

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

Trabajo Fin de Máster

Título: El entorno del centro en las Ciencias de la Naturaleza

Autor: César Fernández Solórzano

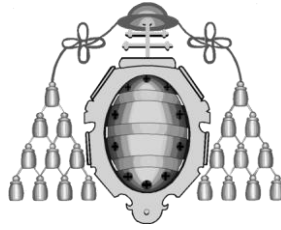
Director: Pedro Farias Arquer

Fecha: 30 de mayo de 2012

Nº de Tribunal

8

Autorización del directora/a. Firma



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

Trabajo Fin de Máster

Título: El entorno del centro en las Ciencias de la Naturaleza

Autor: César Fernández Solórzano

Director: Pedro Farias Arquer

Fecha: 30 de mayo de 2012

Índice

Introducción	3
---------------------	---

Primera parte

Análisis y reflexión sobre la práctica	5
Análisis y valoración del currículo oficial de la materia y curso	9
Propuestas innovadoras y de mejora	12

Segunda parte

Programación didáctica	15
Propuesta de innovación	28

Referencias bibliográficas	38
-----------------------------------	----

Anexo: imágenes del centro	39
-----------------------------------	----

Introducción

El presente trabajo marca el punto final del máster, siendo el lugar de encuentro de los conocimientos adquiridos durante el curso. En él se recogen contenidos de la totalidad de asignaturas, pero es en mayor medida fruto del paso por el centro de prácticas, donde la labor docente adquiere su dimensión real.

En las siguientes páginas, a modo de memoria, se muestran de forma estructurada los contenidos exigidos. La primera parte es un análisis de la experiencia en el instituto, conteniendo la visión personal de ésta y su relación con las materias del módulo genérico. La segunda parte recoge una programación didáctica para un curso y una propuesta de innovación, ambas ligadas.

Al conjunto se le ha querido dar una coherencia a través de la relación de las distintas secciones. Además, se ha buscado que el trabajo sea consecuencia de la observación y posterior análisis del entorno del centro, aspecto que toma mayor importancia en la innovación.

PRIMERA PARTE

1. Análisis y reflexión sobre la práctica.

Contexto

Las prácticas del máster fueron realizadas en el Instituto de Enseñanza Secundaria "Monte Naranco" de Oviedo, Asturias. Este centro está situado en el límite de la ciudad con la montaña que le da nombre. Cuenta con un total de tres plantas en las que se ubican los siguientes espacios:

- 12 salas para departamentos,
- sala de profesores,
- jefatura de estudios,
- secretaría,
- dirección,
- conserjería,
- 27 aulas ordinarias,
- 5 aulas de informática,
- una de tecnologías de la información y la comunicación (TIC),
- una de tablets,
- una de pedagogía terapéutica (PT),
- un aula de música,
- taller de tecnología,
- laboratorios de ciencias naturales y física y química,
- servicios, almacén, cuarto de limpieza y terraza.

Fuera del edificio principal, pero dentro de los límites del centro existen además una cafetería, pistas, un gimnasio, un invernadero y zonas verdes.

En los alrededores del instituto hay varios edificios que presentan relación con la educación o la cultura. Muy próximo se encuentra el Colegio Público "Parque Infantil", cuyos salón de actos y polideportivo son empleados también por el IES. Los centros sociales desarrollan diversas actividades culturales, existiendo además bibliotecas y polideportivos municipales, sin olvidar los monumentos prerrománicos de Santa María del Naranco y San Miguel de Lillo. Sin relación directa con el ámbito educativo y cultural está la llamada Pista Finlandesa y otros itinerarios de montaña.

Todo este rico contexto que acompaña al centro es de gran importancia para la programación didáctica posterior, y sobre todo, para la innovación propuesta.

Organización del centro

Al inicio del curso 2011/2012 el número de alumnos es de 561, los cuales proceden sobre todo de los barrios de Ciudad Naranco, Vallobín y La Florida. Cursaron Educación Primaria en su mayoría en los colegios "Parque Infantil" y "San Pedro de los Arcos" de Oviedo, y en el "Príncipe de Asturias" del concejo de Las Regueras. Los estudiantes extranjeros suponen un 24% entre todos los cursos de la ESO. Las familias tienen un nivel sociocultural medio-bajo, con tendencia positiva, según los datos recogidos por el propio centro en cuestionarios.

Los profesores suman un total de 76, mientras que el personal no docente del centro está integrado por 11 personas. Se imparten las siguientes enseñanzas:

- Educación Secundaria Obligatoria (ESO).
- Bachillerato, con dos especialidades: Ciencias de la Naturaleza y la Salud, y Humanidades y Ciencias Sociales.
- Programas de cualificación profesional inicial (PCPI): "operario de viveros, jardines y parques", y "auxiliar de informática".
- Ciclo formativo de grado medio: "sistemas microinformáticos y redes".
- Ciclo formativo de grado superior: "desarrollo de aplicaciones informáticas".

Currículo de las materias

El currículo de las asignaturas recogido en la programación didáctica del departamento muestra para cada una de ellas los objetivos, competencias, contenidos, organización temporal, materiales, etc. Es completa en este sentido, pues relaciona bien los puntos anteriores, como por ejemplo las unidades didácticas con las competencias, objetivos generales y contenidos de una materia.

La metodología a aplicar está bien desarrollada, con una estructura clara en apartados para la atención personalizada, los conocimientos previos y la motivación del alumnado, siendo este último punto fundamental en la educación. Incluye también un apartado para establecer el constructivismo como pilar básico del aprendizaje, planteando preguntas para que los alumnos las resuelvan con sus ideas previas.

Los recursos y materiales son muy diversos, divididos en aquellos que se emplean en el aula, en el laboratorio o en el campo. Los contenidos se distribuyen de forma lógica, adquiriendo primero los conceptos básicos y más tarde los avanzados. Sin embargo, en algún caso no se tiene en cuenta la fenología en el orden temporal de las unidades didácticas, lo que conduce a la imposibilidad de utilizar la naturaleza como recurso.

Se establecen unos objetivos específicos para el curso destinados a los docentes, que tratan sobre los porcentajes esperados de alumnos aprobados en las asignaturas.

Incluye también la evaluación de competencias mediante actividades relacionadas con las pruebas de diagnóstico, aunque éstas no están recogidas en el documento.

Para evaluar el aprendizaje, la programación estipula de forma muy concreta criterios de evaluación y calificación para los alumnos que sigan la evaluación continua o bien para aquellos que tengan que recuperar trimestres o materias enteras.

Las medidas de atención a la diversidad están recogidas de forma poco detallada, generales para cualquier instituto de secundaria, no atendiendo a las necesidades específicas del centro. Los agrupamientos flexibles tienen establecidos unos objetivos y metodologías concretas con el fin de lograr una convivencia apacible entre alumnos y profesores. Para llevar a cabo una adaptación curricular existe un formulario que identifica el trabajo, la actitud, las calificaciones, los conceptos, procedimientos y actitudes comprendidos y el contexto familiar del alumno.

Los objetivos de cada asignatura están poco concretados respecto a los generales de etapa del Decreto 74/2007 del Principado de Asturias, mientras que las competencias básicas están bien relacionadas con los contenidos de cada materia de la ESO. Agrupadas por bloques, las unidades didácticas muestran sus objetivos específicos, contenidos, competencias y materiales. La metodología a emplear no está recogida, quedando a la elección del profesor.

Los planes y programas a desarrollar en cada curso aparecen en la programación, como los de lectura, escritura e investigación. Destaca la enseñanza bilingüe en francés con sus objetivos y contenidos bien planteados en los cursos en los que se imparte.

En general, es un documento poco específico para las circunstancias del centro y sus alumnos, no teniendo en cuenta el contexto geográfico y natural en el que se sitúa el instituto.

Técnicas y estrategias observadas

Durante el desarrollo de las prácticas se han observado técnicas muy diversas en los distintos docentes con los que se tuvo la oportunidad de trabajar.

Dentro del departamento didáctico de Biología y Geología se recurren a metodologías clásicas con materiales y recursos tradicionales como pizarra y libro de texto. En el desarrollo de las clases escasean los agrupamientos diversos, ya que la mayor parte de las actividades son hechas de forma individual, generando una competencia entre los alumnos que podría evitarse.

Las innovaciones son poco frecuentes, hasta el punto que fue difícil identificar alguna. No existe entre el profesorado actitud de cambio en sus métodos. Las tecnologías de la información y la comunicación suponen en muchas ocasiones un obstáculo más que una ayuda, debido a una falta de costumbre y práctica con ellas.

El laboratorio es un recurso fundamental en las Ciencias de la Naturaleza y en este instituto se emplea con mucha frecuencia, haciendo un uso muy bueno teniendo en cuenta las limitaciones que presenta respecto a los materiales que posee.

