

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: Programación de Biología y Geología para 3º de la
ESO y Propuesta de Innovación Orientada a la Protección
del Medio Ambiente

Autor: Sofía Menéndez López

Director: Dr. Eduardo Iglesias Gutierrez

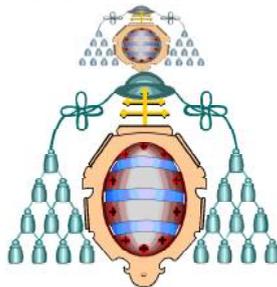
Fecha:13/06/2012

Nº de Tribunal

14

Autorización del directora/a. Firma

Máster para la Formación de Profesorado ESO, Bachiller y FP



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: Programación de Biología y Geología para 3º de la
ESO y Propuesta de Innovación Orientada a la Protección
del Medio Ambiente

Autor: Sofía Menéndez López

Director: Dr. Eduardo Iglesias Gutierrez

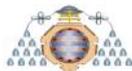
Fecha: 13/06/2012

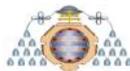
Nº de Tribunal

14

Autorización del directora/a. Firma

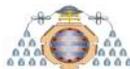
Máster para la Formación de Profesorado ESO, Bachiller y FP





ÍNDICE

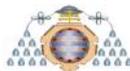
Introducción al Trabajo Fin de Máster	7
A. REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES	8
1. Análisis y reflexión sobre el Practicum	8
1.1 El centro	8
1.2 Departamento de Orientación	12
1.3 Departamento de Ciencias Naturales	13
1.4 A nivel de Educación Secundaria	14
1.5 A nivel de Bachillerato	16
1.6 Conclusiones sobre el Practicum	17
2. Análisis y valoración del currículum de 3º de la ESO de Biología y Geología	18
3. Propuestas innovadoras y de mejora a partir de la reflexión sobre la práctica	19
B. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN PARA LA MATERIA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA	20
1. Condiciones iniciales	20
1.1 Contexto del centro	20
1.2 Contexto del grupo	21
2. Competencias básicas y contribución de la materia de Biología y Geología de 3º ESO a la adquisición de las mismas	22
2.1 Competencia lingüística	22
2.2 Competencia matemática	23
2.3 Competencia de interacción con el mundo físico	23
2.4 Competencia de la información y competencia digital	24
2.5 Competencia ciudadana	24
2.6 Competencia cultural y artística	25
2.7 Competencia de aprender a aprender	25



2.8 Competencia de autonomía e iniciativa personal.....	26
3. Objetivos	27
3.1 Objetivos de etapa (ESO).....	27
3.2 Objetivos de Ciencias de la Naturaleza en la ESO.....	28
4. Contenidos.....	30
5. Unidades didácticas	33
5.1 Unidad didáctica nº 1.....	33
5.2 Unidad didáctica nº 2.....	34
5.3 Unidad didáctica nº 3.....	36
5.4 Unidad didáctica nº 4.....	37
5.5 Unidad didáctica nº 5.....	38
5.6 Unidad didáctica nº 6.....	40
5.7 Unidad didáctica nº 7.....	41
5.8 Unidad didáctica nº 8.....	43
5.9 Unidad didáctica nº 9.....	44
5.10 Unidad didáctica nº 10.....	45
5.11 Unidad didáctica nº 11.....	47
5.12 Unidad didáctica nº 12.....	48
6. Temporalización.....	50
7. Metodología.....	51
7.1 Desarrollo del esquema metodológico.....	51
7.2 Estrategias del profesor, actividades y técnicas de trabajo en el aula.....	52
8. Recursos, medios y materiales didácticos.....	55
9. Evaluación.....	56
9.1 Procedimientos e instrumentos de valoración del aprendizaje.....	56
9.2 Criterios de evaluación.....	57
9.3 Criterios de calificación.....	60
9.4 Evaluación de las competencias básicas.....	60



10. Actividades de recuperación	61
11. Atención a la diversidad	62
12. Temas transversales	63
13. Programación de la unidad didáctica completa	64
13.1 Contexto	64
13.2 Objetivos y competencias básicas.....	64
13.3 Objetivos específicos.....	67
13.4 Contenidos.....	67
13.5 Metodología.....	68
13.6 Temporalización.....	70
13.7 Recursos, medios y materiales didácticos.....	71
13.8 Evaluación.....	71
13.9 Actividades de recuperación.....	72
13.10 Atención a la diversidad.....	73
C. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	74
1. Introducción	74
2. Justificación y objetivos de la innovación	77
3. Marco teórico de la innovación	78
3.1 Salida de Campo.....	78
3.2 Uso de los líquenes como bioindicadores de la contaminación atmosférica.....	80
4. Desarrollo de la innovación	82
4.1 Plan de actividades.....	82
4.2 Agentes implicados.....	84
4.3 Materiales de apoyo.....	84
4.4 Fases.....	84
5. Evaluación y seguimiento de la innovación	86
D. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87

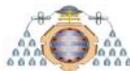


Introducción al Trabajo Fin de Máster

Este documento constituye el broche final al Máster para la Formación del Profesorado de ESO, Bachillerato y Formación Profesional 2011-2012, y del que puedo decir me llevo un grato recuerdo. Pretende, por tanto, ser una recopilación de lo que hemos hecho durante todo el curso, dándole como se merece, al Practicum, su papel de protagonista del mismo.

Son tres partes bien diferenciadas las que contiene: la primera una reflexión crítica sobre el Practicum tratando de relacionarla con lo aprendido durante las clases teóricas, la segunda una programación de una materia, que en mi caso es Biología y Geología de 3º de la ESO, y por último un proyecto de innovación encuadrado dentro de dicha programación.

El llevarlo a cabo, debido por un lado a la complejidad del propio trabajo, y por otro a la categoría del mismo, me ha hecho redoblar mis esfuerzos para tratar de estar a la altura de las circunstancias, que se compensan con el buen sabor de boca que queda después de haber cumplido con la última tarea encomendada.



A. REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES

1. Análisis y reflexión sobre el Practicum

El centro asignado para llevar a cabo las prácticas del Máster para la Formación del Profesorado, fue el IES Astures de Lugones, la segunda localidad en importancia del concejo de Siero. Es el único instituto de la zona, que además de educación secundaria cuenta con bachillerato, por lo que su volumen de alumnos es bastante considerable, más de seiscientos. Fuimos cuatro las alumnas de Máster designadas al mismo, dos en la especialidad de Geografía e Historia y otras dos, entre las que me incluyo, de Biología y Geología. El período previsto para su desarrollo fue entre el 11 de enero y el 28 de marzo del 2012, llevándose a cabo sin ninguna incidencia. El coordinador del Practicum en el instituto fue D. Manuel Estrada, ejerciendo también como tutor de nuestra especialidad. El tutor asignado por la Universidad de Oviedo fue D. Eduardo Iglesias.

Antes que nada quisiera destacar la amabilidad con la que nos acogieron desde el primer día y que se prolongó durante la totalidad del Practicum.

La estructura de la reflexión lleva un orden de forma que sea más fácil su interpretación. Partiremos desde el centro considerado de una forma global, hasta mi experiencia a nivel de aula, es decir, pasando de un nivel más general a un nivel particular.

1.1 El centro

El recibimiento oficial en el instituto fue a cargo del director, quien nos presentó al coordinador del Practicum. Él mismo fue el encargado de enseñarnos todas las instalaciones y de esta manera introducirnos, en el que iba a ser nuestro lugar de aprendizaje durante los próximos meses. También nos facilitaron los documentos principales del centro como son el Proyecto



Educativo así como la Programación General Anual, en cuya revisión pasamos gran cantidad el tiempo asignado al instituto.

Realmente la sensación fue muy positiva desde el principio y diferente a lo conocido hasta ese momento, teniendo en cuenta que íbamos a formar parte de un equipo de trabajo durante los próximos meses para tratar de sacarle al aprendizaje, el máximo provecho.

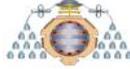
Desde el primer momento pude apreciar un clima de trabajo cordial entre los distintos departamentos y con el equipo directivo. Según fue pasando el tiempo, y ya desde otra perspectiva, fui dándome cuenta de los tratos más afines y menos dentro del instituto, como me imagino que pasará en cualquier centro de trabajo.

Se ve que es un instituto activo debido a la gran cantidad de programas en los que participa, pertenecientes a diversos ámbitos y tanto institucionales como no institucionales. Y también coordinado, si se valora el esfuerzo que hace falta hacer en ese sentido, para echar a andar cualquier programa. Todo esto exige un esfuerzo extra por parte del profesorado implicado, como pudimos constatar con nuestra propia experiencia con el Programa Profundiza “Ciencia X Cine” de la Consejería de Educación del Principado de Asturias, y que analizamos dentro de la asignatura de Innovación.

Con respecto al alumnado, se nos informó de su heterogeneidad en cuanto a sus diversas procedencias, no solo referentes a diferentes nacionalidades, que algunos años se ha concretado incluso en 14 diferentes, sino también a la diferencia de nivel socioeconómico existente, puesto que hay alumnos procedentes del C.P. de Granda (Siero) de etnia gitana, y otros de núcleos urbanos de un nivel acomodado como puede ser del C.P. La Fresneda (Siero). También hay alumnos residentes en casas de acogida situadas en la zona. Todo esto, como veremos más adelante tendrá una importante repercusión a nivel de funcionamiento del centro.

