escrita con las normas de la salida de campo, así como la ficha técnica con el mapa de la ruta que incluirá el punto y hora de salida. Algunas de las normas a señalar son:

- Permanecer todos juntos en fila.
- Vestir una ropa y calzado adecuado.
- Llevar una libreta para posibles notas.
- Instalar la aplicación “*arbolapp*” en sus *smartphones*. Si hay algún estudiante que no tenga un teléfono inteligente, se podrán emplear los *tablets* del centro para la salida de campo, en los que se puede instalar dicha aplicación, siempre y cuando los alumnos y alumnas correspondientes lo soliciten en esta sesión.
- Caminar siempre por las aceras que indique el profesorado, y por el margen de la carretera en los trayectos sin acera.
- No ingerir ningún objeto natural procedente de la ruta.

Asimismo, tanto los estudiantes en la clase como sus tutores legales, ya sea mediante carta o llamada telefónica, serán informados de que los tutores legales deberán

firmar una autorización para otorgar el consentimiento de participación en la actividad. Esta labor la coordinará el jefe del Departamento de Ciencias Naturales.

A continuación, se les informará de que durante el transcurso del itinerario deberán muestrear especies arbóreas para su posterior identificación en el aula (apartado 1 de actividades después de la ruta). También se les explicará la otra actividad que consistirá en la creación de un blog en grupo acerca del patrimonio natural y cultural del Naranco (apartado 2 de actividades después de la ruta), así como los criterios de evaluación del itinerario didáctico que serán principalmente la evaluación del blog y la actitud y comportamiento durante la ruta y las diferentes actividades.

Otro punto importante que deben conocer los estudiantes de forma previa a la ruta son los ecosistemas concretos y las especies asociadas a los mismos que verán a lo largo del recorrido. Además, deberán saber que recolectarán alguna muestra mediante el corte con una tijera de poda para *a posteriori* identificar el nombre científico de la especie mediante *arbolapp*. A pesar de que el Monte Naranco posee una amplia diversidad de ecosistemas, el profesorado acotará y seleccionará los ecosistemas más interesantes para el nivel del alumnado e informará cuáles se observarán y de cuáles se tomaran muestras durante la ruta (Tabla 1).

<b>Tipo de ecosistema</b>	<b>Composición</b>	<b>Especie a muestrear</b>
<b>Bosques aciculiperennifolios</b>	Tejedas	<i>Taxus baccata</i>
<b>Bosques esclerófilos y planiperennifolios</b>	Encinares cantábricos	<i>Quercus ilex</i> y <i>Laurus nobilis</i>
<b>Cultivos forestales</b>	Eucaliptales	<i>Eucalyptus globulus</i>
<b>Matorral atlántico</b>	Landa y prado	Sin muestreo

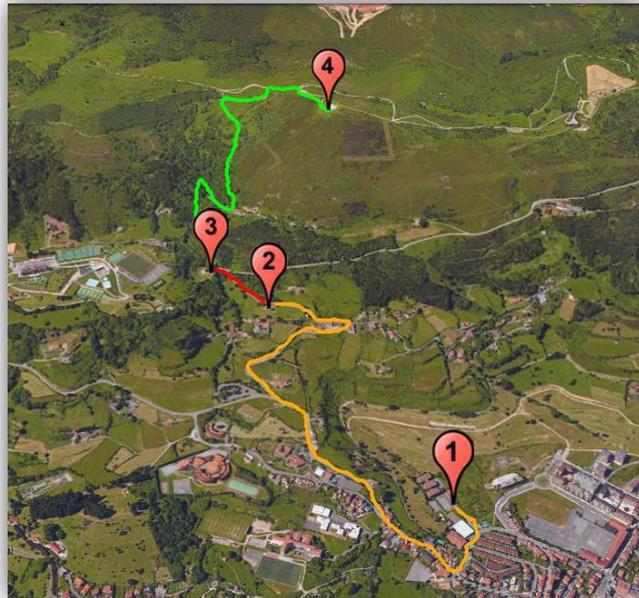
**Tabla 1. Selección de ecosistemas y especies para observar y muestrear.**

Para facilitar el desarrollo de la tarea, el profesorado les indicará durante la ruta donde están los ejemplares que deberán muestrear de cada ecosistema.

### **5.4.3.2. Desarrollo de la ruta.**

#### **a) Ficha técnica de la ruta.**

La salida de campo se desarrollará en horario de mañana con una duración aproximada de cuatro horas, comenzando a las 8:15 y finalizando a las 12:20 con la llegada al centro. Su recorrido es de aproximadamente 3,35 kilómetros hasta la última parada (6,7 kilómetros totales incluyendo la vuelta al centro) (Ilustración 2), por lo que, para poder aprovechar el tiempo al máximo, es imprescindible que todo el mundo sea puntual.



**Ilustración 2. Mapa con los puntos de parada y la ruta del itinerario didáctico. Fuente: Elaboración propia.**

**Tipo de firme:** de carácter mixto, con acera, campo y carretera de asfalto.

**Longitud:** 3,35 kilómetros (6,7 kilómetros totales con la ida y vuelta al centro).

**Tipo de ruta:** itinerario ambiental periurbano, lineal, no señalizado por senda, ya que la ruta está diseñada y guiada por el profesorado.

**Duración:** 4 horas.

**Altitud máxima:** 637 metros (Pico Paisano).

**Altitud mínima:** 258 metros (Punto 1)

### **b) Medidas de seguridad.**

Esta ruta se ha diseñado de forma que el alumnado de los grupos A, B y C de 2º de la ESO debe ser acompañado, al menos, por sus tres profesores de Ciencias Naturales, siendo posible la incorporación de mayor número de profesores en caso de que se considere necesario. Los estudiantes irán en fila, uno detrás de otro, por la acera en los tramos disponibles y en las carreteras por el margen de las mismas, siempre hacia la derecha de los profesores y profesoras que los acompañen. Por otro lado, los tres miembros del profesorado deberán distribuirse de la siguiente forma: uno encabezando la fila de estudiantes, otro a la altura de la mitad de la fila y otro al final, detrás del último estudiante. En el caso de que se incorporasen más profesores, estos se distribuirían a lo largo de la fila. El recorrido analizado no tiene ningún peligro aparente, salvo la posibilidad de aparición de algún coche, por lo que el profesorado en cabeza y en la cola de la fila deberá prestar atención al estado del tráfico. Aunque la ruta se desarrolle un día laboral y el tráfico sea escaso e incluso restringido en alguna zona, el alumnado deberá mantener la fila y la disciplina en todo momento. Esto será controlado de cerca por todo el profesorado. La entrada al campo desde la carretera y/o senderos no supone ningún esfuerzo ni peligro, pudiendo ir andando tranquilamente debido al buen estado y cuidado de la zona.