En cambio, el otro pilar del aprendizaje práctico de la naturaleza, las salidas de campo no son comunes ni de una calidad suficiente. Una periodicidad trimestral no garantiza un aprendizaje de los contenidos ligados al campo, aunque teniendo en cuenta las limitaciones económicas y de organización la situación tampoco es mala. Sin embargo, un punto claramente mejorable son algunos de los destinos y fechas escogidos con la gran diversidad existente en Asturias. El material que está recogido en la programación para las prácticas de campo no se utiliza, ya que los contenidos de los lugares visitados no lo permiten.

El entorno del centro no es empleado apenas en la enseñanza. Una excepción son los llamados "Desayunos saludables", actividades consistentes en el aprendizaje de la importancia de la primera comida del día.

Las tutorías presenciadas se centran en la convivencia, la cual no presenta graves problemas en el centro aunque existan casos puntuales de ausencia de disciplina. Desde los primeros cursos se llevan a cabo actividades en las que los alumnos actúan simulando conflictos con los profesores o entre ellos, con el fin de que vean los efectos de los malos comportamientos en su propia piel, siendo el resultado satisfactorio. Otras tutorías trataban sobre las técnicas de estudio y la orientación académica y laboral de los alumnos de los niveles más altos.

A nivel general del centro, resultan especialmente interesantes las técnicas empleadas con los alumnos que tienen comportamientos contrarios a las normas. Consisten en que estos estudiantes permanezcan en el centro durante las tardes encargándose de la limpieza de los suelos y zonas verdes.

Aportación de las asignaturas del máster

La relación de las prácticas con las asignaturas del módulo genérico del máster es compleja y difícil de analizar en conjunto, ya que existen materias que se identifican bien con lo visto en el instituto, mientras que otras tienen menos conexión. Por este motivo, se analizan por separado.

En primer lugar, la heterogénea asignatura de *Procesos y Contextos Educativos (PCE)*, con sus cuatro ramas merece un estudio todavía más estructurado, ya que sus partes no presentan gran relación entre sí y cada una tiene un grado de aplicación práctica diferente. El primer bloque, de organización de las etapas y los centros de secundaria, sirvió para conocer los documentos institucionales y los grupos y reuniones que existen en ellos. El segundo trataba sobre la tutoría, labor que desafortunadamente no se pudo desarrollar de la forma esperada. Tras pasar por el instituto, tanto en este bloque como en el anterior, la impresión resultante es que tienen menos importancia de la que se le otorga en el máster. El estudio de la diversidad, tercer bloque de PCE, fue

útil a la hora de tratar con alumnos que precisaron de estas atenciones. La última parte, que trataba sobre la comunicación en el aula, no contaba con el enfoque práctico deseado. Los dos bloques finales son los más interesantes de cara a la labor docente cotidiana.

La materia *Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (ADP)* tenía una escasa perspectiva práctica, salvo en dos notables excepciones: primero, el trabajo sobre Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH), patología que estaba diagnosticada en un alumno del centro, y que fue muy útil conocer para actuar con más eficacia; y segundo, los seminarios sobre anorexia y bulimia.

La aportación de *Diseño y Desarrollo del Currículo (DDC)* fue sin duda la más importante de entre las asignaturas del módulo genérico. Programar es parte fundamental de la educación, desde el nivel más genérico a escala de departamento hasta el más específico en una actividad. Su utilidad queda fuera de toda duda, ya que en el centro se tenían que realizar dos unidades didácticas y diversas actividades, poniendo en práctica lo aprendido anteriormente.

Sociedad, Familia y Educación (SFE) muestra la relevancia en la enseñanza secundaria de los derechos humanos y las cuestiones de igualdad. Estas son valores primordiales para el desarrollo de los jóvenes, sin embargo tienen un papel muy reducido en los institutos, llegando a pasar desapercibidos. Por lo tanto, no hubo aplicación de los contenidos de esta asignatura.

De grado fundamentalmente práctico, *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)* está orientada al uso directo en las aulas de secundaria de los contenidos estudiados. El conocimiento de las posibilidades que ofrecen las aplicaciones informáticas ha servido para emplearlas con más eficacia.

Innovación docente e introducción a la investigación educativa es una de las asignaturas con mayor relación con las prácticas, ya que la identificación de innovaciones e investigaciones en los centros es parte de ella, y el análisis de las metodologías del instituto sirve para proponer un proyecto innovador para el presente trabajo.

En resumen, las asignaturas de naturaleza más aplicada son las que han servido en mayor medida en la experiencia de las prácticas en el instituto, mientras que aquellas de contenidos teóricos tuvieron una relación menos clara.

2. Análisis y valoración del currículo oficial de la materia y curso.

La materia que va a ser analizada es Ciencias de la Naturaleza de 1º de ESO, cuyo currículo está recogido en el Anexo II del Decreto 74/2007 del Principado de Asturias. Comienza de forma general para las materias de todos los cursos de la ESO, incluyendo también Biología y Geología y Física y Química.

Una introducción relata el espíritu de la educación en las Ciencias de la Naturaleza, con una síntesis de la historia, los últimos avances y el método científico. Prosigue con una idea básica: "*la ciencia debe estar próxima al alumnado y favorecer su familiarización progresiva con la cultura científica*" (Decreto 74/2007, del Principado de Asturias). Es un punto fundamental para que los estudiantes sientan la asignatura como cercana, alcanzando la motivación necesaria. Las disciplinas en las que se basa la materia son diversas, y el profesor no debe ceñirse a aquella que le resulte más agradable, ya que no se pretende crear especialistas, sino alumnos con un conocimiento general de la ciencia en todos sus aspectos. La bifurcación en Biología y Geología por un lado, y Física y Química por otro es posterior y el aprendizaje en el primer ciclo debe relacionar unas disciplinas con otras.

En estos primeros párrafos se avanzan los contenidos propios de cada curso. Los de 1º de ESO están agrupados en bloques de estudio de la Tierra, sus organismos y la salud de las personas. La valoración detallada de los contenidos se realizará más adelante. La introducción concluye con un adelanto a la referencia al Principado de Asturias que se hace a lo largo del documento. Este enfoque a la realidad más cercana del alumnado, con el estudio de la naturaleza regional está poco concretado, como es lógico en un texto legislativo a este nivel. Lo que ocurre en ocasiones es que no se sintetiza más, quedando el conocimiento de la naturaleza local vacío.

Las competencias básicas aparecen bien detalladas en el Decreto, mostrando su relación con la materia. Los contenidos de Ciencias de la Naturaleza permiten al docente trabajar todas las competencias de forma atractiva para el alumnado, ya que algunas de ellas acercan la asignatura a la realidad cotidiana, como por ejemplo la valoración del efecto de la naturaleza en la cultura, en la sociedad y en el arte. La forma de trabajar de la ciencia se relaciona de forma muy estrecha con las competencias de aprender a aprender y de autonomía e iniciativa personal, al ofrecer al alumno maneras de trabajar y conocer por sí mismo, como la observación y los proyectos. Asimismo, la forja del pensamiento crítico permite a los estudiantes enfrentarse al futuro con una herramienta fundamental para valorar los cambios que tengan lugar en la sociedad. La capacidad para generar y comprender textos y explicaciones orales sobre la naturaleza que otorga esta materia es clave para la consecución de la competencia en comunicación lingüística; los contenidos reflejan muchos conceptos novedosos que enriquecen el léxico de los alumnos, pero sobre todo es la argumentación razonada la que conduce al éxito en la expresión. Las ciencias exactas están íntimamente relacionadas con la materia, ya que de cualquier proceso natural subyace un trasfondo numérico que en muchas ocasiones es tratado en el aula, contribuyendo a la adquisición de la competencia matemática. En todos los contenidos de la asignatura hay presencia del mundo físico, su explicación y la interacción con él; por lo tanto, es una competencia que es trabajada de forma implícita. La obtención de datos veraces es una tarea compleja para los estudiantes, y a la vez de vital importancia para que la información que recojan les sirva en el aprendizaje de la asignatura. Por este motivo, la competencia de tratamiento de la información tiene que ser desarrollada, en ocasiones empleando

recursos TIC. Un buen uso de ellos por medio de programas motivadores permite observar acontecimientos naturales que de otra manera serían imposibles de ver.

Las metodologías suponen una gran parte del éxito o fracaso que se puede obtener en la enseñanza. La función del Decreto no debe ser la de pautar a nivel muy concreto la forma de transmitir conocimientos, ya que es un aspecto que depende de muchos factores como el profesor, los alumnos a los que se dirige, los materiales y los recursos con los que cuenta, etc. Sin embargo, sí es positiva una orientación general sobre cuáles deben ser los métodos principales a seguir. En este punto cabe destacar la importancia del aprendizaje significativo en las Ciencias de la Naturaleza, asentando nuevos conocimientos sobre la base de otros previos. Otros aspectos relevantes que recoge el documento son la búsqueda en todo momento de la motivación del alumnado, los agrupamientos diversos y la colaboración entre alumnos.