La acogida de todos los profesores fue excelente, no poniendo nunca pegas a nuestra presencia en las reuniones en las que estuvimos presentes, sino que además las llevaban a cabo con toda naturalidad, considerándonos parte del grupo. De esta forma pudimos asistir a una gran variedad de reuniones que se enmarcan dentro del funcionamiento normal del centro, de las que ya teníamos conocimiento a nivel teórico por medio de la asignatura de PCE (Procesos y Contextos Educativos), en su primer bloque (Características Organizativas de las Etapas y Centros de Secundaria), y que ahora conocimos en la práctica. Me estoy refiriendo a las REDes (Reunión de Equipo Docente), las reuniones de tutores, a la CCP (Comisión de Coordinación Pedagógica), reuniones de departamento de Ciencias Naturales, Claustro y Consejo Escolar.

Las REDes, formadas únicamente por el equipo docente de un grupo, tienen una misión fundamental en cuanto a que sirven para ver la marcha del grupo en general y de cada alumno en particular, y sobre todo, de aquellos cuyo rendimiento no es el adecuado. Toman decisiones referentes a entrevistarse con los padres para buscar su apoyo, o analizar algún tipo de solución



que responda a la problemática particular de cada alumno, como puede ser el incluirlo en alguna de las medidas del Plan de Atención a la Diversidad implementadas en el centro.

La CCP es el máximo organismo de coordinación docente del instituto, a la que asisten los jefes de todos los departamentos además del jefe de estudios y el director. Tiene una periodicidad trimestral, por lo que sólo pudimos asistir una vez, y en esa ocasión poco pudimos sacar en claro debido a la actitud de uno de los participantes que acabó abandonando la reunión de una manera airada.

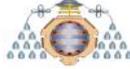
A la reunión del departamento de Ciencias de la Naturaleza, fue a la que más veces nos tocó asistir, ya que se celebran con una periodicidad semanal. Una vez al mes la reunión tiene como objetivo evaluar el desarrollo de la programación didáctica, ver cómo van avanzando cada uno de los profesores en sus respectivos grupos, así como establecer, si fuese necesario medidas correctoras en caso de que dicha evaluación lo aconseje. La cordialidad y el buen hacer de todos sus miembros, hacía que dichas reuniones fueran productivas, por lo que muchas veces acababan antes de la hora prevista.

La reunión del Claustro, presidida por el equipo directivo, contó con la asistencia de la mayoría de los docentes. Pude comprobar utilidad para el buen funcionamiento del instituto, en cuanto a que los profesores tienen la oportunidad de expresar sus opiniones sobre diferentes problemáticas que atañen al centro, además de servirles como vehículo de información sobre aspectos de otra forma desconocerían, al no formar parte directa de su ámbito de trabajo. Uno de los caballos de batalla contra el que ponen todo su empeño en luchar en el IES Astures y que quedó patente en dicha reunión, es la falta de aprovechamiento por parte del alumnado, que en algunos cursos llega a ser alarmante, traduciéndose en un elevado número de repetidores, así como la lucha contra el grado de absentismo con el que cuentan.

En lo que se refiere al Consejo Escolar, nos pudimos dar cuenta de que, cómo también habíamos visto en teoría, cuenta con la representación de todos los sectores de la comunidad escolar y cómo por medio de votaciones deciden sobre los temas llevados a consulta. Fue interesante ver cómo cada miembro del Consejo, de acuerdo a los intereses del sector de la comunidad al que representa, vota en consecuencia.

Como una primera conclusión, he comprobado que todas las reuniones llevadas a cabo en el centro tienen su razón de ser. Es lo que le ayuda a actuar de una forma coordinada y coherente, de manera que se tenga un mismo plan de acción consensuado desde el nivel más particular que corresponde al alumnado hasta el nivel general de centro.

Desde el bloque III de PCE, el que hacía referencia a la Atención a la Diversidad, se nos había informados sobre dicho aspecto, pero puedo decir que la realidad de este instituto ha superado mi idea preconcebida sobre la misma, quizás debido en gran parte a la heterogeneidad en cuanto a su alumnado. Lo que se traduce, a nivel del IES Astures, en la implementación de una gran variedad de medidas de atención a la diversidad, que tratan de cubrir el amplio abanico



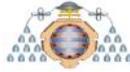
de necesidades e intereses propias de ese contexto en particular, bien debidas a diferentes ritmos de aprendizaje, o a diferentes capacidades, intereses o procedencias, que pueden repercutir en el proceso enseñanza-aprendizaje. De entre todas ellas me gustaría resaltar el “aula de recursos” que surge por la necesidad de organizar medidas educativas que respondan a las necesidades específicas que presentan los alumnos, mayoritariamente de etnia gitana, procedentes del Colegio de Granda (Siero). Estos alumnos matriculados en 1º / 2º de la ESO presentan un desfase curricular significativo, así como dificultades de inserción educativa. El objetivo general de esta medida, es posibilitar al alumnado el desarrollo de las capacidades incluidas en los objetivos generales de la etapa de ESO, para proporcionarles las competencias necesarias para incorporarse a su grupo de referencia o, en su caso, a algunas de las opciones que ofrece el sistema educativo. Como consecuencia de los diferentes niveles curriculares en los que se halla el alumnado destinado a este programa, se hace necesario elaborar los objetivos, contenidos y criterios de evaluación de las diferentes áreas basándose en la información obtenida de la evaluación inicial adaptando a sus niveles competenciales la programación. Hay que destacar la colaboración de una organización sin ánimo de lucro, NOMADES, la que apoya de una forma más directa a estos chicos para tratar de sacarlos adelante.

No puedo terminar este apartado referente al centro, sin mencionar a los principales documentos propios del mismo y que son de vital importancia para su buen funcionamiento, como son el PAD (Plan de Atención a la Diversidad), el PAT (Plan de Acción tutorial), la PGA (Programación General Anual) y el PEC (Proyecto Educativo del Centro) que incluye el RRI (Reglamento de Régimen Interno), de los que conocíamos su importancia a nivel teórico en los diferentes bloques de PCE.

Todas las medidas de atención a la diversidad, están incluidas en el PAD (Plan de Atención a la Diversidad) que se encuentra dentro de la PGA, por lo que cada año se actualizarán de acuerdo a las necesidades. Sólo la diversificación curricular, de entre todas las medidas de atención a la diversidad del IES Atures, tiene plantilla con plaza fija, por lo que el resto de medidas dependerán de los recursos y medios materiales y personales de los que les dote la administración para cada curso.

El PAT es el documento que regula la acción tutorial del centro, pero que en la práctica comprobamos que dicho plan está sujeto a la buena disposición e interés de cada uno de los tutores, teniendo todos total libertad de acción para llevar sus tutorías a cabo.

Los documentos más importantes a nivel de centro según la teoría y también la práctica son la PGA (Programación General Anual) y el PEC (Proyecto educativo del Centro). Ambos que plasman por escrito todo lo referente a la organización y funcionamiento del centro. La PGA es un documento más funcional y tiene la ventaja de ser actualizado cada año sobre el PEC que es más formal, pero también de obligada elaboración según la normativa vigente.



1.2 Departamento de Orientación

No puedo seguir avanzando en mi recorrido hacia otro nivel o categoría inferior en la reflexión crítica sobre el Practicum, sin hacer un alto en este departamento, que desde mi punto de vista tiene un papel clave en el centro. Dentro de la asignatura de PCE, primer bloque, habíamos tenido la oportunidad de situarlo dentro del organigrama del centro y de saber algo de sus funciones, pero es en el período de prácticas cuando he podido valorar su verdadera importancia.

Aunque se caracteriza por ser el único no didáctico como tal, participa también en la didáctica como veremos a continuación.

Tuvimos varias reuniones con la orientadora del centro para que nos explicase el funcionamiento de dicho departamento y otra con la encargada de servicios a la comunidad. Además nos tocó que estuvieran presentes en muchas de las reuniones a las que asistimos.

Realmente su trabajo es muy relevante debido a la gran cantidad de aspectos que abarca. Es como una pieza de apoyo y de orientación para el centro, tal y como lo indica su nombre

Dentro del mismo destaco el papel de la profesora técnica de servicios a la comunidad y la orientadora puesto que sus funciones abarcan los tres ámbitos de la comunidad educativa, por tanto a los alumnos, profesores y familias. Con respecto a la orientadora, es su función la de elaboración del POAT (Plan de Orientación y Acción Tutorial), colaborar en la elaboración del PAD y también de hacer la valoración psicopedagógica a los alumnos que la requieran, así como de asesoría y colaboración con toda la comunidad educativa. Con respecto a la profesora técnica de servicios a la comunidad, su labor dentro de este instituto nunca se acaba. Actúa coordinadamente con los servicios externos de carácter educativo, social, de salud y ONGs que ofrecen su apoyo a alumnado con condiciones particulares, también dando apoyo a alumnado y a sus familias en casos de desventaja socio-educativa, en la organización de escuela de padres, en el seguimiento y control del absentismo, puesta en marcha del PAT buscando asociaciones que colaboran en los talleres, además participa en las juntas de evaluación, actúa e interviene para mejorar la convivencia del centro y asesora y colabora con respecto a alumnos con necesidades educativas especiales.