### **c) Desarrollo de las paradas:**

El esquema general de las paradas será el siguiente:

Punto 1: Salida del I.E.S. Monte Naranco (inicio) (8:15-8:50).

Punto 2: Primera parada en Iglesia de Santa María del Naranco (8:50-9:15).

Punto 3: Segunda parada en Iglesia de San Miguel de Lillo (9:15-10:25).

Punto 4: Tercera parada en el Pico Paisano, toma de muestras y regreso al centro (10:25-12:20).

### **Punto de salida del centro (Punto 1).**

**Distancia:** punto inicial de la ruta.

**Localización:** aparcamiento del I.E.S. Monte Naranco (43°22'25.54"N - 5°51'35.54"O).

**Descripción breve de la zona:** El aparcamiento del centro es un punto de encuentro para iniciar la salida. Es amplio y no se interrumpirá el paso de otros estudiantes y profesorado, como podría darse el caso en los pasillos o entrada del centro, así como en la pista deportiva destinada a la impartición de la asignatura de Educación Física.

#### **Actividades:**

1. Reunión de todos los estudiantes.
2. Organización del alumnado para el inicio de la ruta.
3. Recuerdo de las normas de seguridad y comportamiento durante la ruta comentadas en la sesión previa.
4. Supervisión de calzado y ropa adecuados, así como de los recursos mínimos necesarios (*tablets* del centro en el caso de que no tuviesen *smartphone*, bolsas para el muestreo, libreta de apuntes y mapa de la ruta del itinerario didáctico).
5. Inicio de la ruta hacia el punto 2 donde se encuentra la Iglesia de Santa María del Naranco.

**Trayecto hasta el siguiente punto:** Tanto el alumnado como el profesorado, considerando las medidas de seguridad previamente comentadas, seguirán por la acera en dirección al siguiente punto (siguiendo la ruta del mapa de la Ilustración 2) durante aproximadamente 1,2 kilómetros. A continuación, por el borde izquierdo de la carretera, siguiendo la Avenida de los Monumentos, se llegará hasta el punto 2 situado en el kilómetro y medio de la ruta, a mano izquierda.

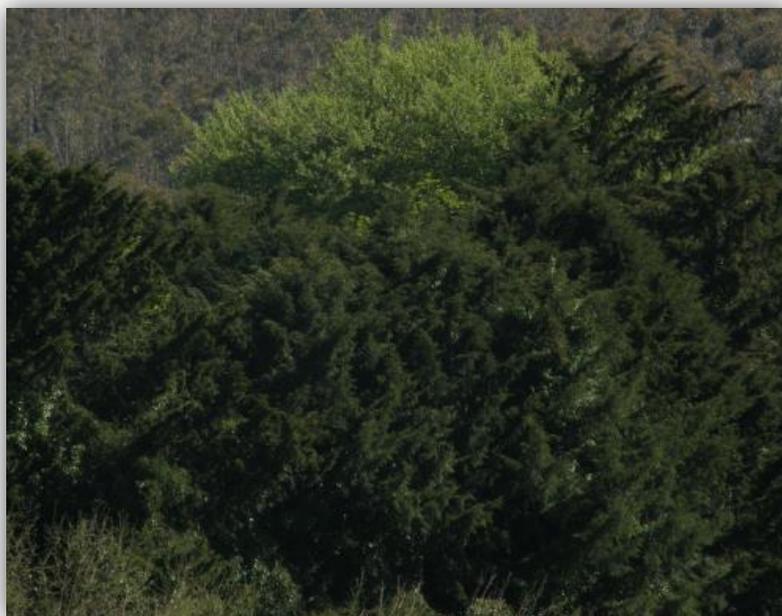
**Temporalización:** 35 minutos (10 minutos de organización + 25 minutos de ruta hasta el punto 2).

### **Primera parada (punto 2).**

**Distancia:** 1,72 kilómetros.

**Localización:** Zona exterior de la Iglesia de Santa María del Naranco (43°22'44.61"N - 5°51'57.46"O).

**Descripción breve de la zona:** En este punto se encuentra la Iglesia de Santa María del Naranco. En sus proximidades se puede observar como existe un espacio sin vegetación debido a la construcción del edificio (antiguamente estaba ocupado por bosque). Por otro lado, se puede encontrar una especie de interés perteneciente a un ecosistema de bosque aciculiperennifolio, que es el tejo (*Taxus baccata*) (Ilustración 3).



**Ilustración 3. Tejo (*Taxus baccata*). Fuente:**  
<https://observandonaturaleza.files.wordpress.com/2013/01/p5030551.jpg?w=640&h=480>.

### **Actividades:**

1. Observación con detenimiento tanto del patrimonio natural como del histórico-cultural de la parada.

2. Tres charlas informativas: una versará acerca de la geología del Monte Naranco, basada en lo dicho por Ruíz (n.d., p.1) y aprovechando las vistas del paisaje que se pueden alcanzar desde este punto. Otra explicará la importancia de la Iglesia de