Los objetivos están establecidos para la totalidad de la ESO, quedando en manos de los docentes la concreción para cada nivel con sus circunstancias particulares. De esta forma son muy generales y la mayor parte de ellos tienen que matizarse. De los diez objetivos redactados, ocho se relacionan con generalidades de la ciencia, como son el método, el impacto en la sociedad, la comunicación, la documentación, la argumentación científica, etc. El sexto es el más concreto de todos y trata sobre la salud, las drogas, la sexualidad y la alimentación. La presencia de un objetivo tan detallado parece responder a la enorme trascendencia de sus contenidos para los estudiantes de la educación secundaria. El décimo y último se enmarca dentro del Principado de Asturias, acotando el estudio de los anteriores a una escala autonómica.

Al contrario que los puntos anteriores, los contenidos y los criterios de evaluación están concretados a cada nivel. En el presente trabajo se valorarán los relativos a 1º de ESO.

Los contenidos de este curso se muestran agrupados en un total de cinco bloques, aunque todos ellos se pueden interrelacionar de forma sencilla. El primero es de contenidos comunes a todas las unidades didácticas que se programen y refleja aspectos generales del método y el trabajo científico. Los cuatro restantes son más específicos, aunque con grados de detalle distintos. Por un lado, hay contenidos como "La atmósfera" o "La hidrosfera" que tienen muchos apartados, y por otro, el estudio de "La clasificación de los seres vivos" no ofrece mayor concreción.

En último lugar, los criterios de evaluación están asociados a los contenidos específicos del primer curso y no a los objetivos. La estructura que presentan es la de un enunciado general para cada uno, una explicación posterior, y varios apartados con mayor detalle. En líneas generales son muy concretos, facilitando por un lado la tarea del docente, pero limitándola por otro. Solamente se menciona en una ocasión al Principado de Asturias, en referencia a las rocas y minerales más comunes de la región. Es un punto a mejorar, pues también podría incluirse en otros criterios como son los que versan sobre la fauna, la flora y la hidrología.

3. Propuestas innovadoras y de mejora.

Como se dijo en líneas anteriores, las innovaciones en el centro escasean. Son herramientas excelentes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero cuentan con la desventaja de ser costosas de elaborar, tanto en esfuerzo como en tiempo.

Solamente algunos docentes del instituto llevaban a cabo proyectos de este tipo. Una idea de proyecto consistía en la elaboración de una bolsa de empleo en internet por parte de los alumnos de Ciclos Formativos con el fin de que ellos aprendieran a recoger datos, expresarlos en una página web de forma atractiva y servirles para su futuro laboral. No se pudo realizar por no contar con el tiempo necesario.

El hecho de que no exista una cantidad apreciable de proyectos de innovación permite proponer varios de ellos. En este sentido, a lo largo de la realización de las prácticas surgieron varias ideas que son diversas en sus métodos, recursos, objetivos, etc.

Ante la falta de uso de los recursos TIC en las clases de Ciencias de la Naturaleza, en un principio surge una propuesta general que consistiría en la introducción de diversas aplicaciones de este tipo de instrumentos. Ayuda el hecho de que los alumnos de 1º de ESO cuentan con portátiles del programa "Escuela 2.0". Son muchas las ventajas que presentan: en primer lugar, son fuentes de motivación para un alumnado que siente las llamadas nuevas tecnologías como algo cercano; además, ofrecen tratar los contenidos de una manera dinámica, con interactividad entre profesor y alumnos, lo que redundará en un aumento de la motivación. Pero el principal impulso para incluirlas es la posibilidad de contemplar aspectos de la naturaleza que de otra manera serían inaccesibles. Aunque el entorno sea muy diverso nunca puede ofrecer toda la diversidad que abarcan los contenidos de las asignaturas, entrando en juego las TIC como recurso para acercarlos al estudiante.

La implantación de TIC en general no es innovadora por sí sola, luego esta idea requiere ser concretada. En este punto, son varios los programas informáticos de uso didáctico que se podrían usar. Uno de ellos es un procesador de geometría llamado "GeoGebra", de gran valor educativo, pero que no se relaciona mucho con los contenidos de las materias de la especialidad. Un programa que no tiene este inconveniente es "Stellarium", un planetario para ordenador. Su utilidad queda fuera de toda duda, pues se relaciona con el bloque del primer curso de la ESO llamado "La Tierra y el Universo". Ofrece un entorno sencillo para el profesor y el alumno, pero al mismo tiempo es completo y riguroso. De contenidos similares aunque con una perspectiva distinta está "Celestia", con un nivel ligeramente más elevado que el anterior. Por otro lado, existía la posibilidad de emplear también recursos online, como los que contienen temas de meteorología, fauna, flora, geología, conservación del medio ambiente, salud humana, etc.

En cualquier caso, una innovación que trate con ordenadores presenta ciertas desventajas que no se deben olvidar: el coste económico, ya sea de mantenimiento de los equipos, el consumo de energía, la adquisición de materiales y recursos, etcétera; y sobre todo, la formación de los docentes para que sean capaces de manejar los

programas con la soltura suficiente para hacer de ellos una herramienta formativa ágil. Estos factores condujeron a tomar la decisión de abandonar la idea de proyectar una innovación relacionada con la introducción de TIC en las clases de Ciencias de la Naturaleza de 1º de ESO.

La siguiente propuesta de mejora trata sobre el acercamiento del alumnado a la naturaleza. Como se dijo anteriormente, existía un déficit en la cantidad de salidas de campo que se realizaban, y sobre todo, en la calidad de algunas de ellas. Estas actividades también presentan algunas desventajas, que serán argumentadas más adelante. Sin eliminar las salidas de campo, el proyecto innovador pretende emplear el entorno natural de centro y sus alrededores más cercanos como recurso en la enseñanza de la materia. Los contenidos están ligados al mundo natural del que se dispone en el centro: fenómenos atmosféricos, animales, plantas, rocas, minerales y astronomía. En el último apartado de la segunda parte de este trabajo se recoge con detalle la propuesta.

SEGUNDA PARTE

Programación didáctica

1. Condiciones iniciales: contexto del centro y del grupo

El análisis del contexto del centro y sus alumnos ya ha sido realizado en la primera parte de este trabajo. La programación didáctica se propone para la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de 1º de la ESO.

2. Competencias básicas y contribución de la materia a la adquisición de dichas competencias

Las competencias básicas, que aparecen por primera vez en la Ley Orgánica de Educación, se definen como:

(...) aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos. Su logro deberá capacitar a los alumnos y alumnas para su realización personal, el ejercicio de la ciudadanía activa, la incorporación satisfactoria a la vida adulta y el desarrollo de un aprendizaje permanente a lo largo de la vida (Real Decreto 1631/2006).

A continuación se describe la contribución de las Ciencias de la Naturaleza a la adquisición cada competencia, basándose en el Decreto 74/2007 del Principado de Asturias:

1. Competencia en comunicación lingüística:

En primer lugar, esta materia contribuye a que el alumno consiga expresarse de manera eficaz al tener que relacionar términos, argumentar posiciones, etc. En segundo lugar, el estudio de la asignatura contribuye a la adquisición de un léxico tanto general como especializado, para así comunicar con precisión y entender los textos de naturaleza.

2. Competencia matemática:

Los fenómenos naturales tienen un trasfondo matemático, por lo que el análisis numérico de los mismos contribuye a la adquisición de esta competencia. Asimismo, el lenguaje matemático sirve para expresar datos y analizar causas y consecuencias, dando utilidad práctica a esta competencia. Es frecuente la aparición de ecuaciones y símbolos matemáticos en el estudio de las Ciencias de la Naturaleza, ayudando a su correcta comprensión.

3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico:

Es la competencia que tiene mayor presencia en los contenidos de esta materia. Para conocer el mundo físico se precisa del aprendizaje de conceptos y procedimientos de las Ciencias de la Naturaleza como el análisis de fenómenos de causalidad, influencia,

conllevando uno o varios factores. Gran parte de esta programación se asienta sobre la idea de la observación del mundo físico tal y como es, extrayendo información a partir de él para explicar los acontecimientos que tienen lugar; también para la mera descripción del mundo natural.

La manera de conocer la naturaleza también es importante, pues la metodología que se emplea en el mundo científico conduce a la usada en el aprendizaje de esta materia. Esto incluye el método científico y sus virtudes, como el carácter creativo y tentativo que posee. Por ello, la familiarización con los hábitos de la ciencia es parte de la contribución de esta asignatura para lograr esta competencia.

Dentro de este curso se acomete el estudio de la salud humana, el conocimiento del cuerpo humano y sus cambios y los hábitos saludables y perjudiciales. También el efecto de las actividades humanas en el entorno que le rodea es parte de los contenidos. El estudio de la interacción con el mundo físico, tanto respecto a la salud como al medio ambiente, forma a los alumnos para la generación de un pensamiento crítico con los problemas que ocurran a lo largo de su vida.

4. Tratamiento de la información y competencia digital:

En la ciencia es habitual la recogida de información previa al estudio. Dada la gran cantidad de datos que están al alcance de los alumnos gracias al desarrollo tecnológico, la materia enseña maneras eficaces para la obtención de información veraz. El tratamiento de los datos obtenidos produce información de muy diversas formas (imágenes, gráficos, textos, números, medios audiovisuales); la interpretación de todos ellos es parte de los contenidos de la asignatura.