1.3 Departamento de Ciencias de la Naturaleza

Este fue nuestro departamento mientras permanecimos en el período de prácticas, del que puedo decir que me sentí tan a gusto que tenía, a veces, la sensación de ser uno más de ellos. El despacho era compartido con el departamento de Física y Química y puedo asegurar que entre ellos había una relación muy estrecha, cordial y de total cooperación, de forma que todo el tiempo que pasé allí pude aprender muchas cosas, no solo de mi tutor, sino de todos ellos. Se ayudaban en lo que necesitaban y trataban de coordinar los contenidos, tanto a nivel de teoría como de práctica de forma que los alumnos pudieran salir beneficiados.

El departamento de Ciencias de la Naturaleza está formado por 4 profesores con plaza fija (tres de la rama de Biología y una de la de Geología), y una y media interinas (una de ellas a media jornada), abarcando entre todos ellos las diferentes materias que se dan en el centro, desde Ciencias Naturales, Biología y Geología a Ciencias para el Mundo Contemporáneo y Ciencias de la Tierra. Uno de los profesores con plaza, está dentro del programa bilingüe que se imparte en el centro, y tuvimos la oportunidad de asistir a una de sus clases. También y casi nada más llegar se nos presentó la ocasión de ir a una salida de campo a Antromero y Bañugues, con tres de las profesoras del departamento y sus respectivos grupos. Da la casualidad que esa misma salida la habíamos hecho con el Máster en la materia de Complementos de Formación de Biología y Geología. Esta segunda salida duró alrededor de unas seis horas, en las que las profesoras intentaron explicarles las formaciones geológicas de la zona, así como los fósiles a sus alumnos. Debido a la experiencia previa que nosotras mismas habíamos tenido, pero esa vez como alumnas, pude comparar entre ambas salidas para entre, otras cosas, darme cuenta de lo importante que es el adaptarse al nivel de conocimientos previos de los alumnos, para que de este modo puedan sacar provecho del proceso de aprendizaje, de modo que este se vuelva significativo.

Nuestro tutor nos facilitó toda la información que pensó nos podría ser útil, como la programación didáctica del departamento y siempre nos dio carta abierta para poder acceder a sus archivos, donde guarda infinidad de material didáctico.

El departamento está dotado con tres ordenadores, uno de ellos portátil, además de dos cañones portátiles para usarse en cualquiera de las aulas, según se requiera. Hay una buena colección de material didáctico formado además de por libros de los distintos niveles educativos y de diferentes editoriales (también en inglés) además de otros más específico, CDs, vídeos didácticos y diapositivas.

Pasamos muchas horas en nuestro departamento, trabajando en la elaboración del cuaderno de prácticas. Eso nos permitió intervenir en muchos momentos de consulta e incluso, a veces,



hasta de interrogatorio, al que siempre accedieron de manera gustosa, tratando de aclararnos, en la medida de sus posibilidades, las dudas “existenciales” que teníamos por momentos.

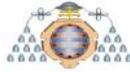
Nuestro tutor daba clase en 2º y 3º de la ESO y en 1º de bachiller, lo que nos dio la oportunidad de tener contacto con alumnos de diferentes edades y diferente grado de madurez. Dentro de uno de los grupos de tercero, tenía un alumno con síndrome “X frágil”, el cual necesitaba de adaptaciones curriculares significativas, y que por sus características especiales, había días que dificultaba mucho la labor del docente a la hora de dar la clase. Este chico tiene apoyo especializado en Matemáticas y Lengua, sin embargo en la materia de Biología y Geología asiste al grupo ordinario.

A nivel de 3º de la ESO nuestro tutor daba clase a tres grupos diferentes, y en 1º de bachiller a dos. Esta característica nos permitió hacer comparaciones con los grupos de un mismo nivel, sacando nuestras propias conclusiones sobre cómo cada grupo, aún dentro del mismo nivel es diferente y que incluso un mismo grupo se comporta de distinta forma, dependiendo de la hora del día a la que tenga la clase.

1.4 A nivel de Educación Secundaria Obligatoria

Antes de intervenir por primera vez en 2º de la ESO, pasamos varias semanas acompañando a nuestro tutor a sus clases. Esto me permitió ir observando su manera de proceder ante los alumnos de secundaria e ir tomando nota de aspectos que me pudieran servir a la hora de tener mi experiencia en el aula. Lo que puedo destacar, es que debido a su gran experiencia y dominio de la materia, todos los días me sorprendió con algo nuevo. Sus clases eran de tipo tradicional, basadas en la transmisión de su propio conocimiento y únicamente con el apoyo del encerado y la tiza, pero buscando siempre la interacción para mantener la atención de los alumnos mediante preguntas, que en muchos casos era consciente de que ya sabían, y en otros, mediante problemas relacionados con temas cotidianos. Siempre procuraba empezar la clase haciendo un breve repaso de la anterior para, de esta manera, enlazar con lo nuevo que iba a explicar. Al terminar, les proponía unas actividades que deberían de hacer para el próximo día, y que muy pocos entregaban a tiempo.

Muchos son los aspectos a tener en cuenta a la hora de dar una clase como vimos en el bloque IV de Procesos y Contextos Educativos y también en Diseño y Desarrollo del



Currículum, ambas pertenecientes al módulo genérico de este Máster, ya sean referentes al lenguaje verbal, como al no verbal. El hecho de ser consciente de ello ya es de por sí un paso adelante, aunque para adquirir unos hábitos correctos para ejercer la docencia sólo será por medio de la experiencia, que es lo que nos irá moldeando en todos los aspectos.

El primer contacto con el aula fue, de solo unos minutos, en uno de los grupos de 2º de la ESO para trabajar con unas actividades de repaso, sobre el aparato circulatorio y el respiratorio. Fue muy breve, pero también muy positivo el sentirse profesor por primera vez, aún cuando mi tutor me apuntó algún detalle para tener en cuenta en mis próximas intervenciones, como es el hecho de que tratara de dirigirme a los alumnos en un lenguaje más adecuado a su nivel.

Más adelante, cuando se nos planteó la posibilidad de intervenir en el aula para el desarrollo de la primera unidad didáctica completa, el tutor nos ofreció el hacerlo en el único segundo en el que daba clase, o en uno de sus terceros. Fue el azar el que decidió que a mí me tocara 3º C y por lo tanto la unidad de “Salud y Enfermedad” que el tutor había dispuesto como la más adecuada para nosotras, de acuerdo a su programación y que yo debería programar para desarrollar en 4 sesiones.

El tratar de hacer la programación fue algo duro, a pesar de los “pinitos” que habíamos hecho en el Máster en la asignatura de DDC (Diseño y Desarrollo del Currículum), perteneciente también al módulo genérico. Tuve dudas, que poco a poco fui solventando mediante las explicaciones complementarias dadas en “Aprendizaje y Enseñanza de la Biología y Geología”. Quizás donde menos dudas me asaltaron fue en la metodología, ya que tenía total libertad para hacer lo que yo considerara más oportuno. Me planteé el uso de una metodología de carácter constructivista (inspirada en el constructivismo de Vygotski y Piaget), que fuera motivante e interactiva, y que empleara otros recursos diferentes a lo que había visto hasta el momento. Por ello usé una presentación, utilizando como soporte Power Point, que incluyera sobre todo imágenes, algún gráfico y mapa conceptual para que los alumnos contribuyesen a la construcción de su propio aprendizaje. Además, pensé en utilizar agrupamientos diversos para las diferentes actividades planteadas y que de esta manera trabajasen entre ellos, discutieran y llegasen a elaborar una respuesta conjunta al reto planteado, lo que llevé a la práctica con la colaboración de los alumnos, gracias a la buena disposición por su parte. Por otro lado, se me hizo interesante plantearles la elaboración de dos pequeños trabajos, uno de ellos de investigación de forma individual para tratar de fomentar su autonomía. Por último también les mandé unas actividades de repaso.

Mi relación con 3º ESO C terminó con la corrección de la prueba específica que yo misma elaboré, bajo la orientación de mi tutor.

Puedo valorar mi experiencia con ese grupo fue de nuevo muy positiva ya que los alumnos, aunque algo expectantes por la novedad, interactuaron y respondieron ante mis preguntas, comentarios y actividades específicas para generar la interacción.



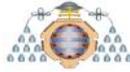
1.5 A nivel de Bachillerato

Sólo empezamos a ir a clases de bachillerato una vez que terminamos con la unidad didáctica de 3º de la ESO, lo que se produjo a partir del 9 de marzo. Nuestro tutor tenía dos grupos en este nivel de enseñanza ambos dentro de la materia de CMC (Ciencias para el Mundo Contemporáneo) de carácter obligatorio para todas las ramas en el nivel de 1º bachiller. El propósito de esta asignatura es que los alumnos adquieran una cultura básica con respecto a la ciencia actual, debido a la repercusión que tiene la misma en la mayoría de los avances del mundo contemporáneo. Nuestro tutor nos confesaba que está catalogada erróneamente como una “María” por los alumnos, lo que hacía bajar su interés por la misma, constituyendo de antemano un hándicap en contra del docente.