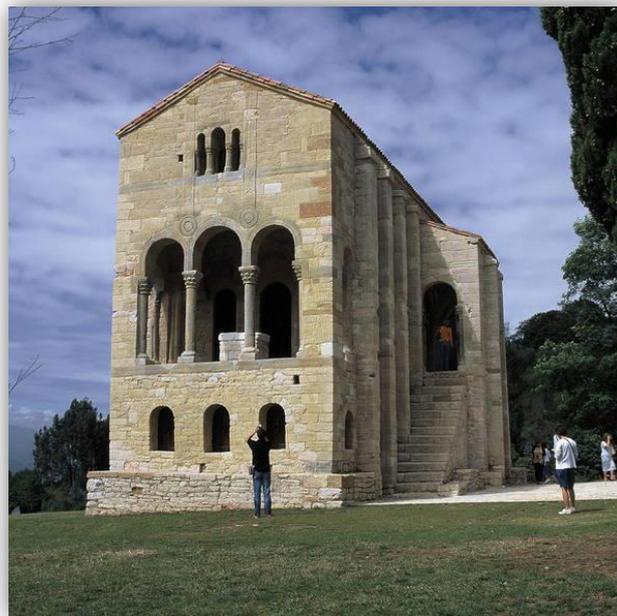
Santa María del Naranco (Ilustración 4) como patrimonio histórico-cultural de la ciudad de Oviedo, así como alguna curiosidad relacionada con el monumento, como que la película del director estadounidense Woody Allen “Vicky Cristina Barcelona” está rodada en este lugar. La última explicará que el tejo es un árbol que en Asturias estaba considerado sagrado en la antigüedad debido a su carácter longevo, por lo que se creía que era inmortal. Es por ello que se les explicará a los estudiantes que en muchas localizaciones de iglesias, capillas o ermitas de Asturias se plantaban tejos, donde podemos encontrarlos actualmente.

3. Recogida de muestras de tejo, mediante las tijeras de poda, para su posterior identificación y obtención del nombre científico. El profesorado advertirá a los estudiantes de las propiedades tóxicas de las hojas del tejo y recordará la norma de seguridad que no se puede ingerir ningún elemento natural de la ruta.

4. Toma de fotografías y/o notas referentes a lo observado en este punto.

**Trayecto hasta el siguiente punto:** Se continuará avanzando por el margen izquierdo de la carretera de la Avenida de los Monumentos y tras doscientos metros, se alcanzará el punto 3, a mano izquierda (1,8 kilómetros de la ruta).

**Temporalización:** 25 minutos (20 minutos de actividades + 5 minutos de ruta hasta el punto 3).



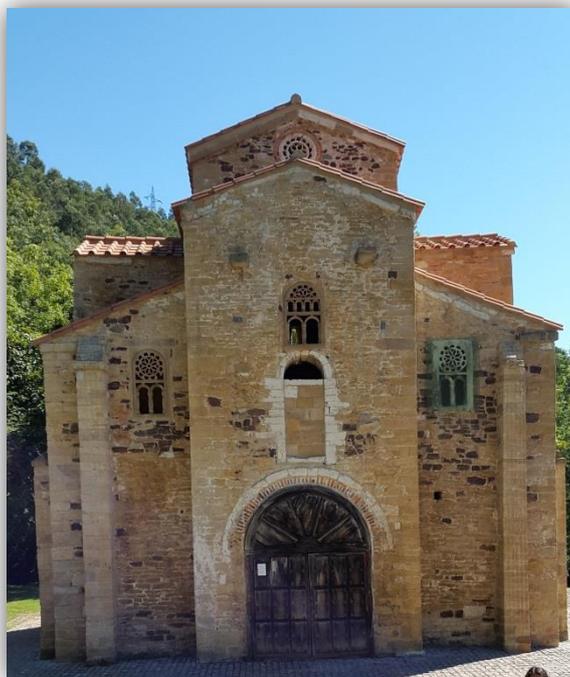
**Ilustración 4. Iglesia de Santa María del Naranco. Fuente: UNESCO.**

### **Segunda parada (punto 3).**

**Distancia:** 200 metros (1,92 kilómetros totales).

**Localización:** Zona exterior a la Iglesia de San Miguel de Lillo (43°22'48.80"N - 5°52'5.95"O).

**Descripción breve de la zona:** En este punto se encuentra la Iglesia de San Miguel de Lillo (Ilustración 5). Está a 200 metros de la Iglesia de Santa María del Naranco. Al igual que la anterior, en sus proximidades se puede observar como existe un espacio sin vegetación debido a la construcción del edificio (antiguamente estaba ocupado por bosque).



**Ilustración 5. Iglesia de San Miguel de Lillo. Fuente: Elaboración propia.**

### **Actividades:**

1. Observación con detenimiento tanto del patrimonio natural como del histórico-cultural de la parada.

2. Charla informativa: versará acerca de la importancia de la Iglesia de San Miguel de Lillo como patrimonio histórico-cultural de la ciudad de Oviedo, detallando la relación que tiene con el monumento del punto anterior.

3. **Fomento de la inclusión intercultural y de la convivencia entre los estudiantes mediante el desarrollo de un juego tradicional asturiano (La Patefa):** el material necesario para jugar es una piedra del terreno para cada jugador y un terreno llano. Para esta actividad dibujarán una línea en el suelo y el objetivo de cada jugador es lanzar su piedra, desde el mismo punto, lo más cerca posible a esa línea.

4. Descanso de 15 minutos.

5. Toma de muestra de eucalipto (cultivo forestal) (Ilustración 6) en el desvío hacia la carretera de la Avenida de los Monumentos, a 400 metros de la iglesia.



**Ilustración 6. Eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Fuente: Elaboración propia.**

6. Inicio de ruta al punto 4.

**Trayecto hasta el siguiente punto:** Se continuará por una carretera muerta, localizada a mano izquierda y próxima al punto 3. Tras recorrerla 400 metros habrá que incorporarse a un sendero a mano izquierda antes de llegar a la primera casa de la carretera. Este sendero es un atajo a la parte superior de la carretera de la Avenida de los Monumentos, evitando dar un rodeo a todo el monte.

**Temporalización:** 70 minutos (40 minutos de actividades + 15 minutos de descanso + 15 minutos de ruta al punto 4).

### **Tercera parada (punto 4).**

Distancia: 1,43 kilómetros (3,35 kilómetros totales).

**Localización:** Frente al monumento Sangrado Corazón de Jesús, en el Pico Paisano (43°23'4.64"N - 5°51'49.72"O).



**Ilustración 7. Sagrado Corazón de Jesús. Fuente:** <http://static.panoramio.com/photos/large/8609536.jpg>.

**Descripción breve de la zona:** Es el punto más elevado del Monte Naranco contando con 637 metros de altitud. En este lugar está el monumento del Sagrado Corazón de Jesús (ilustración 7), que se puede observar desde casi cualquier punto de la ciudad de Oviedo, en el punto más alto del Monte Naranco. Desde esta localización puede visualizarse todo del paisaje de la ladera sur del Monte Naranco, así como la ciudad de Oviedo y la sierra del Aramo (Ilustración 8).