La competencia digital es trabajada a través del empleo de tecnologías de la información y la comunicación, con el aprendizaje gracias a material informático y el uso activo de él por parte de los alumnos.

5. Competencia social y ciudadana:

Las Ciencias de la Naturaleza permiten formar a los alumnos como futuros ciudadanos capacitados para tomar decisiones con actitud crítica frente a los acontecimientos que se les presenten. También consiguen dar la importancia que el debate científico ha tenido a lo largo de la historia, y mantiene en la actualidad, sobre los avances sociales. Los grandes cambios en la mentalidad de la humanidad han venido acompañados de progresos científicos notables, aunque también han existido errores manifiestos en los trabajos científicos. El aprendizaje del principio de precaución para evitar estos errores en el futuro capacita a los alumnos de una herramienta para la mejora de la sociedad. El estudio de todo ello en esta materia conlleva a la adquisición de esta competencia.

6. Competencia cultural y artística:

El mundo natural ha originado numerosos aspectos de la cultura humana, así como la naturaleza es la forma primordial de inspiración artística. Desde la materia se acerca al arte y a la cultura a través de la observación del entorno.

7. Competencia para aprender a aprender:

El estudio de las Ciencias de la Naturaleza conlleva la obtención de saber a partir de dos vías. Por un lado, la propia experiencia, en forma de observación e investigación del mundo natural; por otro, la documentación de hallazgos de otros medios. Además, el aprendizaje de conceptos y el análisis de las relaciones que existen entre las variables naturales dotan al alumno de capacidad para establecer nuevos conocimientos por sí mismo.

8. Autonomía e iniciativa personal:

En primer lugar, la filosofía de la ciencia conlleva el desafío de los dogmas establecidos y los prejuicios de la sociedad, el cuestionamiento de cualquier idea o argumento, incluso de la ciencia misma. Asimismo, el trabajo científico consta de la propuesta y puesta en marcha de proyectos con los que se pretenden esclarecer aspectos desconocidos de la naturaleza. Por último, antes de desarrollar estos proyectos hay que establecer hipótesis, cuya generación es útil para los alumnos en diversas situaciones. Estas capacidades permiten a los alumnos una autonomía e iniciativa básicas.

3. Objetivos

En este curso, las Ciencias de la Naturaleza pretenden que los alumnos sean capaces de:

1. Aplicar los procedimientos del método científico para la resolución de problemas sencillos.
2. Utilizar técnicas habituales de las tareas científicas en relación al trabajo de campo y las prácticas de laboratorio.
3. Comprender y generar textos, gráficos y esquemas con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.
4. Identificar los diferentes tipos de astros del Universo, con especial atención a La Tierra, sus movimientos, componentes y características físico-químicas.
5. Describir las propiedades de la materia, diferenciando entre mezclas y sustancias puras.
6. Promover la salud mediante la alimentación, el ejercicio físico, el descanso y otros hábitos de vida saludables, evitando los riesgos que conducen a trastornos alimentarios, drogodependencias y problemas en la sexualidad.
7. Caracterizar los principales grupos de seres vivos y sus estructuras más importantes.

8. Reconocer la diversidad natural del Principado de Asturias y, más concretamente, del entorno más cercano al centro, valorando la importancia de la conservación.

4. Criterios de selección, determinación y secuenciación de contenidos: estructuración de bloques temáticos y unidades didácticas

Los contenidos de esta programación están tomados a partir de los que recoge el Decreto 74/2007. Para la materia de Ciencias de la Naturaleza del primer curso contiene, en el Anexo II, un total de cinco bloques con varios apartados cada uno. Estos , junto con otros añadidos han sido agrupados en un total de 15 unidades didácticas. La secuenciación ha sido realizada teniendo en cuenta un orden razonable basado en el aprendizaje de contenidos generales en primer lugar, así como para llevar a cabo la metodología innovadora que se propone más adelante.

En primer lugar se muestran los contenidos comunes a todas las unidades didácticas:

- Acercamiento al trabajo científico con planteamiento de problemas, hipótesis y experimentación. Documentación mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación.
- Observación y descripción de la naturaleza con la ayuda de información de medios escritos y audiovisuales. Observación y descripción del entorno natural del centro.
- Reconocimiento de la ciencia como impulsora del desarrollo de la humanidad y fuente de cambios sociales. Valoración de los científicos en esta tarea.
- Conocimiento del trabajo en un laboratorio, seguridad y responsabilidad.

A continuación se estructuran los contenidos por bloques temáticos y unidades didácticas:

Bloque I: El Universo y La Tierra.

Unidad didáctica 1: El Universo.

- El Universo, estrellas, galaxias, Vía Láctea y Sistema Solar.
- Evolución histórica de las concepciones sobre la posición de la Tierra en el Universo: paso del geocentrismo al heliocentrismo como primera revolución científica.

Unidad didáctica 2: La Tierra se mueve.

- La Tierra y sus movimientos. Consecuencias de los movimientos de la Tierra: sucesión de días y noches y estaciones. La Luna. Los eclipses.
- Observación del cielo diurno y nocturno.

Unidad didáctica 3: La atmósfera.

- Composición y propiedades de la atmósfera. Concepto de presión frente al "horror al vacío". Importancia humana y cuidado de la atmósfera.
- Meteorología. Diferencias entre tiempo y clima. Clima de Asturias. Manejo de instrumentos para medir variables atmosféricas.

Unidad didáctica 4: El agua en La Tierra.

- Propiedades e importancia del agua. Los estados del agua. El ciclo del agua.
- Recursos hídricos en Asturias y el mundo. Contaminación y cuidado del agua. El agua y la salud.

Unidad didáctica 5: Los minerales y las rocas.

- La estructura de la Tierra.
- Diversidad, características e identificación de los minerales. Importancia y utilidad. Minerales de Asturias.
- Diversidad, características e identificación de las rocas. Importancia y utilidad. Rocas de Asturias y Oviedo.

Bloque II: La materia del Universo.

Unidad didáctica 6: La materia y sus propiedades.

- Propiedades de la materia. Estados de agregación de la materia. Cambios de estado. Reconocimiento de situaciones y experimentación con sólidos, líquidos y gases para manifestar sus propiedades.

Unidad didáctica 7: Mezclas y sustancias puras.

- Conceptos de mezcla y sustancia pura. Materiales cotidianos que sean mezclas o sustancias puras. Identificación. Técnicas de separación de sustancias.
- Los elementos químicos. La tabla periódica. Los compuestos.

Bloque III: Las personas y la salud.

Unidad didáctica 8: La salud y la enfermedad.

- La salud. Hábitos de vida saludable: alimentación, ejercicio físico, el descanso... Trastornos alimentarios. Anorexia y bulimia. Imagen corporal y autoestima. Crítica a los estereotipos.

Unidad didáctica 9: Las drogas son dañinas.

- Las drogas. Conceptos relacionados. Tabaco, alcohol, cannabis y otras drogas. Los efectos del consumo de drogas en el organismo.

Unidad didáctica 10: La pubertad y la sexualidad.

- Los cambios en el cuerpo durante la adolescencia.
- La sexualidad humana. Prácticas responsables y de riesgo. Anticonceptivos.

Bloque IV: Los seres vivos.

Unidad didáctica 11: La Tierra, un planeta con vida.

- Factores que posibilitan la vida en La Tierra. Características de los seres vivos: funciones vitales. Clasificación de los seres vivos en reinos. Móneras y protistas.
- La célula y su descubrimiento. Principales orgánulos.

Unidad didáctica 12: Los hongos y los líquenes.

- Los hongos. Clasificación y características. Identificación de los hongos del entorno.
- Los líquenes y la importancia de la simbiosis. Marcadores de la contaminación atmosférica. Líquenes del entorno.

Unidad didáctica 13: Las plantas.

- Las plantas y sus características. Plantas de Asturias y Oviedo. Clasificación de las plantas.
- Estructuras vegetales: flor, fruto, semilla.

Unidad didáctica 14: Los animales.

- Características de los animales. Animales del entorno.
- Vertebrados e invertebrados.

Unidad didáctica 15: La historia de la vida.

- La historia de la vida. Fósiles. Extinciones.

- Conservación y pérdida de la biodiversidad. Biodiversidad de Asturias y Oviedo.

5. Distribución temporal

Los contenidos agrupados por bloques y unidades didácticas se distribuyen por trimestres, mientras que los contenidos comunes se imparten a lo largo de todo el curso. En la siguiente tabla se recoge el orden temporal:

	Bloques	Unidades didácticas
Primer trimestre	Bloque I	UDs 1-5
Segundo trimestre	Bloques II y III	UDs 6-10
Tercer trimestre	Bloque IV	UDs 11-15

El orden dentro de cada trimestre es el marcado por el número de unidad didáctica, y su duración aproximada es de dos semanas lectivas.

6. Metodología

a. Desarrollo del esquema metodológico

Las Ciencias de la Naturaleza, a través del aprendizaje de sus contenidos, conducen a la adquisición de las competencias básicas y los objetivos planteados por medio de métodos relacionados con la práctica habitual de la ciencia, como son el análisis, la crítica, el trabajo en equipo, el planteamiento de proyectos y el respeto.