Esta falta de interés por parte del alumnado se manifestaba en una charla continua en algunos sectores de la clase, lo que resultaba muy molesto para el profesor. Su amplia experiencia le hacía sobrellevarlo con paciencia, tratando muchas veces que reaccionasen por medio de bromas de doble sentido o indirectas. La metodología sufre un cambio con respecto a la ESO, teniendo en cuenta que los alumnos son mayores, por lo que tienen más desarrollado su sentido crítico y de análisis:

- Este cambio repercute sobre todo en el número de trabajos individuales, basados en la crítica y reflexión propia, que tendrán que hacer como tarea (en secundaria no se usa). Les colgaba los deberes en un Moodle facilitado por Educacastur y los deberían de entregar en un plazo determinado, que muy pocos cumplían. Solían contener lecturas o actividades sobre el tema explicado en clase, planteándoles un cuestionario para su análisis. También les encargaba trabajos voluntarios para subir nota.
- En las clases había menos interacción con el alumnado que en secundaria, apoyándose para su explicación únicamente en la pizarra, donde iba realizando un mapa conceptual de lo que explicaba, de forma que los alumnos pudieran tomar apuntes, ya que no tenían libro para esta materia.

En lo que a mí respecta me tocó, también por sorteo el grupo B, de la modalidad de ciencias y la unidad didáctica a desarrollar, según lo previsto en la programación fue la de “Revolución Genética” que llevé a cabo durante tres sesiones. Los contenidos de esta unidad ya los habían abordado el curso pasado, por lo que tenían una base de conocimientos, y teniendo en cuenta que pertenecían a la modalidad de ciencias, en principio, no les debiera de costar seguir la explicación. A priori, y debido a mi inexperiencia seguramente, confiaba en poder interactuar activamente con ellos, despertándoles su interés a través de una metodología activa y



constructivista. Sin embargo, la indiferencia que mostraban hacia la materia ya con su profesor titular, también se mantuvo conmigo. Sólo por medio de un debate sobre “el uso de las células madre” y un juego de rol con respecto a la transmisión de enfermedades degenerativas, en el que se tuvieron que emparejar entre ellos al azar, y asumir la posibilidad de ser padres con riesgo de tener descendencia con algún problema grave de carácter hereditario, estuvieron algo más participativos. Con esa actividad di por terminada mi actuación en bachiller. Aún a pesar de todas las contrariedades, quedé satisfecha por el trabajo desempeñado.

1.6 Conclusiones sobre el Practicum

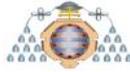
El Practicum superó con mucho las expectativas que había depositado sobre él, y yo creo que se debió en gran parte al IES Astures. El hecho de pasar casi tres meses en un centro donde todo son facilidades y buenas caras, te deja ya de por sí un buen sabor de boca.

Por otro lado fue el buen hacer de nuestro tutor, un excelente profesional con muchísimos años de experiencia, apoyado además por todo su departamento, lo que ha constituido el punto clave para sacar el máximo partido de esta experiencia.

Muchas son las cosas aprendidas acerca del buen desempeño de D. Manuel Estrada, ojalá y tenga ocasión en un día no muy lejano, de ponerlas en práctica.

Considero pues la experiencia como muy positiva, habiendo servido para cumplir los objetivos del Practicum:

- Conocer el funcionamiento de un centro, sus documentos institucionales, recursos y dinámica de la gestión.
- Adquirir un adecuada socialización profesional.
- Tomar contacto con la función docente a través de la práctica, en un entorno real, atendiendo a cuantos aspectos hay que tener en cuenta.
- Comprobar la adecuación de las materias cursadas en el Máster, y relacionarlas con la práctica real.



2. Análisis y valoración del currículum de 3º de la ESO de Biología y Geología

Los contenidos para 3º de la ESO de la materia de Biología y Geología están recogidos en el Decreto 74/2007, del 14 de junio por el que se regula la ordenación y establece el currículum de la ESO en el Principado de Asturias. Están estructurados en 4 bloques, siendo el primero de ellos referente a contenidos comunes que recoge los que tienen un carácter más “procedimental o actitudinal” y que se van a reflejar en el desarrollo de los que podríamos llamar contenidos más “conceptuales”. Estos últimos se estructuran en 3 bloques:

- Bloque 2: Las personas y la salud.
- Bloque 3: Las personas y el medio ambiente.
- Bloque 4: Transformaciones geológicas debidas a la energía externa.

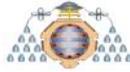
Los alumnos de 3º de la ESO a sus 14- 15 años de promedio, están en plena adolescencia para transformarse en personas adultas, empezando a ser independientes. Se encuentran, según Piaget en el período de operaciones formales, dónde ya tienen pensamiento abstracto, hipotético-deductivo por medio del cual tienen facilidad para crear sus propias teorías, algo muy útil en la comprensión de las Ciencias.

Es fundamental que aprendan a conocer a fondo su organismo, cómo es su fisiología y que lo valoren de forma que, ya desde ahora, sepan cómo cuidarse de forma adecuada adquiriendo hábitos de vida saludable.

Deben de conocer la repercusión de sus actos tanto en su propio cuerpo como en el medio ambiente, comprobando que todo tiene sus consecuencias.

El último bloque que es referente a Geología, los introduce hacia una perspectiva dinámica de la misma. Es muy necesario también no olvidarnos de esta parte de la Ciencia que estudia el medio físico que está en continua transformación, para que los alumnos tengan una perspectiva global del mundo en que vivimos.

La disposición de los contenidos en dichos bloques en el currículum oficial debería, a mi juicio de reorganizarse partiendo siempre de un orden gradual, de lo general a lo particular, de forma que los alumnos puedan seguir un orden lógico en la construcción de su propio aprendizaje.



3. Propuestas innovadoras y de mejora a partir de la reflexión sobre la práctica

A partir del Practicum, y gracias a la oportunidad que me ha brindado de integrarme plenamente a la vida laboral del IES Astures, he podido detectar inicialmente una serie de aspectos relacionados con el centro, que me han servido como punto de partida para concebir la propia idea de propuesta de innovación, que ya desde ese momento encuadraría dentro de la Educación Ambiental. Por un lado el propio entorno del centro, caracterizado por una alta contaminación ambiental, y por otro lado la ausencia en el mismo de actividades relacionadas con la educación medioambiental. Pero como se verá más adelante, y a medida que la idea de innovación va madurando, surgirán otros aspectos para acabar de darle forma y que se terminarán concretando en el proyecto de innovación que propongo en este trabajo.

Para tratar de enmarcar el campo en el que pretendo se desarrolle dicha innovación, qué mejor que recurrir a una de las definiciones más clásicas y recurrentes que se han elaborado sobre Educación Ambiental y que es la propuesta por la UNESCO y el PNUMA (1988:7)

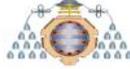
“La educación relativa al medio ambiente se concibe como un proceso permanente gracias al cual los individuos y las comunidades pasan a ser conscientes de su ambiente y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, las experiencias y también la voluntad de actuar, individual y colectivamente, para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente”.

Otra definición referida a la educación en materia de medio ambiente es la de Resolución de las Comunidades Europeas en 1988 que propone como objetivo de la misma:

“Incrementar la sensibilización de los ciudadanos con relación a los problemas existentes en este campo, y sus posibles soluciones, así como la participación plenamente informada de los individuos en la protección del medio ambiente y una utilización prudente y racional de los recursos naturales”.

Otro paso previo al desarrollo de la innovación, fue llevar a cabo una investigación en el centro a nivel de 2º de la ESO que tuvo como objetivo “describir los hábitos, actitudes, información y conocimiento de los problemas medioambientales de dichos alumnos”, y que me sirvió para tener una visión general sobre los propios alumnos y su relación con la problemática medioambiental, y como se verá más adelante, para justificación de la propia innovación.

Así pues, la innovación misma surge para dar respuesta a los tres aspectos mencionados con anterioridad, y se concretará en una serie de actividades que acaben implicando a toda la comunidad educativa del IES Astures, de modo que en ella se conjunten dos aspectos fundamentales: beneficios para toda la comunidad educativa y beneficios para el medio ambiente.



B. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN PARA LA MATERIA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

1. Condiciones iniciales

1.1 Contexto del centro

El IES Astures está localizado en el barrio de la Ería perteneciente a la localidad de Lugones (Siero). Desde hace unos años a esta parte, la población de dicha localidad se ha visto enriquecida por la llegada de una alta tasa de emigración favorecida, en su momento, por la buena situación económica y por la cercanía a ciertos polígonos industriales (Silvota, Asipo y Parque Tecnológico), a áreas comerciales (Carrefour Azabache y Parque Principado) y por la proximidad y buena comunicación con Oviedo. Muchas de esas personas necesitan una vivienda más barata que las de la capital y que tenga todos los servicios, como ofrece la localidad de Lugones. Esta situación se refleja también a nivel del instituto que actualmente cuenta con 632 alumnos escolarizados, 479 de ESO y 153 de Bachillerato, entre los que hay, por tanto, una alta proporción de emigrantes, de hasta doce nacionalidades distintas, predominando las de Europa del Este, América Latina y Marruecos. Este aspecto junto con la proximidad de Lugones a núcleos de población acomodada, como es el caso de la Fresneda además del hecho de que el IES Astures es el único que cuenta con Bachillerato en la zona., son las causas de un alumnado bastante heterogéneo.