**Ilustración 8. Visión panorámica de Oviedo desde el Pico Paisano. Fuente:** [http://4.bp.blogspot.com/-U11tbTZyD\\_w/USaDxRUB4zI/AAAAAAAAJB0/KsU8JdxPHEQ/s1600/oviedo-yonaka+%287%29.JPG](http://4.bp.blogspot.com/-U11tbTZyD_w/USaDxRUB4zI/AAAAAAAAJB0/KsU8JdxPHEQ/s1600/oviedo-yonaka+%287%29.JPG).

### **Actividades:**

1. Observación con detenimiento del monumento histórico-cultural del Sagrado Corazón de Jesús.

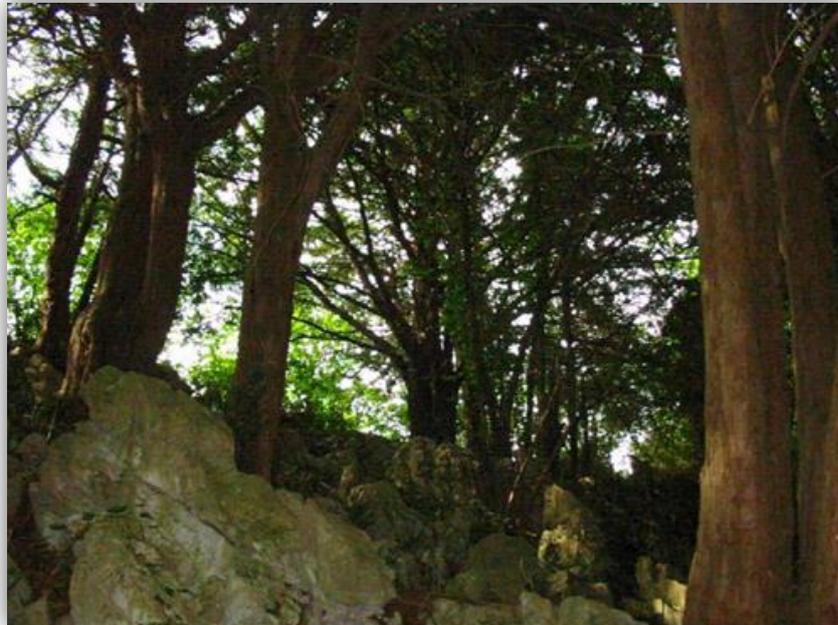
2. Charla informativa: versará acerca de la importancia del monumento como patrimonio histórico-cultural de la ciudad de Oviedo, indicando la relación que presenta con el monumento similar en Río de Janeiro (Brasil). También se deberá informar al alumnado de que este es un monumento moderno y que no procede de la época prerrománica, a diferencia de los visitados anteriormente en la ruta.

3. Observación mediante prismáticos del paisaje de la ciudad de Oviedo y de sus alrededores, así como también de la Sierra del Aramo y los diferentes ecosistemas que existen en las zonas inferiores del Monte Naranco. Dentro de estos habrá que destacar la presencia de algunos matorrales atlánticos y pequeños prados producto del mantenimiento de algunas fincas privadas, tipos de ecosistemas que han aprendido en la Unidad Didáctica 7. Para su mejor localización, el profesorado indicará a los estudiantes las direcciones de interés a las que tienen que dirigir su visión.

4. Observación con los prismáticos y selección voluntaria de alguna muestra de interés personal para el alumnado (máximo dos). Estas deberán situarse cerca del trayecto de retorno. Esta actividad tiene como finalidad la identificación voluntaria de una especie o dos especies *a posteriori* en el taller de identificación de especies.

5. Descanso de 15 minutos.

6. Retorno al centro educativo por la misma ruta que la ida, indicada en el mapa, y toma de muestras. Durante este retorno se muestrearán las especies de interés personal para el alumnado y de dos especies concretas de ecosistemas seleccionados por el profesorado. Por el sendero de atajo se podrán tomar muestras de encina (*Quercus ilex*) (Ilustración 9) y laurel (*Laurus nobilis*).



**Ilustración 9. Encina (*Quercus ilex*). Fuente: Ruíz.n.d.**

6. Observación de líquenes en la madera de la encina (Ilustración 10) y explicación por parte del profesorado del valor del líquen como bioindicador de contaminación ambiental.



**Ilustración 10. Líquenes sobre la corteza de una encina. Fuente: biodiversidadvirtual.org**

**Trayecto hasta el siguiente punto:** Se sigue el mismo trayecto que para la ida.

**Temporalización:** 115 minutos (40 minutos para actividades + 15 minutos de descanso + 60 minutos para el retorno y el muestreo).

*Información adicional acerca de las actividades de toma de muestras:*

La información sobre el nombre científico de las especies no será proporcionada al alumnado durante la ruta, sino que se hablará mayoritariamente de los ecosistemas, de los nombres comunes de los árboles y de los géneros. El nombre científico completo deberá ser obtenido por los estudiantes en la actividad posterior a la ruta.

Conviene que el alumnado emplee su *smartphone* ya sea para tomar fotografías de las especies que se observen y muestren en estos puntos o, también si lo desean, para practicar *in situ* el uso de la aplicación para identificación de especies (*arbolapp*).

### **5.4.3.3. Actividades posteriores a la salida.**

#### **1. Taller de identificación de especies recolectadas.**

Una vez de vuelta en el centro, desde las 12:30 hasta las 14:20, y de forma cooperativa, el alumnado identificará las especies obtenidas en la ruta empleando la

aplicación móvil *arbolapp* (Ilustración 11). De la misma forma que en la actividad previa a la ruta, el profesorado les facilitará un listado con el género de las especies que han muestreado para que los estudiantes empleen el aprendizaje por indagación en la obtención del nombre científico completo. Se formarán los mismos grupos que en el taller previo a la salida para que identifiquen, entre los cuatro integrantes del grupo, las especies muestreadas. Esta metodología en el aula se plantea para facilitar al alumnado la búsqueda de la especie. Esta actividad no se valorará de forma específica, ya que la identificación de las especies es necesaria para la siguiente actividad, por lo que se evaluará de forma indirecta.