Según los objetivos de las actividades planteadas, se potenciarán los agrupamientos de todo tipo, haciendo hincapié el trabajo cooperativo, con el fin de evitar relaciones de excesiva competencia.

Para la consecución de la competencia en comunicación lingüística se promoverá la lectura de textos relacionados con la naturaleza, la correcta escritura y una expresión oral fluida. El empleo de los recursos asociados al centro, como la biblioteca, permite al alumnado acercarse al hábito lector, siendo ayudado por el docente en la selección de textos escritos y recursos audiovisuales. Asimismo, la comprensión de las ideas que quiere transmitir un texto es clave para el aprendizaje de esta materia, diferenciando entre lo principal y lo secundario, permitiendo a su vez la redacción de argumentaciones y el desarrollo de esquemas. La búsqueda de información es clave en un contexto en el cual las tecnologías de la información y la comunicación facilitan este proceso. Sin embargo, esta ayuda puede producir la obtención de datos que no se ajustan a la realidad, por lo que desde esta asignatura se potenciará el conocimiento de fuentes tanto diversas como fiables.

El docente tiene un papel destacado en la adquisición por parte del alumnado de la capacidad para resolver problemas por sí mismo y de aprender a aprender. El conocimiento de la materia conllevará la reflexión, la argumentación y el debate, promoviendo el respeto por las intervenciones y las ideas de los demás, y al mismo tiempo discutiendo con rigor cuando exista el desacuerdo.

Para lograr la motivación del alumnado y la sensación de cercanía entre los contenidos y la vida cotidiana, se pretende una aproximación a sucesos próximos a ellos, sobre todo si son de actualidad.

Por último, no se debe olvidar el uso del aprendizaje significativo, aquel que establece nuevas informaciones a partir de conocimientos anteriores, comprendiendo el significado de los conceptos (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1983).

b. Estrategias del profesor y técnicas de trabajo en el aula

Los recursos del entorno, en lo que a naturaleza se refiere, hacen posible que las clases giren en torno a ellos. Las zonas verdes y su fauna, la flora y la geología del monte y el invernadero del centro ofrecen la oportunidad de desarrollar las clases de forma práctica y directa con los elementos naturales que son objeto de estudio. Esta metodología se desarrolla más adelante en este trabajo, ya que es la innovación docente propuesta.

El trabajo de campo, entendido como aquel que se desarrolla más lejos del centro, es parte fundamental del aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza. En función de la disponibilidad de recursos y de tiempo, se procurará llevar a cabo al menos una salida de campo por trimestre. Ésta tendrá relación directa con los contenidos estudiados en los bloques correspondientes a cada evaluación, y se ajustará una fecha cercana y posterior al final de la unidad didáctica con la que tenga sintonía.

Otro aspecto básico de la metodología es el uso del laboratorio. Se proyectará una sesión de prácticas al final de cada unidad didáctica, con intención de trabajar contenidos vistos en el aula y acercar al alumno al trabajo científico. En estas sesiones los alumnos se agruparán por parejas.

Los proyectos, método habitual del trabajo científico, serán llevados a cabo una vez al trimestre. El profesor propondrá temas para que sean escogidos por los alumnos en grupos de cuatro a cinco. Estarán ligados a las prácticas de laboratorio o de campo, donde los estudiantes puedan obtener información de forma directa. Al final entregarán un trabajo escrito y lo comentarán brevemente ante el resto de sus compañeros.

Durante las sesiones en el aula, el profesor propondrá temas de la unidad didáctica en desarrollo para que se establezca un debate espontáneo, en el cual el docente actúe como moderador. Esto conduce a los alumnos al fomento de la argumentación, la cual necesita ser practicada para establecerse, ya que no sirve enseñar explícitamente los componentes de un argumento (Jiménez-Aleixandre, 2011). Con unos objetivos similares, y con frecuencia trimestral se elaborará un gran debate con fecha prevista y

con documentación previa, sobre un tema de actualidad vinculado a los contenidos. La disposición de las mesas se cambiará para que tomen una forma redonda, siempre que sea posible.

Las actividades ordinarias en forma de ejercicios escritos serán elaboradas por los alumnos diariamente en el aula, tomándolas del libro de texto, fuentes distintas o elaborando otras nuevas. Además, se encargará tarea para casa que implique el repaso, la ampliación o la reflexión.

7. Recursos, medios y materiales didácticos

En primer lugar, las aulas de 1º de ESO son de tamaño grande y cuentan con una iluminación buena. En ellas existe pizarra y proyector, aunque no ordenador de sobremesa, por lo que hay que llevar un portátil para poder realizar una proyección. Algunas están dotadas de televisión con reproductor de DVD y un clásico proyector de diapositivas. Los alumnos tienen cada uno de ellos un portátil.

Para este curso se ha elegido el texto de la editorial SM "Ciencias de la Naturaleza, Conecta 2.0", que con sus textos, imágenes y actividades es un libro enfocado hacia el uso con ordenadores, aunque puede emplearse sin ellos. Los materiales de refuerzo y ampliación también estarán presentes. El profesor pedirá a sus alumnos un cuaderno para la asignatura, separado de las demás, así como el uso de agenda escolar común.

El laboratorio de Ciencias Naturales del centro dispone de unas 20 plazas para alumnos. En él hay recursos útiles para este curso como microscopios, brújulas, tijeras, pinzas, reactivos diversos, colecciones de rocas y minerales, fósiles, etc. A estos fijos se pueden añadir animales, plantas y microorganismos recogidos de los alrededores o adquiridos. Se emplearán además guiones de prácticas.

Los materiales específicos para cada salida de campo varían, aunque son fijos los prismáticos, el martillo, las lupas y las brújulas.

Por último, los recursos y materiales propios de la innovación se mencionarán en el apartado correspondiente.

8. Criterios y procedimientos de evaluación y calificación

a. Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje

Para proceder a la evaluación se emplearán diversos instrumentos, llevando a cabo un control continuo del aprendizaje del alumno. Al comienzo del curso se realizará una prueba inicial para valorar el grado de conocimientos de los estudiantes tras terminar su educación primaria, haciendo hincapié en su saber de la naturaleza de los alrededores. Este procedimiento no tendrá efectos sobre la calificación, siendo tan solo informativo para el profesor.

Los ejercicios mandados diariamente en el aula para su elaboración en ella o en casa suponen un instrumento básico para controlar la adquisición de conocimiento, y sobre todo, para valorar el esfuerzo y actitud de cada estudiante. Los trabajos, como los que tienen forma de proyectos, suponen también una forma eficaz de evaluar, y serán empleados de esta manera.

Se llevarán a cabo pruebas escritas al finalizar cada unidad didáctica sobre los contenidos de la misma, así como pruebas globales que incluyan contenidos de bloques enteros.

El profesor contará con un libro para tomar nota del trabajo diario, la actitud y las calificaciones de trabajos, ejercicios y pruebas escritas. Recogerá los cuadernos de los estudiantes al menos en cada unidad didáctica para corregirlos.

b. Criterios de evaluación

A continuación se muestran los criterios de evaluación, ordenados de la misma forma que los objetivos con los que están relacionados, incluyendo los mínimos exigibles en cada caso:

1. Emplear procedimientos del método científico como la observación y descripción de la naturaleza, el razonamiento y la elaboración de proyectos sencillos. Mínimos:
 - Describir la naturaleza en casos sencillos de forma oral y escrita.
 - Colaborar en la elaboración de proyectos sencillos.
2. Desarrollar destrezas en el trabajo de laboratorio y de campo. Mínimos:
 - Reconocer las normas básicas de seguridad en un laboratorio.
 - Desarrollar hábitos de trabajo en el campo con respeto hacia la naturaleza.
3. Expresar información científica de forma oral y escrita con veracidad y rigor. Mínimos:
 - Manifestar datos relacionados con la naturaleza sin emplear vocabulario coloquial y/o vulgar.
 - Reconocer fuentes de información sobre naturaleza que contengan datos fiables.
4. Describir la posición de La Tierra en el Universo, las consecuencias de sus movimientos y las implicaciones que tienen sus propiedades para el desarrollo de la vida. Mínimos:
 - Diferenciar los movimientos de rotación y traslación de La Tierra y sus consecuencias.