El IES Astures fue construido hace más de 30 años y en el curso 2002-2003 fue enteramente remodelado y ampliado. En el curso 2010-2011 se le añadió a la fachada sur una cubierta encima de las gradas existentes. Cuenta con un solo edificio en torno a un patio central que lo dota de gran luminosidad. Solo el polideportivo está situado aparte. Tiene también un amplio patio en la parte de atrás, con gradas y una zona verde.

El edificio además de la planta baja, tiene dos plantas más y está dotado de 30 aulas para los grupos ordinarios, 3 aulas para desdobles de grupos (más 2 pequeños huecos construidos con posterioridad), aulas específicas para música, plástica, dibujo técnico, informática, laboratorios de Biología y Geología, Física, y Química, taller de Tecnología, dos aula de Nuevas Tecnologías, aula de usos múltiples, tres pequeños huecos para recibir a padres (uno de los cuales se comparte con el despacho de la asociación de padres y madres (AMPA), cafetería, sala de profesores, nueve despachos para profesorado (que en muchos casos comparten



diferentes departamentos didácticos) despachos para Orientación, jefaturas de estudios, secretaría y dirección, oficina de secretaría, archivo y despacho de conserjería.

En ese patio central se construyó en el segundo semestre del año 2007, un anexo con seis aulas prefabricadas.

En la planta baja, alejada del ruido de las aulas, con una magnífica luz, un mobiliario muy adecuado y con una zona de ordenadores para uso del alumnado, se encuentra la biblioteca. También dispone de ascensor y acceso para minusválidos

Tiene parking para los profesores dentro del recinto, con puerta automatizada. De ahí acceden al centro por una puerta diferente a la de entrada de los alumnos. El parking para visitantes fue habilitado en unos terrenos de en frente del edificio a finales del año pasado.

La plantilla está formada por 75 profesores (de 47 años de media y con gran experiencia profesional) agrupados en 17 departamentos didácticos.

El personal no docente lo forman tres administrativas, tres conserjes y cuatro limpiadoras.

En el IES Astures se imparten:

- Enseñanza Secundaria Obligatoria.
- Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales.
- Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud.

Por otra parte, el alumnado puede escoger entre una variada gama de asignaturas optativas, que además de las que se que ofrecen de manera obligatoria, cada año se amplía teniendo en cuenta sus intereses, además de la disponibilidad en cuanto a los criterios organizativos del centro y que atañen a la disponibilidad de recursos, espacios y profesorado.

1.2 Contexto del grupo

3º de la ESO del IES Astures está integrado por 5 grupos, con un total de 110 alumnos (entre ellos 4 de NEE). Ninguno de ellos puede exceder de los 25 alumnos. De entre ellos, el grupo para el que yo hecho la programación es 3º C que consta de 22 alumnos.

Los periodos lectivos no pueden sobrepasar los siete. Cada uno de ellos tendrá una duración de 55 minutos totales incluyendo el cambio de clase.



La distribución de las materias en cada jornada, y a lo largo de la semana, se ha hecho siguiendo razones exclusivamente pedagógicas tratando de alternar, las de mayor dificultad con aquellas que necesiten de menor esfuerzo intelectual.

La organización de materias también atiende criterios para evitar que las que se impartan a última hora sean siempre las mismas, y que las requieran más de dos horas semanales estén situadas en días alternos.

Los desdobles, de una hora semanal, se realizan sólo si el grupo tiene más de 20 alumnos teniendo en cuenta también la disponibilidad horaria de los docentes.

Se tendrá en cuenta con carácter prioritario, que la distribución del horario semanal de las materias se realice de manera que permita la organización de grupos flexibles acomodada dentro de la misma franja horaria para los grupos que pertenezcan al mismo curso.

Los alumnos de 3º ESO de programa bilingüe tendrán la séptima hora lectiva a la semana. Los alumnos con asignaturas pendientes dispondrán de esa hora para realizar sus consultas.

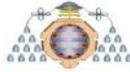
Con respecto a la asignatura de Biología y Geología en 3º de la ESO se imparte durante dos horas semanales en días alternos.

2. Competencias básicas y contribución de la materia de Biología y Geología de 3º ESO a la adquisición de las mismas

2.1 Competencia lingüística

Se refiere a una adecuada utilización del lenguaje tanto en la comunicación oral como escrita que sirva para interpretar, comprender y representar la realidad, también para la construcción, organización y comunicación del pensamiento, así como de las emociones y de la conducta.

Esta competencia, por tanto, tiene que estar muy presente en el desarrollo de la programación didáctica de 3º de la ESO y se trabajará utilizando la terminología adecuada para



la definición de conceptos, en el uso correcto del lenguaje para la argumentación de explicaciones o para hacer descripciones relacionadas con la materia. También en la expresión de opiniones de una forma argumentada, elaborando trabajos de forma escrita, redacciones o informes que luego se presentarán de manera oral ante el resto de los compañeros y en la realización de lectura comprensiva de textos científicos relacionados también con la misma.

2.2 Competencia matemática

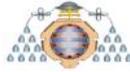
Tiene relación con la utilización de los números, pudiéndolos relacionar por medio de operaciones básicas de razonamiento matemático que servirá a los alumnos para interpretar y también producir distintos tipos de información, así como para ampliar su conocimiento sobre aspectos de la realidad que les permitirán resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo que los rodea.

Se trabajará en la Biología y Geología de 3º ESO por medio de la interpretación de datos numéricos y también de diagramas o por medio de la construcción de gráficos, y de la realización de operaciones de cálculo matemático relacionado con aspectos de la materia, de forma que lo usen para cuantificar los fenómenos naturales, para analizar causas y consecuencias de los mismos.

2.3 Competencia de la interacción con el mundo físico

Esta competencia incorpora la comprensión de los sucesos relacionados con el medio físico, y permite la predicción de las consecuencias así como la realización de actividades encaminadas a la mejora de las condiciones de vida propia y de los demás seres vivos. Pretende dotar de autonomía al alumnado, con respecto a los diferentes ámbitos de la vida por medio de la aplicación de los conceptos aprendidos.

Tiene gran implicación con la materia de Biología y Geología, ya que es por medio de ella que los alumnos aprenden conceptos necesarios, según su nivel, para ir comprendiendo el mundo físico y actuar de una manera responsable en su propio beneficio y en relación con el



entorno. Concretando más, dicha competencia se trabajará por medio del conocimiento del propio cuerpo y los efectos que tienen sobre él la alimentación y el ejercicio, así como de los hábitos de vida que son beneficiosos y perjudiciales para la salud. También por medio del conocimiento del medio ambiente y de los hábitos que contribuyen a fomentar su cuidado.

2.4 C. de tratamiento de la información y competencia digital

La importancia de la adquisición de esta competencia para el mundo en el que vivimos es fundamental. Pretende dotar al alumnado, por medio del uso sobre todo de las tecnologías de la información y la comunicación, de las habilidades necesarias para buscar, obtener, analizar y transmitir la información, y para transformarla en conocimiento.

La Biología y Geología de 3º ESO contribuirá a la adquisición de dicha competencia por medio de la selección y extracción de información de diversas fuentes, incluidos los recursos digitales, y la organización de la misma de forma resumida, para poderla exponer de forma gráfica o también por medio del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) para afianzar los contenidos de la unidad correspondiente (actividades interactivas), por medio de la interpretación de la información contenida en esquemas y fotos o de la realización de sencillos trabajos de investigación.

2.5 Competencia social y ciudadana

Por medio de ella se pretende que el alumno comprenda la realidad social en la que vive, aprendiendo a cooperar y convivir, así como a ejercer su papel de ciudadano responsable y con actitudes democráticas que ayuden a la mejora de la sociedad en su conjunto.

Esta se trabajará a lo largo de toda la programación didáctica de Biología y Geología de 3º ESO, según los contenidos abordados en cada unidad didáctica, valorando desde la importancia de los avances científicos en la solución de problemas de salud y mejora de las condiciones de vida, así como generando actitudes a favor de la prevención de enfermedades como pueden ser los hábitos de vida saludables y solidarias hacia los que no gozan de buenas condiciones



sanitarias hasta valorar la naturaleza como fuente de todos los recursos que utiliza el ser humano, siendo necesario, por tanto, un desarrollo sostenible y de consumo responsable para combatir los problemas ambientales.

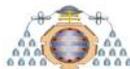
2.6 Competencia cultural y artística

Con la adquisición de esta competencia se pretende que el alumno, por un lado sea capaz de valorar el arte y otras manifestaciones culturales y, por otro lado adquiera aquellas habilidades relacionadas con el empleo de algunos recursos de la expresión artística para realizar creaciones propias recurriendo, a veces al trabajo colaborativo con una actitud basada en la creatividad y que sea abierta, respetuosa y crítica hacia las diferentes expresiones artísticas y culturales.

La Biología y Geología de 3º ESO contribuirán a la adquisición de dicha competencia por medio del conocimiento de la naturaleza y su biodiversidad y teniendo en cuenta el hecho de que nuestro patrimonio natural se encuentra profundamente enraizado en el origen de numerosas manifestaciones culturales y artísticas. También fomentando que los alumnos valoren las investigaciones realizadas por diversos científicos y su contribución al avance de la ciencia o de la medicina. Por otro lado, en la realización de algún tipo de trabajo relacionado con el ámbito de la ciencia y que pueda fomentar su creatividad artística.