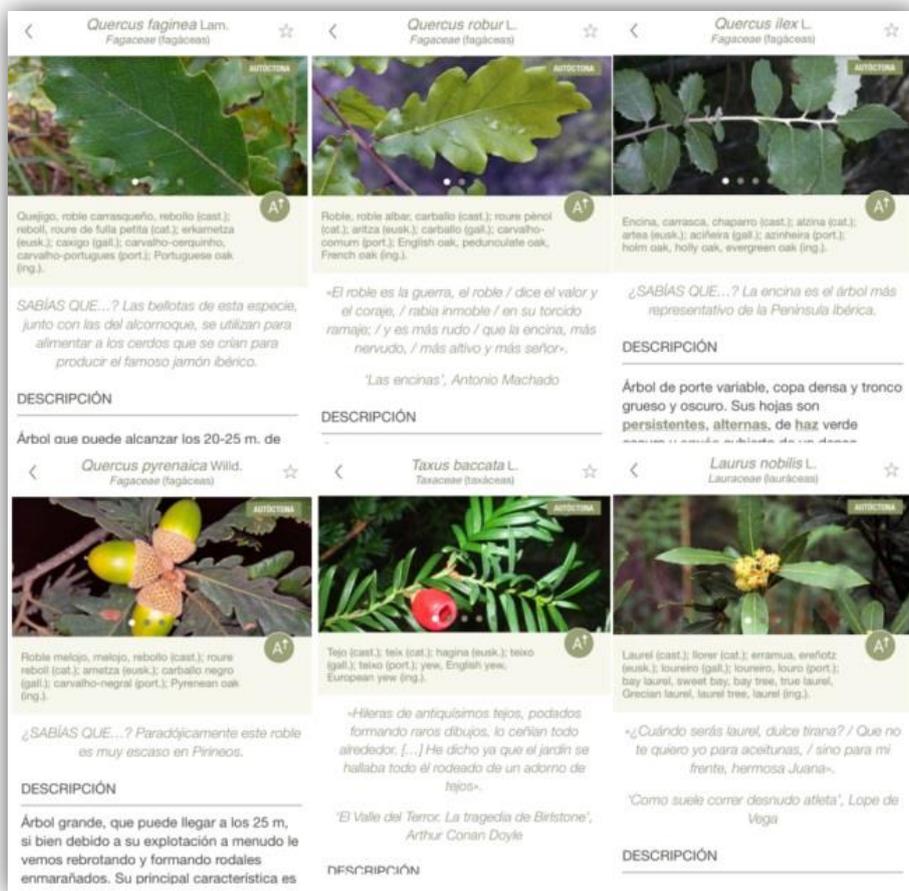


Ilustración 11. Capturas de pantalla como ejemplo de identificación de especies recolectadas con *arbolapp*. Fuente: Elaboración propia.

## 2. Blog sobre especies arbóreas y patrimonio cultural del Naranco.

La siguiente actividad se basa en la elaboración de un blog en el portal gratuito de internet *blogspot.es* sobre el patrimonio histórico-cultural y natural del Monte Naranco. Esta actividad aunará los conocimientos adquiridos durante la ruta de todo el alumnado, además de otra información que recopilarán de diferentes medios como internet, *arbolapp* y/o libros (detallados en el apartado 5.4.4 de Materiales de apoyo y recursos necesarios).

Para esta actividad, se creará un único blog para todo el alumnado. Se compartirá la contraseña de forma que todos los estudiantes puedan incorporar información al blog. La actividad se iniciará en la siguiente sesión de clase en el aula de informática, pero se completará en casa o en tiempo disponible en el centro, y se otorgará un plazo de dos semanas para finalizarla y evaluarla. El alumnado que no posea acceso a internet en casa pueden emplear el aula de informática del centro o las bibliotecas municipales y centros sociales de la zona con acceso a la red. Habrá varios temas dentro de dicho blog, que serán los reflejados en la Tabla 2.

Patrimonio cultural	Patrimonio natural
Iglesia de San Miguel de Lillo	Tejedas
Iglesia de Santa María del Naranco	Encinares cantábricos y lauredales
Monumento al Sagrado Corazón de Jesús	Eucaliptales
	Otras especies muestreadas de interés propuesto por el alumnado

**Tabla 2. Temas seleccionados para la elaboración del blog.**

En esta actividad podrán incorporar fotos al blog de las especies representativas del ecosistema que hayan tomado en el campo, así como información que hayan obtenido de *arbolapp*, de otras páginas de internet y/o de libros (apartado 5.4.4 de Materiales de apoyo y recursos necesarios). Sobre el patrimonio cultural podrán explicar la historia de los mismos, así como su relación con el entorno, como el impacto ambiental que han provocado en el ecosistema natural.

El alumnado podrá decidir sobre qué tema quiere trabajar e incorporar información al blog, aunque será obligatorio escoger un patrimonio cultural y uno natural para trabajar ambos aspectos. Si de alguno de los ecosistemas visualizados durante la ruta no se ha muestreado ninguna de sus especies características por algún motivo, se podrá elaborar la sección igualmente obteniendo información de la red u otros medios anteriormente citados, especificando el motivo por el que no ha muestreado. Varios estudiantes podrán trabajar sobre un mismo tema pero ningún tema deberá quedar vacío (salvo el de “Otras especies muestreadas de interés propuesto por el alumnado”, en el caso de que no hubiesen mostrado interés en recolectar otras especies). En caso de que no haya consenso entre los estudiantes en el reparto de temas, el profesorado designará por sorteo las diferentes temáticas. Para que cada estudiante trabaje por igual, cada alumno deberá indicar en la información que incorpore, tanto al final del texto como en los pies de foto, su nombre entre paréntesis así como la fecha de subida (Nombre y Apellidos, 01-01-2016 a las 18:30). De esta forma, el profesorado podrá verificar que todo el alumnado ha participado en la actividad.

El contenido mínimo de cada entrada constará de una serie de puntos, que se citan a continuación:

- Indicar la especie más representativa del ecosistema elegido del Monte Naranco (es la que han recolectado; por ejemplo, en ecosistema de encinares cantábricos, la encina).
- Indicar el nombre científico completo que habrán obtenido mediante *arbolapp*.
- Destacar las características ecológicas de la especie (hábitat, condiciones óptimas y distribución geográfica).
- Usos o aplicaciones tradicionales y/o actuales de las especies (usos históricos como plantas medicinales o actuales como la fabricación de madera).
- Otra información complementaria: si es una especie autóctona o alóctona, si la especie está en peligro o si tiene algún programa de protección en el Naranco o en la Comunidad autónoma.
- Comentario acerca de la importancia histórica del monumento escogido.
- Comentario acerca del impacto ambiental de las construcciones en un ecosistema natural.