- Definir los principales tipos de cuerpos celestes: estrellas, planetas, planetas enanos y satélites.
 - Reconocer la importancia de la atmósfera y el agua en La Tierra para la existencia de vida, describiendo las capas y formaciones que presentan cada una.
5. Diferenciar entre mezclas y sustancias a partir de sus propiedades, consiguiendo separar sustancias de una mezcla y describir las características generales de la materia. Mínimos:
- Reconocer las propiedades de sólidos, líquidos y gases.
 - Definir y clasificar las mezclas, disoluciones, compuestos y elementos.
 - Expresar los símbolos de los elementos más abundantes y la corteza terrestre y los seres vivos.
6. Reconocer los hábitos de vida saludable en el contexto del cambio en el cuerpo que supone la pubertad. Mínimos:
- Describir los cambios que suceden en el cuerpo humano durante la pubertad.
 - Identificar prácticas de riesgo respecto a la sexualidad y la alimentación.
 - Definir droga recalando sus efectos perjudiciales para la salud humana.
7. Identificar las características de los seres vivos, sus grupos y estructuras. Mínimos:
- Diferenciar por sus características los reinos de Animales y Plantas
 - Definir el concepto de célula y su importancia, así como las diferencias entre seres vivos unicelulares y pluricelulares.
 - Reconocer la diversidad biológica del Principado de Asturias, fomentando la conservación.
8. Describir los aspectos de la naturales del entorno del centro y del Principado de Asturias en general, identificando fauna, flora y geología característica, así como fenómenos naturales de importancia. Mínimos:
- Reconocer las especies vegetales y animales del entorno que sean representativas de los principales grupos; por ejemplo: el caracol como molusco.

- Identificar rocas de los alrededores del centro.
- Emplear instrumentos para la determinación de variables atmosféricas sencillas (presión, temperatura, dirección del viento).

c. Criterios de calificación

Para comenzar, la forma de calificar será la evaluación continua, salvo en casos en los que el alumno no logre superar las unidades didácticas. En ella, se tienen en cuenta las pruebas escritas, los trabajos y ejercicios, el cuaderno y la actitud demostrada a lo largo de las clases. La nota se obtiene con la siguiente ponderación:

- Pruebas escritas: 70%.
- Trabajos y ejercicios diarios: 10%.
- Cuaderno: 10%.
- Actitud: 10%.

A los alumnos que no han superado una unidad didáctica se les propondrá una prueba escrita de recuperación, que si logran superar, obtendrán una calificación de *cinco* puntos.

Para la recuperación de evaluaciones insuficientes (media de las unidades didácticas correspondientes inferior a *cinco*) el docente propondrá al alumno unas actividades para que las realice durante las vacaciones correspondientes. Una vez entregadas, la calificación se obtendrá de la siguiente forma:

- Prueba escrita global sobre los criterios mínimos del trimestre: 50%.
- Actividades propuestas: 40%.
- Actitud: 10%.

En el mes de junio, los alumnos con alguna evaluación con calificación de insuficiente podrán realizar una prueba por cada trimestre suspenso sobre los mínimos exigibles. En el caso de presentarse a más de una evaluación, solo se superará la asignatura si el alumno obtiene una media igual o superior a *cinco*, con un mínimo de *tres* en cada prueba.

Si en junio la calificación fue insuficiente se encargarán actividades para realizar durante el verano, que serán evaluadas en el mes de septiembre junto con una prueba escrita de mínimos exigibles. La calificación final será:

- Prueba escrita global sobre los criterios mínimos del trimestre: 50%.
- Actividades propuestas: 40%.
- Actitud: 10%.

d. Competencias básicas de la materia

Las competencias básicas no ponen el énfasis en la adquisición de conocimientos, sino en su utilización en diferentes situaciones a lo largo de toda la vida (de Pro,2011). Por lo tanto, se evaluarán mediante actividades o preguntas similares a las pruebas PISA, es decir, que integren situaciones cotidianas en un ejercicio trabajando varias competencias básicas, como interpretar lo importante de un enunciado, pedir que los resultados se expresen en forma matemática, etc.

9. Actividades de recuperación

Para los alumnos que no hayan conseguido superar una evaluación se proponen, como se avanzó en el apartado anterior, una serie de actividades que deben entregar, y que son parte importante de la nota. Estas constarán de:

- Ejercicios diversos, seleccionados teniendo en cuenta los mínimos exigibles y que traten de las diferentes unidades didácticas pendientes.
- Mapa conceptual que recoja los contenidos generales de bloques completos, para que el alumno adquiera una visión de conjunto.

10. Medidas de atención a la diversidad

Para aquellos alumnos que presenten distintas clases de diversidad el profesor tiene que dar respuesta de forma específica a cada uno de ellos:

- Alumnos con dificultades puntuales de aprendizaje, como de incorporación tardía, por ejemplo: se llevarán a cabo adaptaciones curriculares no significativas para que adquieran un nivel con el que ya no necesiten de estas medidas. Recibirán clase dentro del grupo normal.
- Alumnos con importantes dificultades del aprendizaje: con ellos el tratamiento será más personalizado gracias a su integración en un agrupamiento flexible. Estos grupos pretenden que los alumnos queden integrados en la sociedad de forma efectiva a pesar de sus necesidades. En colaboración con el Departamento de Orientación, se realizará una adaptación curricular significativa enfocada individualmente en función de la problemática de cada estudiante. Los contenidos, objetivos y evaluaciones serán personalizados para cada uno.
- Alumnos de altas capacidades: para evitar la pérdida de motivación de estos estudiantes se facilitarán actividades de ampliación de nivel más alto, incluyendo proyectos individuales. Se mantendrán dentro del grupo normal.

Propuesta de innovación

1. Diagnóstico inicial

La presente innovación está proyectada para realizarse también en el IES "Monte Naranco", implicando a los profesores del Departamento de Biología y Geología que impartan clase en algún grupo del primer curso de la ESO.

Los ámbitos de mejora detectados durante el desarrollo de las prácticas ya fueron detallados en la primera parte de este trabajo, concluyendo que la innovación a realizar tratará sobre el uso del entorno del centro para el estudio de la naturaleza. Por medio de "salidas" a los espacios del instituto, se enseñan los contenidos de Ciencias de la Naturaleza empleando recursos útiles como jardines, prados, invernaderos, rocas y minerales de los alrededores, así como la observación del cielo y los fenómenos atmosféricos.

2. Justificación y objetivos de la innovación

En la enseñanza de esta materia son comunes las salidas de campo. Lo habitual es que en ellas, durante un día, se realice un viaje corto en autobús a algún lugar que presente aspectos naturales singulares. Estas actividades, mal llamadas excursiones, son un pilar básico del aprendizaje, ya que constituyen un elemento de motivación constante por los variados recursos didácticos que ofrecen (García Albá, 1998).

Pero estas salidas de campo presentan ciertos inconvenientes que no permiten que puedan realizarse en cada unidad didáctica. Los problemas básicos que presentan se pueden agrupar en tres:

- *Burocráticos*: existe un protocolo que consiste en pedir permisos por escrito a las familias de los alumnos y a los encargados en el instituto de las actividades extraescolares; en ocasiones estos papeles son extraviados por los estudiantes o no los traen firmados a tiempo. Asimismo, se exige la contratación de un transporte con sus revisiones en regla y la compra de entradas o permisos cuando es necesario.
- *Económicos*: es uno de los mayores problemas de las salidas para las familias. El coste del transporte, aunque este suele ser reducido, provoca en ocasiones conflictos.
- *Organizativos*: un itinerario por el campo requiere de la fijación de una fecha y el uso de unos determinados materiales. Se puede dar un condicionante que impide la correcta realización de las actividades programadas (meteorología adversa, acontecimientos sociales no esperados, obras, etc.). Además, las salidas de campo requieren que el docente haga las

actividades previamente al día fechado para prepararlas y controlar los tiempos.

Valorando estas desventajas , la innovación propone un cambio en el hábito de las clases que en ningún caso pretende sustituir a las salidas de campo ordinarias, que siguen teniendo la importancia que merecen en la programación.

En cuanto a la elección del curso académico en el que realizar la propuesta, se escogió 1º de ESO por varios motivos. En primer lugar, comenzar con esta metodología pretende crear motivación y agrado por la asignatura desde el comienzo de la ESO, y así ayudar a que los alumnos vean las Ciencias de la Naturaleza de forma positiva. Además, el estudio temprano del entorno les permitirá adquirir una base sobre la que construir nuevos conocimientos en años venideros.

Por otro lado, los contenidos para este curso recogidos en el Decreto 74/2007 del Principado de Asturias son fáciles de trabajar en un entorno natural, ya que incluyen bloques de Astronomía, Geología (rocas, minerales, atmósfera, hidrosfera, geosfera) y Biología (diversidad de seres vivos, animales, plantas, hongos, microorganismos). En otros cursos podrían llevarse a cabo las mismas metodologías, aunque no durante tantas unidades didácticas como permite el primer curso de la ESO.

La propuesta cuenta con dos ventajas más. La primera, comentada más adelante: la inversión económica en materiales y en formación de los docentes es muy reducida. La segunda: el hecho de que esta innovación es realista, lo que resulta en parte consecuencia de la primera ventaja y es la principal virtud del proyecto.

La finalidad u objetivo general es convertir la naturaleza del instituto y sus alrededores en el hilo conductor de la asignatura. Los objetivos específicos que pretende conseguir la innovación son los siguientes:

- Reconocer los elementos naturales del entorno más cercano.
- Motivar al alumnado en el estudio de las Ciencias de la Naturaleza.
- Mejorar los resultados académicos de los grupos implicados.