2.7 Competencia para aprender a aprender

Esta competencia se basa por un lado en la adquisición de la conciencia de la existencia de las propias capacidades bien de ámbito físico, así como emocionales e intelectuales para comenzar el aprendizaje y de las estrategias para desarrollarlas y por otro lado, de lo que se puede hacer para continuar aprendiendo cada vez mejor, bien sea de manera autónoma basada en la propia motivación, en la confianza en sí mismo y en el gusto por aprender o con la ayuda de los demás o de otros recursos.

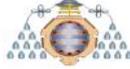


A la adquisición de esta competencia se contribuye inicialmente por medio del uso de mapas conceptuales de forma que les sirvan para integrar los conocimientos de forma visual de manera que el alumno pueda facilitar su proceso de aprendizaje, organizando la información usando resúmenes, tablas y esquemas conceptuales, interpretando dibujos esquemáticos según la unidad didáctica lo requiera. Por otro lado fomentando la autoestima del alumno reconociendo sus logros, también ayudándole a desarrollar su sentido crítico e iniciativa para planificar y tomar decisiones por medio de la aplicación de los conceptos aprendidos a casos prácticos que se puedan poner como ejemplos, en el laboratorio o expresando en los debates sus propias opiniones y respetando las de los demás.

2.8 Competencia de autonomía e iniciativa personal

Esta competencia está relacionada con la toma de conciencia y la aplicación de los valores propios de la persona como son la responsabilidad, el conocimiento de sí mismo, la autoestima, la creatividad, la perseverancia, el control emocional, la autocrítica, la capacidad de aprender de los errores y de demorar la necesidad de satisfacerse inmediatamente, etc así como la capacidad de elegir y de imaginar proyectos y planes personales planeando lo necesario para llevarlos a cabo de una manera responsable.

La materia de Biología y Geología de 3º de la ESO contribuirá a la adquisición de esta competencia fomentando la iniciativa de los alumnos en búsqueda de información sobre aspectos relacionados con la unidad didáctica, por medio de debates donde cada uno exprese su opinión y respete la de los demás. Será importante como docente valorar siempre el trabajo bien hecho, entregado a tiempo, la recuperación de evaluaciones antes no superadas y el esfuerzo personal de cada alumno dentro de sus posibilidades.



3. Objetivos

3.1 Objetivos de etapa (Educación Secundaria Obligatoria)

El Decreto 74/2007 indica que los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria, formulados en términos de capacidades que deben alcanzar los alumnos, son los siguientes:

a) Conocer y ejercer sus derechos de una manera responsable, siempre en el respeto a los demás para incorporarse, como ciudadanos de pleno derecho, dentro de una sociedad democrática y plural en la que prevalezcan los derechos humanos.

b) Avanzar en el desarrollo y la consolidación de hábitos de disciplina y estudio y de trabajo individual y grupal que le ayuden en su aprendizaje y en su propio desarrollo personal.

c) Respetar la igualdad de derechos entre sexos valorando las diferencias entre ellos.

d) Consolidar su personalidad en todos los ámbitos y sus relaciones con los demás en un ambiente de respeto y carente de prejuicios donde prevalezca la resolución pacífica de los conflictos.

e) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para el desarrollo de destrezas básicas que les permitan, usando su sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos.

f) Valorar la trascendencia del conocimiento científico a otras disciplinas, pudiendo utilizar sus métodos en la resolución de problemas en diferentes campos.

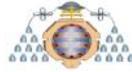
g) Desarrollar su autoestima así como su iniciativa personal que le sirvan para asumir sus responsabilidades y para la toma de decisiones con sentido crítico, la capacidad de aprender a aprender y de planificar.

h) Comprender textos y lecturas además de poderse expresar con corrección, oralmente y por escrito.

i) Comprender y expresarse al menos, en una lengua extranjera de manera apropiada.

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

k) Conocer el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetando las diferencias y mejorando los hábitos de cuidado y salud integrando el deporte como una pauta a



seguir en la vida diaria. Conocer la sexualidad humana respetándola en su diversidad y valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado del entorno, contribuyendo a su conservación.

l) Valorar las creaciones artísticas, desarrollando la sensibilidad estética y la capacidad para disfrutar de las obras y manifestaciones artísticas.

m) Conocer los rasgos del patrimonio lingüístico, cultural, histórico y artístico de nuestra región, participar en su conservación y mejora respetando y valorando la diversidad existente.

Son los objetivos de los apartados f y k los que se identifican mejor con la materia de Biología y Geología de 3º ESO a nivel conceptual. Sin embargo, por medio de la misma se debe contribuir también y de forma fundamental, a la formación de personas autónomas, responsables, tolerantes y respetuosas con los demás que puedan llegar a ser ciudadanos de pleno derecho (objetivos a, b, c y d), así como al manejo de las tecnologías de la información, al uso correcto del lenguaje tanto de manera oral como escrita, al interés por aprender, y a valorar la aportación de la naturaleza y de la ciencia al mundo de la cultura y al arte (objetivos e, f, g, h, j), como también al conocimiento y respeto de nuestro patrimonio natural (m).

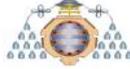
3.2 Objetivos de las Ciencias de la Naturaleza en la ESO

Las Ciencias de la Naturaleza en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria tienen como objetivo el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender los conceptos básicos de las ciencias de la naturaleza empleándolos en la interpretación de los fenómenos naturales y para valorar la repercusión que tienen en la vida los desarrollos científicos.

2. Aplicar los procedimientos del método científico en la resolución coherente de los problemas.

3. Comprender información del ámbito científico de forma que se pueda transmitir de manera apropiada, tanto de forma oral como escrita, y que permita la interpretación de gráficos, diagramas, tablas y la ejecución de operaciones matemáticas elementales.



4. Obtener información de ámbito científico empleando diferentes medios entre los que se ha de encontrar la tecnología de la información y comunicación para la elaboración de trabajos.

5. Adoptar actitudes críticas basadas en el conocimiento de forma que se pueda analizar, individualmente o en grupo, cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología.

6. Desarrollar hábitos y actuaciones que favorezcan la salud de la persona y de la comunidad, promoviendo estrategias que sirvan para enfrentar los problemas que tiene la sociedad actual en relación con la sexualidad, la alimentación, el consumo y la drogodependencia.

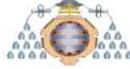
7. Valorar la utilidad de los conocimientos de las ciencias de la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas y para la toma de decisiones relacionadas con nuestro entorno más inmediato y más lejano.

8. Conocer la interacción existente entre la tecnología y la ciencia con la sociedad y el medio que nos rodea, atendiendo particularmente a los problemas que afectan a la humanidad, valorando la búsqueda de soluciones para un desarrollo sostenible.

9. Reconocer el carácter investigador y creativo de las ciencias de la naturaleza y su contribución al pensamiento humano a lo largo de la historia y su implicación en la evolución de la cultura humana y de la mejoras de la calidad de vida.

10. Valorar la diversidad natural del Principado de Asturias, viéndolo como parte del patrimonio cultural y también natural y reconociendo la importancia de su conservación.

De entre todos los objetivos de la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en la ESO, son el 1, 6, 7, 8, y 10 los más específicos para 3º de la ESO por estar directamente relacionados con sus contenidos sin embargo la mayoría de ellos se trabajarán también en este nivel escolar tratando que los alumnos valoren la repercusión de la ciencia en la evolución del pensamiento (9), usando estrategias básicas del método científico para entender la repercusión de los desarrollos tecno-científicos y sus aplicaciones en la vida (2), empleando las nuevas tecnologías para obtener información relacionada con la ciencia y la solución de problemas (4) adoptando siempre una actitud crítica fundamentada (5) y haciendo un uso apropiado del lenguaje tanto a nivel oral como escrito (3).



4. Contenidos

De acuerdo a mi programación la ordenación del currículum de 3º de la ESO irá, como ya comenté con anterioridad, de lo general a lo concreto teniendo además en cuenta la separación de la materia en las dos áreas del conocimiento que son la Biología y la Geología. Por lo tanto en un orden lógico, de forma que los alumnos puedan comenzar construyendo los conocimientos más generales que le serán necesarios para seguir avanzando en su proceso de aprendizaje, según la materia avance en el grado de concreción.

Mi programación se estructura entonces en 5 bloques: el primero referente a los contenidos “comunes”, los dos bloques siguientes corresponden al área de Biología, y los 2 últimos a la de Geología y organizados en 12 unidades didácticas.

El primer bloque es el propuesto como tal en el Decreto para 3º de la ESO de Biología y Geología.

El segundo bloque es: Nuestro organismo y su funcionamiento, que consta de 6 unidades didácticas.

El tercer bloque: Nuestra salud, con dos unidades didácticas

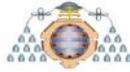
El cuarto bloque: Nosotros y el medio ambiente, con dos unidades didácticas.

El quinto bloque: Nuestro planeta cambia, tiene dos unidades didácticas.

La educación en valores irá implícita dentro de los contenidos de la materia, en cada una de las unidades didácticas.