- Incorporación de fotografías para todas las temáticas de diversas fuentes (de la ruta, de internet y/o de los libros incluidos en apartado 5.4.4. de Materiales de apoyo y recursos necesarios).

La evaluación de este trabajo se llevará a cabo mediante el método de heteroevaluación, es decir, tanto realizada por el alumnado (entre pares) como por el profesorado. La evaluación por el alumnado se realizará de la siguiente forma: todos los estudiantes deberán valorar los apartados del blog en los que no han participado. Observarán el contenido, la presentación, las fotos y otros aspectos en los que ellos tengan interés. Bajo su punto de vista, puntuarán del 1 al 10 la entrada del blog en los comentarios de la misma, indicando el código secreto identificativo de cada alumno que el profesor les entregará previamente. De esta forma el evaluador no podrá ser identificado por los demás evitando problemas en el aula si se producen evaluaciones negativas entre ellos, y así el profesorado puede destacar las fortalezas y debilidades de las aportaciones. Finalmente, cuando todas las entradas estén evaluadas, el profesorado realizará una media de cada apartado.

Por su parte, la evaluación del profesorado se realizará mediante una rúbrica para la valoración de cada uno de los apartados del blog. Asimismo, se evaluará el comportamiento y actitud de cada estudiante, de forma individual, durante todo el itinerario didáctico y sus actividades. Las posibles calificaciones, que se corresponderán con trabajo insuficiente, suficiente, muy bien y excelente, serán 0, 5, 7,5 y 10 respectivamente valorando los siguientes aspectos:

- Presentación del blog.
- Adecuación del contenido.
- Desarrollo de la información.
- Incorporación de fotos tomadas en el campo.
- Uso de fuentes adecuadas de internet.
- Comportamiento y actitud durante el desarrollo de la actividad.

La media de los diferentes aspectos a evaluar indicará la nota media de la evaluación del profesorado.

La nota final de esta actividad será la media entre la evaluación del alumnado y la del profesorado. Si el alumnado participa en varias entradas, se realizará la media entre las mismas. El hecho de que varios estudiantes puedan trabajar en un mismo tema y obtener la misma nota busca la motivación entre unos y otros, ya que cuanto más trabajen, la calidad será mayor y por tanto la nota también, así como su actitud y comportamiento. Esta nota equivaldrá al 10% de la nota final de la segunda evaluación, porcentaje correspondiente al trabajo de investigación bibliográfico planteado en la programación didáctica.

#### **5.4.3.4. Adaptación de actividad para alumnado con desfase curricular significativo.**

En el caso de que existiese un desfase curricular muy acentuado por parte de algún estudiante, este itinerario didáctico perseguirá la integración y la no discriminación del alumnado. Por este motivo, la ruta se elaborará de la misma forma que para el resto de los estudiantes. No obstante, la evaluación será diferente. El taller de identificación de especies y la actitud, comportamiento y convivencia respetuosa e integradora con el resto del alumnado durante la ruta equivaldrá al 90% de la calificación mientras que su participación en el blog equivaldrá al 10% (la puntuación del itinerario didáctico corresponde al 10% de la calificación final de la segunda evaluación, ya que equivale al trabajo de investigación). El taller de identificación de especies se calificará con un punto por cada especie reconocida. Si el alumno o alumna tiene una buena actitud y comportamiento se sumará un punto a esta puntuación. El blog se evaluará bajo los mismos criterios que el resto del alumnado pero solo equivaldrá al 10% de la calificación obtenida entre todas las actividades.

Por otro lado, aunque en el centro la mayoría del alumnado habla español, podría darse el caso de algún estudiante de otra nacionalidad que presente problemas con el idioma. Para tratar de solventar dicho problema en esta propuesta de innovación, el profesorado entregaría, de forma previa, la información necesaria en un lenguaje sencillo y por escrito al alumnado con dificultades para que pudiese leer con detenimiento y ayuda (si fuese preciso) todas las indicaciones acerca del itinerario didáctico, información sobre el patrimonio natural, histórico-cultural, sobre el empleo de *arbolapp*, sobre las actividades que hay que realizar, etc. Esto también se tendría en consideración a la hora de evaluar las actividades, de forma similar que para el

alumnado con desfase curricular significativo con la diferencia de que no se evaluaría la expresión escrita en la actividad del blog.

#### **5.4.4. Agentes implicados.**

En este itinerario didáctico propuesto, los agentes implicados son fundamentalmente el alumnado de un grupo del curso de 2º de la ESO y sus profesores o profesoras correspondientes (uno por grupo). El número de profesores y profesoras podría verse incrementado si existe disponibilidad o necesidad.

#### **5.4.5. Materiales de apoyo y recursos necesarios.**

▪ *Smartphones* con cámaras de foto o cámaras individuales, conexión a internet y ordenadores: la mayoría de los estudiantes disponen de estos recursos, aunque existe la posibilidad de que alguno no. En dicho caso, se emplearían los *tablets* disponibles en el centro para su empleo en el itinerario didáctico, así como el aula de informática para la obtención de material bibliográfico de internet y elaboración del blog.

- Prismáticos proporcionados por el centro.
- Bolsa para la recolección de especies.
- Ropa y calzado adecuado.
- Aplicación *arbolapp*, debidamente instalada en los *smartphone/tablets*.
- Cuaderno de notas.
- Mapa del itinerario didáctico proporcionado por el profesorado.
- Tijeras de poda proporcionadas por el centro.
- Libros, que pueden ser proporcionados por el centro o buscados en bibliotecas, como “Árboles y arbustos naturales de Asturias” y “Guía de los bosques de Asturias” (citados en bibliografía).

#### **5.4.6. Fases de la innovación.**

En la Tabla 3 se resumen las diferentes actividades que componen las fases de la innovación.