Con el fin de medir la consecución de estos se establecen unos indicadores y medidas para cada uno en la siguiente tabla:

Objetivo General	Indicadores	Medidas
• Convertir la naturaleza del instituto y sus alrededores en el hilo conductor de la asignatura.	• Una parte significativa de las clases se realizan en los espacios naturales del centro.	• Contaje del número de horas lectivas realizadas en los espacios naturales del centro.
	• Las clases impartidas en el aula giran en torno a lo observado en las anteriores.	• Valoración del uso que se hace de la naturaleza observada en el aula.

Objetivos Específicos	Indicadores	Medidas
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los elementos naturales del entorno más cercano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos demuestran conocer los aspectos más relevantes de la naturaleza cercana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de los contenidos vistos en el entorno.
<ul style="list-style-type: none"> • Motivar al alumnado en el estudio de las Ciencias de la Naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • El alumnado mantiene una actitud positiva sobre la asignatura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de la conducta del alumnado.
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los resultados académicos de los grupos implicados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos mejoran sus calificaciones de la asignatura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las calificaciones obtenidas por los alumnos.

3. Marco teórico de referencia

En las clases de ciencias, los procesos de estudio de los fenómenos naturales siguen unos pasos. En primer lugar, interviene la observación y la descripción, reconociendo los componentes y su estructura. En segundo lugar, se establecen relaciones causa-efecto entre esos componentes. Por último, se buscan evidencias por medio de comprobaciones experimentales o análisis de datos (Pickett, Kolassa, & Jones, 1994). La consecución de estas etapas es difícil de alcanzar con el trabajo teórico, por lo que las prácticas deben entrar en juego.

El trabajo práctico es de suma importancia, ya que los procesos de análisis y reflexión tienen que estar ligados a la experiencia. Si no lo están, los contenidos teóricos son percibidos por los alumnos como extraños y desvinculados del mundo real. Además, es una herramienta para motivar y aproximar a la ciencia a una parte significativa del alumnado (del Carmen, 2011).

Más concretamente, el trabajo de campo permite al alumno (García Albá, 1998):

- Descubrir no sólo la naturaleza, sino también aspectos sociales y culturales.
- Desarrollar hábitos de observación y análisis de la realidad.
- Verificar hipótesis.
- Adquirir destrezas y habilidades manipulativas.
- Tomar una actitud positiva del entorno.

Estas aseveraciones del campo son perfectamente válidas en el aprendizaje del entorno, evitando los inconvenientes descritos en el apartado anterior.

Respecto a la naturaleza innovadora de la propuesta, los criterios de Ortega y otros (2007), basados a su vez en los de Blanco y Messina (2000), son analizados a continuación:

1. *Novedad*: el centro para el que se propone esta innovación no utiliza los grandes recursos educativos naturales que tiene sin salir del recinto. En las salidas de campo y en las prácticas de laboratorio no se emplean los elementos naturales del entorno. Por lo tanto, la idea de emplear la naturaleza del centro es novedosa.

2. *Intencionalidad*: la finalidad está claramente establecida en los objetivos redactados anteriormente, quedando clara la intención con la que se propone la innovación.

3. *Interiorización*: tal y como está planteada la propuesta, la colaboración entre los distintos profesores del departamento sería muy recomendable, aunque no estrictamente necesaria.

4. *Creatividad*: al tratarse de un proyecto nuevo, en el momento de llevarlo a la práctica se pueden ejecutar innovaciones dentro de él en función de cómo se desarrollen las actividades programadas. Asimismo, se puede enfocar el proyecto como una idea general que aplicable de distintas maneras en diferentes contextos sin perder eficacia; de esta manera está abierta a mejoras.

5. *Sistematización*: la evaluación y el seguimiento pretenden valorar si se han cumplido los objetivos programados y también modificar aspectos negativos.

6. *Profundidad*: este proyecto muestra un cambio radical en la metodología. Se pasaría de tener un libro de texto como hilo conductor de las sesiones, que dirige las explicaciones y propone ejercicios, a un método en el cual casi todo gira en torno a lo observado por los alumnos directamente del entorno.

7. *Pertinencia*: los alumnos para los que se programa esta innovación se muestran en su mayoría alejados del interés por el mundo natural que sin embargo les rodea. Por ello, en este contexto es pertinente un acercamiento al estudio y la motivación por la naturaleza.

8. *Orientada a los resultados*: con los objetivos de motivar y de conocer el entorno más cercano esta propuesta está claramente dirigida al logro de unos resultados concretos.

9. *Permanencia*: si el contexto sociocultural de los alumnos no cambia significativamente la innovación puede realizarse durante un plazo extenso. Convertir esta metodología en la habitual es complicado por la idea de clase que es frecuente en la actualidad, pero si se lleva a cabo satisfactoriamente la primera vez, las demás resultarán cada vez más sencillas.

10. *Anticipación*: los objetivos son claros, pero a la hora de poner el proyecto en marcha pueden surgir muchos imprevistos que requieran de la modificación de las ideas iniciales. Existe una característica de la innovación que ayuda en este punto: es flexible.

Con la idea general de aprovechar el entorno cercano pueden elaborarse muchas actividades diversas respondiendo a los problemas que aparezcan.

11. Cultura: el gran calado del cambio que se propone conlleva una modificación importante en la cultura de la educación. Los contenidos enseñados en las aulas se volverían más cercanos al estudiante, que los percibiría como suyos y mejoraría su predisposición hacia el estudio de esta asignatura.

12. Diversidad de agentes: no se requiere de forma obligada de la colaboración de otros departamentos. En cambio, sí se necesita la consulta de obras relacionadas con la naturaleza de Asturias, Oviedo y el Monte Naranco.

4. Desarrollo de la innovación

a. Plan de actividades

Las actividades que se programan para realizar en los alrededores del centro son las siguientes:

1. Uso del gnomon a lo largo del curso escolar: el primer bloque de unidades didácticas corresponde al estudio del Universo y de la Tierra. Buscando sintonía con las actividades de la innovación, la primera de ellas será el uso de un gnomon para el seguimiento de la posición del Sol a lo largo de todo el curso. Este sencillo instrumento, compuesto por un clavo vertical sobre una superficie horizontal, permite medir la longitud y posición de las sombras obteniendo su posición relativa. Tras la explicación de los movimientos de rotación y traslación, así como de las estaciones, se mostrará el funcionamiento del aparato. Se muestra el recorrido diario de la sombra. A partir de este momento, cada semana un alumno distinto será el encargado de tomar los datos de longitud y ángulo de la sombra a distintas horas. Al final del curso se analizan los datos, razonando por qué son así.

2. Observación del cielo nocturno: durante los días más cortos del año la primera hora de clase del instituto se desarrolla de noche. Se aprovechará esta circunstancia para introducir en la observación del cielo nocturno, identificando algunos planetas y constelaciones con la ayuda de una guía; también se tratará la orientación nocturna. En ocasiones podrían observarse otros astros menos frecuentes, como los cometas. Se emplearán prismáticos.

3. Observación de eclipses: esta actividad está supeditada a que durante el curso y horario escolar ocurra algún eclipse. En caso afirmativo, si este es de Sol se usarán las protecciones necesarias. Si se conoce que va a ocurrir en las fechas siguientes, pero fuera del curso o del horario escolar, se animará a los alumnos a su observación.

4. Recogida de datos meteorológicos: esta actividad también está programada para realizarse a lo largo de casi todo el curso. Durante el desarrollo de la unidad didáctica "La atmósfera" (la tercera en orden cronológico) se mostrarán los principales aparatos de medida relacionados con la meteorología. A partir de ese momento se

recogerán datos de temperatura, presión y dirección del viento con termómetro, barómetro y veleta respectivamente. Como en la primera de las actividades, un alumno cada semana será el encargado de tomar las medidas. Al final del curso se analizarán. Puntualmente pueden aprovecharse estos instrumentos para ver cómo cambian los parámetros medidos en ciertos fenómenos atmosféricos.

5. *Observación de rocas y minerales del entorno*: una vez dados las unidades didácticas correspondientes a rocas y minerales se procederá a la identificación de aquellas que se encuentran en el entorno natural del instituto. A simple vista o con prismáticos pueden observarse las rocas del Monte Naranco.

6. *Identificación de rocas ornamentales*: las rocas están presentes en los exteriores (fachadas, suelos...) de la mayoría de edificios, tanto antiguos como modernos. Esta actividad requiere salir del centro para visitar los alrededores, donde pueden observarse las rocas de los monumentos prerrománicos de Santa María del Naranco y San Miguel de Lillo (calizas, areniscas, por ejemplo), o de construcciones más modernas (donde abundan los mármoles, las calizas y los granitos).

7. *Observación de microorganismos del entorno*: durante el desarrollo de la unidad didáctica que trata los seres vivos se tomarán distintas muestras del entorno para observar los microorganismos presentes. El objetivo pretendido es que los alumnos reconozcan que los microorganismos se encuentran en casi cualquier lugar. Ellos mismos podrán recoger muestras de charcas y suelos. A continuación se llevan al laboratorio para la observación al microscopio óptico.