A continuación paso entonces a detallar cada una de las unidades didácticas que conformarán dichos bloques y sus contenidos:

El primer bloque se trabajará de forma transversal a lo largo de todo el curso en la materia de Biología y Geología de 3º ESO, por medio de la utilización de estrategias del método científico, el uso de diferentes fuentes, entre ellas las de la tecnología y la comunicación, para la búsqueda de información; de la interpretación de información relacionada con la materia para elaborar su propia opinión y poder argumentarla; valorando la contribución de personas de ambos sexos a la construcción del conocimiento en este ámbito así como las aportaciones de la ciencia para la mejora de la calidad de vida; valorando la diversidad de la naturaleza y la importancia de su conservación, y también respetando las normas y utilizando de una manera correcta los materiales que se necesiten en los laboratorios.



Segundo bloque: Nuestro organismo y su funcionamiento

- Unidad 1 El ser humano, un organismo pluricelular.

La organización general del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas.

- Unidad 2 La nutrición. Aparatos digestivo y respiratorio.

Las funciones de nutrición. El aparato digestivo. Principales enfermedades.

Anatomía y fisiología del aparato respiratorio. Higiene y cuidados. Alteraciones más frecuentes.

- Unidad 3 El transporte y la eliminación de desechos

Anatomía y fisiología del sistema circulatorio.

El aparato excretor: anatomía y fisiología. Prevención de las enfermedades más frecuentes del aparato excretor.

- Unidad 4 La relación: los receptores sensoriales.

La percepción; los órganos de los sentidos; su cuidado e higiene.

- Unidad 5: La relación: integración y respuesta.

La coordinación y el sistema nervioso: organización y función.

Salud mental.

El sistema endocrino: las glándulas endocrinas y su funcionamiento. Sus principales alteraciones.

El aparato locomotor. Análisis de las lesiones más frecuentes y su prevención.

- Unidad 6 La sexualidad y la reproducción.

Afectividad y sexualidad. Cambios físicos y psíquicos en la adolescencia. La respuesta sexual humana.

La reproducción humana. Los aparatos reproductores masculino y femenino.

El ciclo menstrual. Fecundación, embarazo y parto. Análisis de los diferentes métodos anticonceptivos. Las enfermedades de transmisión sexual.

Tercer bloque: Nuestra salud

- Unidad 7 Salud y enfermedad La salud y la enfermedad. Los factores determinantes de la salud. Valoración de la importancia de los hábitos saludables. Estilos de vida para una salud cardiovascular. Importancia del ejercicio físico. Hábitos alimenticios saludables.



La enfermedad y sus tipos. Enfermedades infecciosas. Sistema inmunitario. Vacunas. Higiene y prevención de enfermedades. Primeros auxilios. El trasplante y donación de células, sangre y órganos. Salud e higiene sexual.

Las sustancias adictivas: el tabaco, el alcohol y otras drogas. Problemas asociados. Actitud responsable ante conductas de riesgo para la salud. Influencia del medio social en las conductas.

- Unidad 8 Alimentación y nutrición

Alimentación y salud. Análisis de dietas saludables. Trastornos de la conducta alimentaria.

Cuarto bloque: Nosotros y el medio ambiente.

- Unidad 9 Los recursos naturales

Los recursos naturales y sus tipos. Recursos paisajísticos del Principado de Asturias.

- Unidad 10 La acción humana sobre el medio ambiente.

Consecuencias ambientales del consumo humano de energía.

Importancia del uso y gestión sostenible de los recursos hídricos. La potabilización y los sistemas de depuración. Utilización de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del aire y del agua.

Los residuos y su gestión. Valoración del impacto de la actividad humana en los ecosistemas, analizando en particular la vulnerabilidad de los ecosistemas de la región.

Principales problemas ambientales de la actualidad.

Valoración de la necesidad de cuidar del medio ambiente y adoptar conductas solidarias y respetuosas con él.

Quinto bloque Nuestro planeta cambia

- Unidad 11 La tierra: procesos superficiales.

La energía solar en la Tierra. La atmósfera y su dinámica. Interpretación de mapas del tiempo sencillos. El relieve terrestre y su representación. Los mapas topográficos: lectura.

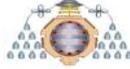
Alteraciones de las rocas producidas por el aire y el agua. La meteorización.

Rocas sedimentarias: origen y utilidad.

La formación de rocas sedimentarias. El origen y utilidad del carbón, del petróleo y del gas natural. Valoración de las consecuencias de su utilización y agotamiento.

Las rocas sedimentarias en el Principado de Asturias

- Unidad 12 La acción de los agentes geológicos externos.



Los torrentes, ríos y aguas subterráneas como agentes geológicos. La sobreexplotación de acuíferos. La acción geológica del hielo y el viento. Dinámica marina.

Principales agentes y procesos geológicos externos que actúan en el entorno asturiano. Las principales formas del relieve.

5. Unidades Didácticas

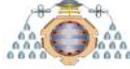
Unidad didáctica nº1: El ser humano, un organismo pluricelular

Objetivos específicos

- Definir bioelementos y biomoléculas.
- Reconocer a la célula como la unidad fundamental de la vida y sus diferentes tipos.
- Identificar los orgánulos de las células humanas así como las funciones que realizan.
- Describir las diferencias entre célula eucariota animal y vegetal.
- Definir célula madre y diferenciación celular.
- Definir los conceptos de tejido, órgano, sistema y aparato.

Contenidos

- Niveles de organización. Del átomo al organismo. Niveles abióticos. Niveles bióticos.
- La célula, unidad de vida. Tipos celulares.
- Célula madre. Diferenciación celular.
- Tejidos humanos. Principales tipos de tejidos.
- Órganos, sistemas y aparatos.
- El medio interno y la homeostasis.



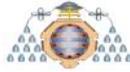
Criterios de evaluación (en negrita los mínimos: se refieren a los contenidos mínimos, y por ende a capacidades que debe adquirir el alumno para ser evaluado positivamente).

- **Identificar a las células como las unidades de vida, que forman parte tanto de los organismos unicelulares como pluricelulares.**
- **Reconocer el nombre y la función de los principales orgánulos.**
- **Conocer las diferencias entre órgano, aparato, sistema y tejido usando ejemplos.**
- **Enumerar los sistemas y aparatos del cuerpo humano.**
- **Identificar las diferencias entre célula animal y vegetal.**
- Definir célula madre y la diferenciación celular.
- **Diferenciar entre biomoléculas y bioelementos.**

Unidad didáctica nº2: La nutrición. Aparatos digestivo y respiratorio

Objetivos específicos

- Definir nutrición
- Enumerar los aparatos que llevan a cabo la función de nutrición en nuestro organismo.
- Describir las partes del aparato digestivo y el recorrido que hará el bolo alimenticio por las mismas, a partir de la boca hasta el ano.
- Enumerar las principales enfermedades del aparato digestivo y cómo se pueden prevenir.
- Describir las partes del aparato respiratorio y su participación, desde la toma de oxígeno hasta la salida del dióxido de carbono.
- Explicar la mecánica de la respiración reconociendo su importancia para la vida.
- Explicar dónde y cómo se produce el intercambio de gases.
- Enumerar las principales enfermedades del aparato respiratorio y su posible prevención.

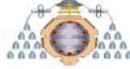


Contenidos

- Nutrición. Funciones de los nutrientes.
- El aparato digestivo. La preparación del alimento y la digestión bucal. El estómago. La digestión gástrica. Las glándulas anejas. El intestino delgado. El intestino grueso. Enfermedades del aparato digestivo.
- El aparato respiratorio y la respiración. Anatomía del aparato respiratorio. Mecánica de la respiración. La ventilación pulmonar. El intercambio de gases. Enfermedades del aparato respiratorio.

Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- **Enumerar los principales órganos y sistemas relacionados con la nutrición humana y conocer la etapa de la nutrición en la que interviene cada uno.**
- **Describir las características del aparato digestivo y los mecanismos básicos de su funcionamiento.**
- **Enumerar las principales enfermedades del aparato digestivo y respiratorio así como las principales medidas preventivas.**
 - Enumerar las características de la digestión mecánica y química y la zona en donde ocurre cada una.
 - Describir los procesos de absorción de nutrientes y de formación de las heces.
 - **Describir en qué consiste la nutrición.**
 - **Enumerar las principales funciones de los nutrientes.**
 - **Identificar las principales funciones de los nutrientes.**
 - **Reconocer las partes fundamentales del aparato respiratorio, así como sus funciones.**
 - **Describir la mecánica de la respiración.**
 - **Describir las características de los alvéolos pulmonares y cómo actúan en el intercambio gaseoso**



Unidad didáctica nº3: El transporte y la eliminación de desechos

Objetivos específicos

- Identificar cuál es el aparato de nuestro cuerpo que realiza la función de transporte de nutrientes y gases y el por qué de su importancia.
- Describir la anatomía básica del aparato circulatorio.
- Identificar las principales células de la sangre así como las funciones imprescindibles que realizan en nuestro organismo.
- Identificar las partes del corazón.
- Explicar el funcionamiento cardíaco haciendo hincapié en su papel de “motor” de la vida.
- Definir en qué consiste la excreción y cuál es el aparato encargado de realizar esta función valorando su importancia para la vida.
- Enumerar las partes del aparato urinario.
- Describir el funcionamiento de los riñones reconociendo a la nefrona como su unidad básica de funcionamiento.
- Enumerar las principales causas de las enfermedades del aparato excretor así como los hábitos que nos ayudarán a prevenirlas.