<b>Actividad</b>	<b>Cuando</b>	<b>Durante</b>	<b>Donde</b>	<b>Se desarrolla</b>
<b>Taller de introducción a <i>arbolapp</i></b>	Sesión 6 de Unidad Didáctica 7	1 sesión	En el aula	Trabajo en grupo, iniciación a la identificación de especies arbóreas mediante TICs
<b>Información previa a la salida</b>	Sesión 7 de Unidad Didáctica 7	1 sesión	En el aula	Recibir información previa a la ruta.
<b>Ruta didáctica</b>	Día posterior a la sesión 8	4 horas	En el campo	Observación, toma de datos y fotos, identificación de especies, uso de TICs.
<b>Taller de identificación de especies</b>	Día de la ruta didáctica	1:50 horas	En el aula	Identificación de especies muestreadas en la salida de diferentes ecosistemas del Monte Naranco, taxonomía binomial
<b>Elaboración de un blog</b>	Sesión 8 de Unidad Didáctica 7	1 sesión	Aula TICs + casa	Desarrollo del blog, trabajo cooperativo, desarrollo personal, aprender a evaluar.

**Tabla 3. Cronograma resumen de actividades.**

## **5.5. Evaluación y seguimiento de la innovación.**

La evaluación de la innovación educativa no se realizará de un único modo sino que se emplearán diferentes procedimientos para conocer exhaustivamente el rendimiento obtenido con la misma y detectar posibles áreas de mejora.

### **5.5.1. Seguimiento durante la innovación.**

En primer lugar, se evaluarán las diferentes actividades programadas mediante un proceso de retroalimentación e intercambio de opiniones continuo entre el alumnado y el profesorado por comunicación directa en las aulas y en el itinerario. El alumnado podrá así opinar acerca de las actividades proponiendo áreas de mejora.

### **5.5.2. Seguimiento tras finalizar la innovación.**

Tras finalizar la salida de campo y una vez entregados y evaluados todos los trabajos de investigación, se valorará la consecución de los objetivos propuestos, así como si la metodología ha surtido el efecto deseado en el alumnado. También se valorará si el nivel de exigencia se ha adaptado al nivel de los estudiantes, si la temporalización se ha cumplido o si ha habido algún problema durante el transcurso de la misma.

### **5.5.3. Evaluación de la innovación.**

La innovación se evaluará al finalizar la misma para observar si se ha conseguido una mejora académica significativa en el rendimiento del alumnado en referencia a los contenidos trabajados y a los resultados previos, así como una mejora en las relaciones interpersonales del alumnado en el centro. Para ello se emplearán tres procedimientos:

- Se observará el comportamiento del alumnado en las siguientes sesiones de clase, valorando si han mejorado las relaciones personales entre los estudiantes, tanto extranjeros como de la región.

- Se compararán los resultados académicos respecto al año anterior. Este puede ser un valor poco fiable debido a que el rendimiento académico puede oscilar en función del alumnado de cada año, pero puede ser un indicador.

- Se realizará un pequeño cuestionario al alumnado al finalizar la innovación pidiéndoles una opinión acerca de la ruta didáctica y en el que valoren su interés por la actividad. Por otro lado, también se evaluará el trabajo del alumnado en las diferentes actividades, de donde se podrán extraer conclusiones sobre si se consigue una buena integración de los conocimientos o si los resultados han sido negativos y se necesita mejorar la innovación.

## **6. Conclusiones.**

Una vez finalizado el máster y este trabajo final, se va a proceder a la presentación de una serie de conclusiones acerca de la Educación Secundaria, fruto de la formación recibida y de la experiencia adquirida impartiendo docencia.

- En el sistema educativo existe un exceso de burocracia: durante el período de prácticas fueron abundantes las protestas del profesorado por el hecho de tener que actualizar todas las programaciones didácticas a la nueva LOMCE. Además, es necesario cumplimentar numerosos informes cada vez que se quiere solicitar la realización de cualquier actividad, ya sea fuera o en el propio centro. Este proceso tedioso provoca desgana entre el profesorado, lo que muchas veces genera una pérdida de motivación en el espíritu innovador de intentar plantear actividades diferentes. Por otra parte, también existe un exceso de documentos de centro como el Proyecto Educativo de Centro, la Programación General Anual, el Programa de Acción Tutorial y

un largo etc., los cuales se podrían englobar en uno o dos, facilitando tanto su manejo como su actualización por parte del profesorado involucrado.

- El sistema educativo español carece de estabilidad legislativa: desde el inicio de la democracia han existido 5 leyes educativas diferentes en 30 años. Esto genera una gran incertidumbre entre el alumnado y supone un trabajo burocrático impresionante para el profesorado y demás funcionariado. Cabe conceder que hubo saltos cualitativos importantes en la calidad de la enseñanza con alguna de estas leyes, pero las de los últimos años únicamente han supuesto simples modificaciones ligadas más a un componente ideológico, en función del partido político del gobierno, que a una mejora del sistema educativo.

- En un centro educativo como el I.E.S. Monte Naranco es imprescindible el papel de la orientadora y de la profesora de servicios a la comunidad: en un centro con un alumnado de una procedencia tan dispar (hasta 28 nacionalidades en el curso 2015/2016) surgen diversos problemas de convivencia, discriminación, absentismo, etc. En este tipo de centros es necesario que tanto el papel de la orientadora como el de profesora de servicios a la comunidad incluya el desarrollo de medidas para paliar estos problemas a lo largo del curso académico, además del desarrollo de propuestas innovadoras que busquen la integración, destacando la riqueza de la diversidad cultural como una fortaleza y no como un obstáculo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- El curso de 2º de la ESO es el más complejo en el que se desarrolla la labor docente: se ha argumentado a lo largo de este trabajo en varias ocasiones lo tedioso que puede llegar a ser impartir docencia en este curso. Hay que buscar fórmulas innovadoras para captar la atención y aumentar la motivación del alumnado.

- Los profesores en prácticas generan un estímulo positivo en el alumnado pudiendo generar un incremento del rendimiento académico: se ha comprobado que algunos estudiantes con bajo rendimiento pueden llegar a motivarse e incrementar su nivel de resultados académicos cuando presencian un cambio de profesorado o metodología.

- La investigación e innovación educativa es una de las herramientas más importantes para mejorar el sistema educativo desde las aulas: la práctica de las mismas debe plantearse como un reto para el profesorado y considerarse como un reto y una forma de mantener una ambición de mejora de la profesión. Es importante que no se

entienda como un reto personal del profesorado sino de todo el centro. El éxito de las propuestas innovadoras sólo se asegura con la implicación de todo el profesorado y el respaldo y colaboración de todos los órganos del centro.