8. *Observación e identificación de hongos y líquenes*: en la unidad didáctica correspondiente se procederá a identificar algunos líquenes que haya sobre suelos o plantas, resaltando que su presencia es mayor cuando el aire es más limpio. En el caso de encontrar hongos también se procedería su identificación, en ambos casos ayudándose de una guía y unas lupas.

9. *Observación e identificación de grupos y estructuras vegetales*: respecto a los vegetales existen muchos contenidos de la unidad correspondiente que pueden observarse directamente en la naturaleza; son tantos que permiten al docente explicar casi la totalidad del tema sin hacer uso de otros métodos y recursos. En el instituto pueden verse grupos vegetales como los helechos, los musgos, los equisetos, las gimnospermas y las angiospermas. Dentro de estas últimas se pueden estudiar las partes de las flores, las semillas y los frutos con lupas. Además se identificarán las principales especies con ayuda de una guía. La mejor época para realizar estas actividades es la primavera, y se hará coincidir con la impartición de la unidad didáctica. Dentro de esta, se puede hacer otra actividad interesante: la elaboración de un herbario escolar para todos los grupos del curso. Su fin es conocer las especies más importantes y conservarlo para su uso en años posteriores.

10. *Observación e identificación de invertebrados*: en el entorno del instituto abundan los animales invertebrados como los insectos, los arácnidos, los anélidos y los moluscos. En una gran oportunidad de que la explicación de la taxonomía y la anatomía

se haga con ejemplares del entorno. También se reconocerán las especies más representativas de cada uno de los grupos con la ayuda de guía y lupas.

b. Agentes implicados

Los profesionales implicados en este proyecto de innovación corresponden exclusivamente al Departamento de Biología y Geología. De estos, incluye solamente a los que tengan docencia en el primer curso de la ESO de la materia Ciencias de la Naturaleza. Por otro lado, también son partícipes de forma muy activa los alumnos de estos grupos.

c. Materiales de apoyo y recursos necesarios

Las actividades previstas en la innovación no precisan de una gran cantidad de recursos y materiales. El centro cuenta con la mayor parte de ellos, y la adquisición del resto no es costosa. Siendo la naturaleza del instituto y sus alrededores el recurso principal, el resto son, en cierto modo, secundarios. El Anexo cuenta con fotografías del entorno del centro que reflejan su utilidad. En función de los contenidos que se estén tratando, las actividades programadas requerirán de unos recursos u otros. Los materiales de apoyo y recursos de carácter ordinario; es decir, aquellos que serán empleados en la totalidad o la mayoría de las actividades de la innovación, o bien los que se usen a lo largo de todo el año son:

- Guías de naturaleza para la identificación de especies, rocas, minerales y astros.
- Prismáticos.
- Lupas.
- Gnomon.
- Estación meteorológica sencilla (termómetro, barómetro y veleta).

En algunas de las actividades se precisarán materiales y recursos de carácter extraordinario. Son los enumerados a continuación:

- Protección para la observación de eclipses de Sol.
- Material de microscopía óptica (microscopio, portaobjetos, cubreobjetos).
- Materiales para la identificación de rocas y minerales (ácido clorhídrico, vidrio, cobre, etc.).

Los profesores implicados no requieren una formación específica para llevar a cabo las actividades programadas. Con los conocimientos generales sobre la asignatura aplicados al entorno ovetense es suficiente.

d. Fases

El desarrollo de la innovación no sólo conlleva la realización de las actividades. Las fases son las tres siguientes:

- *Fase previa*: los profesores del departamento que estén implicados en la innovación valoran la puesta en práctica de las actividades y se coordinan entre sí. En esta etapa se analizan básicamente los aspectos del entorno que se van a poder observar en ese curso académico. Para ello se tienen en cuenta dos aspectos: primero, los fenómenos naturales que se espera que acontezcan ese año (buscar información sobre si podrán verse eclipses o cometas, por ejemplo); y segundo, los materiales de los que se dispone para la realización de las prácticas. Se toman las decisiones de qué actividades serán posibles de realizar y se acuerdan las fechas.
- *Fase de desarrollo propiamente dicho*: esta etapa, que es la que más tiempo ocupa (casi la totalidad del curso), incluye en desarrollo de las actividades. Dentro de cada una de ellas se podrán hacer cambios de acuerdo a las circunstancias observadas por el docente, y que serán debatidas con el resto del profesorado implicado. También se hará una evaluación continua de las actividades, cuyos datos se usarán en la última fase.
- *Fase de análisis y conclusiones*: hacia el final del curso se evalúa el resultado de la innovación. Los datos recogidos de los alumnos y las impresiones de los docentes determinarán unas conclusiones tras una evaluación. Éstas condicionarán el modo en el que se desarrolle este proyecto en los siguientes cursos.

El cronograma de la innovación se recoge en la siguiente tabla:

Fase	Descripción (incluye actividades)	Fechas
Fase previa	<ul style="list-style-type: none">• Planteamiento de las actividades.• Coordinación.• Fijación de fechas.• Cuestionario de conocimientos previos de los alumnos.	Primera quincena de septiembre

Fase de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de las actividades programadas. • Seguimiento y posibles cambios. • Evaluación de las actividades. 	Abarca todo el curso académico
	Actividad 1. Uso del gnomon.	Todo el curso
	Actividad 4. Recogida de datos meteorológicos.	Desde la tercera semana hasta el final del curso
	Actividad 5. Observación de rocas y minerales.	Última semana de octubre
	Actividad 6. Identificación de rocas ornamentales.	Primera semana de noviembre
	Actividad 2. Observación del cielo nocturno.	Diciembre - enero
	Actividad 7. Observación de microorganismos.	Primera semana de abril
	Actividad 8. Observación e identificación de hongos y líquenes.	Tercera semana de abril
	Actividad 9. Observación e identificación de grupos y estructuras vegetales.	Primera y segunda semanas de mayo
	Actividad 10. Observación e identificación de invertebrados.	Última semana de mayo
	Actividad 3. Observación de eclipses	Cuando sea posible
Fase de análisis y conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • Recogida de las impresiones del alumnado sobre el proyecto. • Conclusiones sobre el proyecto e incorporación de mejoras para el futuro. 	Mes de junio

5. Evaluación y seguimiento

La innovación cuenta con un método de evaluación consistente en el análisis de las siguientes variables:

- *Aplicación de las actividades*: los docentes describirán el grado de aplicación de las actividades tomarán datos para esclarecer esta variable. Se recogen el número de horas empleadas, las actividades más exitosas, la motivación del alumnado, así como otros detalles que el profesor desee.

- *Conocimiento del entorno*: se evaluará el aprendizaje de los alumnos del medio a través de preguntas en las pruebas escritas y de la realización de proyectos.
- *Rendimiento académico*: existen unidades didácticas que presentan actividades innovadoras mientras que otras no. El contraste de ambas podrá reflejar el efecto de la innovación en el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura. El rendimiento se medirá a través de las notas obtenidas para cada unidad didáctica.

Este seguimiento se realizará a lo largo de todo el curso, según se vayan desarrollando las actividades innovadoras. Dado el carácter novedoso de la propuesta, a la hora de llevarla a la práctica surgirán imprevistos, que serán anotados para tenerlos en cuenta en los siguientes cursos y así mejorar el proyecto.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Blanco, R., & Messina, G. (2000). *Estado del arte sobre las innovaciones educativas en América Latina*. Colombia: Convenio Andrés Bello - UNESCO.
- de Pro, A. (2011). Conocimiento científico, ciencia escolar y enseñanza de ciencias en la educación secundaria. En P. Cañal, *Didáctica de la Biología y la Geología* (págs. 9-28). Barcelona: Graó.
- del Carmen, L. (2011). El lugar de los trabajos prácticos en la construcción del conocimiento científico en la enseñanza de la Biología y la Geología. En P. Cañal, *Didáctica de la Biología y la Geología* (págs. 91-108). Barcelona: Graó.
- García Albá, J. (1998). Problemas metodológicos del trabajo de campo. En R. Pérez, & M. R. Piñeiro, *Educación y medio* (págs. 141-161). Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2011). Argumentación y uso de pruebas: construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en Biología y Geología. En P. Cañal, *Didáctica de la Biología y la Geología* (págs. 129-149). Barcelona: Graó.
- Ortega, P., Ramírez, M. E., Torres, J. L., López, A. E., Servín, C. Y., Suárez, L., & Ruiz, B. (2007). *Modelo de innovación educativa. Un marco para la formación y el desarrollo de una cultura de la innovación*. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 10, 145-173.
- Pickett, S. T., Kolassa, J., & Jones, C. G. (1994). *Ecological understanding*. California: Academic Press.

Normativa legal

- Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias* (12/07/2007) nº 162, 7-42. Disponible en línea: <<https://sede.asturias.es/bopa/2007/07/12/20070712.pdf>>.
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado* (05/012007), 5, 6777-773. Disponible en línea: <www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>.

Anexo: imágenes del centro



Imagen 1. Vegetación del entorno



Imagen 2. Zonas verdes



Imagen 3. Perspectiva del Monte Naranco



Imagen 4. Invernadero del centro