▪ Finalmente, cabe destacar el interés del empleo de itinerarios didácticos en la naturaleza como recurso para fomentar el respeto al medio ambiente de los estudiantes, que puede ser utilizado como nexo de unión en las aulas con elevada interculturalidad, fomentando valores de convivencia y respeto ante la diversidad. Además, los itinerarios didácticos sirven como gran herramienta a la hora de mejorar la motivación e implicación de los alumnos en el aprendizaje de los contenidos teóricos, mediante el trabajo de campo con los recursos naturales en el entorno de los centros educativos y el patrimonio histórico-cultural.

## **7. Fuentes y bibliografía.**

### **7.1. Referencias específicas.**

▪ Bangay, C., Blum, N. (2010). Education responses to climate change and quality: two parts of the same agenda? *International Journal of Educational Development*, 30, 359–368.

▪ Caro, T., Mulder, M.B., Moore, M. (2003). Effects on conservation education on reasons to conserve biological diversity. *Biological Conservation*, 114, 143–152.

▪ Dopico, E., Garcia-Vazquez, E. Leaving the classroom: A didactic framework for education in environmental sciences (2011). *Cultural Studies of Science Education*, 6 (2), pp. 311-326.

▪ Escamilla, A. (2011). *Las competencias en la programación de aula* (Vol. II). Barcelona:Grao.

▪ Escamilla, A., Lagares, A. R. y García Fraile J.A. (2006). *La LOE: Perspectiva pedagógica e histórica. Glosario de términos esenciales*. Barcelona: Graó.

▪ Fernández, J.M. (2005). *Árboles y arbustos naturales de Asturias*. Oviedo:Caja de Ahorros de Asturias.

- García López, R., y Sales Ciges, A. (2009). Formación de actitudes interculturales en la educación secundaria: un programa de educación intercultural. *Teoría de la Educación*, 10, 13.
- Le Lay, Y.-F., Piégay, H., Rivière-Honegger, A. (2013). Perception of braided river landscapes: implications for public participation and sustainable management. *Journal of Environmental Management*, 119, 1–12.
- Mirrahimi, S., Tawil, N.M., Abdullah, N.A.G., Surat, M., Usman, I.M.S., 2011. Developing conducive sustainable outdoor learning: the impact of natural environment on learning, social and emotional intelligence. *Procedia Engineering*, 20, 389–396.
- Mocior, E., Kruse, M., (2016). Educational values and services of ecosystems and landscapes – An overview. *Ecological Indicators*, 60, 137–151.
- Amos, R., Reiss, M., (2016). The benefits of residential fieldwork for school science: insights from a five-year initiative for inner-city students in the UK (2012). *International Journal of Science Education*, 34 (4), pp. 485-511.
- Taharim, N.F., Lokman, A.M., Isa, W.A.R.W.M., Noor, N.L.M. (2016). Investigating feasibility of mobile learning (M-learning) for history lesson. *International Colloquium of Art and Design Education Research (i-CADER 2014)*, pp. 541-550.
- Vázquez, A., Díaz, T.E. (2004). *Guía de los bosques de Asturias*. Gijón:Trea.
- Vega Marcote, P., Freitas, M., Álvarez Suárez, P., & Fleuri, R. (2007). Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4 (3), 539-554.
- Wells, G., & Mejía, R. (2005). Hacia el diálogo en el salón de clases: enseñanza y aprendizaje por medio de la indagación. *Sinéctica*, 26, 1-19.

## **7.2 Referencias electrónicas.**

- Arbolapp Guía de árboles silvestres de la Península Ibérica y Baleares. (n.d.). Obtenida el 8 de mayo de 2016, de <http://www.arbolapp.es/>

▪ Instituto de Educación Secundaria Monte Naranco. (n.d.). Obtenida el 8 de mayo de 2016; Educastur, página web de información sobre el I.E.S. Monte Naranco: <http://web.educastur.princast.es/ies/naranco/joomla/>

▪ Menéndez, A. y Menéndez, R. (2013). Asturias. Obtenida el 17 de mayo de 2016, de <http://www.armandocapachon.com/deportes.php>

▪ Monuments of Oviedo and the Kingdom of the Asturias. (n.d.). Obtenida el 8 de mayo de 2016, de <http://whc.unesco.org/en/list/312>

▪ Parque Periurbano del Naranco – Nora. Plan territorial especial supramunicipal. Documento de aprobación inicial Julio de 2006. Volumen 3. VII. Informe de sostenibilidad ambiental. (n.d.). Obtenida el 14 de Mayo de 2016, de <ftp://ftp.asturias.es/asturias/medioambiente/pliegos/PTE%20Naranco/T3-PTE%20Naranco%20informe%20sostenibilidad.pdf>

▪ Prerrománico. (n.d.). Consultada el 8 de mayo de 2016; Ayuntamiento de Oviedo, página web de información histórica: <http://www.oviedo.es/la-ciudad/prerromanico>.

▪ Red de escuelas por el reciclaje. (n.d.). Obtenida el 8 de mayo de 2016, de <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/24821-red-de-escuelas-por-el-reciclaje?pms=1,48461,48499003,view,normal,0>

▪ Ruiz, G. (n.d.). El Naranco. Un espacio a proteger. Obtenida el 8 de mayo de 2016, <http://amigosnaranco.org/Documentos/El%20Naranco%20%20Un%20espacio%20natural%20a%20proteger.pdf>

### **7.3. Documentos del centro.**

▪ Programación de Departamento de Ciencias Naturales del IES Monte Naranco, Curso 2015/2016.

#### **7.4. Referencias legislativas.**

▪ Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, nº 162, de 12 de julio de 2007.

▪ 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. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, nº 150, de 30 de junio de 2015.

▪ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, nº 106, de 4 de mayo de 2006.

▪ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre de 2013, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, nº 295, martes 10 de diciembre de 2013.

**ANEXO 1. Modelo de ficha para aprendizaje de identificación de especies arbóreas.**

Grupo:

Nombres y apellidos:

Especie 1:



Información para indagación: Género *Taxus*

(Solución *Taxus bacatta*)

¿En qué ecosistemas suele aparecer esta especie?

(Solución Ecosistemas Montañosos)

Especie 2:



Información para indagación: Género *Quercus*.

(Solución *Quercus ilex*)

¿En qué tipo de bosques es frecuente la aparición esta especie?

(Solución: Bosques perennifolios)