Contenidos

- El aparato circulatorio y la mecánica de la circulación.
- Los fluidos corporales La sangre. La linfa. El líquido intersticial.
- Las conducciones: vasos sanguíneos. Los vasos sanguíneos. Los vasos linfáticos.
- El corazón. El funcionamiento del corazón.
- La circulación de la sangre.
- La salud del aparato circulatorio.
- La excreción. El aparato urinario. Los riñones. Las nefronas. La formación de la orina.
- La salud del aparato excretor.
- Otros órganos de excreción.



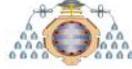
Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- Describir las características del medio interno y de la sangre.
- Diferenciar los aparatos circulatorios sanguíneo y linfático.
- **Conocer las características del corazón, los tipos de vasos y su papel en nuestro organismo.**
- **Reconocer la importancia del aparato circulatorio en el funcionamiento de nuestro organismo describiendo sus funciones.**
- **Describir la circulación mayor y menor por medio de un esquema en el que se representen también las partes del corazón.**
- **Conocer la composición de la sangre identificando sus células principales así como sus funciones.**
- **Conocer la finalidad del proceso de excreción y la anatomía básica del aparato excretor.**
- **Describir las características de las nefronas y cómo actúan en la formación de la orina.**
- Reconocer la importancia de los riñones en la regulación del medio interno.
- **Realizar dibujos y esquemas que representen adecuadamente los sistemas circulatorios y los aparatos respiratorio y excretor.**
- **Explicar las principales causas de las enfermedades del aparato excretor así como los hábitos que nos ayudarán a prevenirlas**

Unidad didáctica nº 4: La relación: los receptores sensoriales

Objetivos específicos

- Identificar los sistemas que realizan la función de coordinación en nuestro organismo y el por qué de su necesidad en nuestro cuerpo.
- Describir cómo se produce el flujo de información en nuestro organismo.
- Identificar a las neuronas como las células principales del sistema nervioso.
- Describir en qué consiste la sinapsis.
- Describir qué son y cómo funcionan los receptores sensoriales.



- Explicar cómo oímos.
- Explicar cómo vemos.
- Describir cómo se deben cuidar los órganos de los sentidos.

Contenidos

- La coordinación de la información. El flujo de información en el organismo.
- Las neuronas. La comunicación entre las neuronas: las sinapsis. Los impulsos nerviosos. Las fibras nerviosas, nervios y ganglios.
- Los receptores sensoriales. Los sentidos cutáneos. Mecanorreceptores: los sentidos del oído y el equilibrio. Quimiorreceptores: el sentido del olfato. Quimiorreceptores: el sentido del gusto. Fotorreceptores: el sentido de la vista.
- Cuidado e higiene de los órganos de los sentidos.

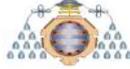
Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- Diferenciar percepción, coordinación e integración.
- **Explicar cómo se lleva a cabo el flujo de información en los seres humanos.**
- **Definir receptor sensorial, neurona y sinapsis.**
- **Enumerar los principales órganos de los sentidos y conocer las características básicas de las terminaciones sensitivas del tacto, el ojo y el oído.**
- Interpretar esquemas de los órganos de los sentidos y del arco reflejo.
- **Explicar básicamente cómo se produce la visión y la audición.**
- **Identificar los cuidados básicos que hay que tener con los órganos de los sentidos.**
- **Explicar en qué consiste la coordinación de la información en nuestro organismo y por qué es importante, identificando los sistemas que la lleva a cabo.**

Unidad didáctica nº 5: La relación: integración y respuesta

Objetivos específicos

- Describir la estructura y función del sistema nervioso valorando su papel en nuestro organismo.



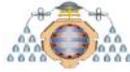
- Definir la composición y funciones de las diferentes partes del sistema nervioso central.
- Enumerar las diferentes partes del sistema nervioso periférico y sus funciones.
- Explicar que es una glándula endocrina y por qué es importante en el funcionamiento de nuestro cuerpo.
- Describir las principales glándulas endocrinas, las hormonas que producen y su función.
- Identificar cómo prevenir las principales disfunciones del sistema endocrino.
- Describir la composición del aparato locomotor así como las funciones de cada una de sus partes.
- Describir las principales enfermedades del sistema nervioso y la relación con la salud mental de algunas de ellas.

Contenidos

- El sistema nervioso: estructura y función. El sistema nervioso central. El sistema nervioso periférico. Enfermedades del sistema nervioso. Salud mental.
- El sistema endocrino. Las glándulas endocrinas. Principales alteraciones. La respuesta motora: efectores musculares y esqueléticos. Los músculos y sus tipos. La placa motora. La contracción muscular. Funcionamiento de los músculos. Los huesos. Las articulaciones. Enfermedades del aparato locomotor.

Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- **Reconocer el sistema nervioso y el endocrino como los encargados de las funciones de relación y coordinación humana.**
- **Identificar y localizar las partes del sistema nervioso central y del sistema nervioso periférico.**
 - Explicar la función que realiza cada centro nervioso: cerebro, cerebelo, bulbo raquídeo, médula espinal y nervios sensitivos y motores.
- **Explicar las principales enfermedades del sistema nervioso y la relación con la salud mental de algunas de ellas**
- **Describir la composición del aparato locomotor así como las funciones de cada una de sus partes y sus enfermedades.**
- **Explicar cuáles son las medidas a tomar para prevenir las enfermedades del sistema endocrino.**



- **Describir la relación existente entre las alteraciones del sistema nervioso y la salud mental.**
- **Enumerar las principales glándulas endocrinas, las hormonas que producen y su función.**

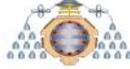
Unidad didáctica nº 6: La sexualidad y la reproducción

Objetivos específicos

- Describir los cambios físicos que se producen en la adolescencia.
- Explicar qué factores determinan la respuesta sexual humana.
- Enumerar las características de la reproducción humana.
- Enumerar las partes del aparato reproductor masculino y femenino, así como las funciones de las mismas.
- Definir en qué consiste la gametogénesis (ovogénesis y espermatogénesis).
- Explicar el funcionamiento básico del ciclo sexual femenino.
- Describir cómo se produce la fecundación.
- Definir placenta, feto y parto.
- Explicar los principales métodos anticonceptivos haciendo hincapié en el uso responsable de los mismos.
- Enumerar las principales enfermedades de transmisión sexual y las principales medidas de higiene y salud de nuestro aparato reproductor.

Contenidos

- Cambios físicos en la adolescencia.
- Afectividad y sexualidad. La respuesta sexual humana.
- Reproducción humana.
- El aparato reproductor femenino.
- El aparato reproductor masculino
- La gametogénesis. El óvulo y el espermatozoide.



- El ciclo sexual femenino.
- La fecundación.
- El desarrollo embrionario. La gestación.
- El parto.
- Métodos anticonceptivos.
- Salud e higiene sexual. Enfermedades de transmisión sexual.
- Esterilidad y técnicas de reproducción asistida.

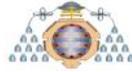
Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- **Situar e identificar las partes de los aparatos reproductores femenino y masculino.**
- **Describir el mecanismo de formación del óvulo y el espermatozoide.**
- **Conocer las características elementales del ciclo menstrual,**
- Interpretar adecuadamente las etapas del desarrollo embrionario.
- Describir las funciones de los órganos anexos al embrión.
- **Definir fecundación, óvulo, espermatozoide y parto.**
- **Describir las principales diferencias entre los métodos anticonceptivos más frecuentes y la importancia de usarlos con responsabilidad.**
- **Diferenciar sexualidad y reproducción, enumerando las características de esta última.**
- **Identificar las principales enfermedades de transmisión sexual y su forma de prevención.**
- **Explicar por qué se producen los cambios físicos en la adolescencia y cuáles son.**
- **Identificar los factores que intervienen en la respuesta sexual humana.**

Unidad didáctica nº 7: Salud y enfermedad

Objetivos específicos

- Definir los conceptos de salud y enfermedad.



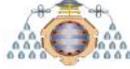
- Identificar los principales tipos de enfermedades y los tipos de factores que las producen.
- Describir los métodos de contagio y transmisión de las enfermedades infecciosas, así como los métodos de prevención y lucha contra ellas.
- Reconocer los mecanismos de defensa del cuerpo humano frente a las enfermedades infecciosas.
- Explicar el concepto de inmunidad.
- Describir el funcionamiento básico de las vacunas, sueros y medicamentos como antibiótico, antivíricos y analgésicos.
- Definir en qué consisten los hábitos de vida saludables y cuáles son.
- Explicar cómo influyen el ejercicio físico y la alimentación saludable en la mejora de la salud cardiovascular.
- Describir el efecto dañino que causan las sustancias adictivas sobre nuestro cuerpo y los problemas asociados a las mismas.
- Enumerar las maniobras básicas de los primeros auxilios.

Contenidos

- Conceptos de salud y enfermedad. Factores determinantes de la salud.
- Prevención de las enfermedades. Hábitos de vida saludable. Estilos de vida para una salud cardiovascular. Importancia del ejercicio físico. Alimentación y salud. Hábitos alimenticios saludables. Las sustancias adictivas: el tabaco, el alcohol y otras drogas. Problemas asociados a las actitudes de riesgo. Influencia del medio.
- Tipos de enfermedades. Enfermedades infecciosas. Transmisión de enfermedades infecciosas.
- El organismo se defiende. Defensas externas. Defensas internas. Inmunidad inespecífica. Inmunidad específica. El organismo pierde. Desarrollo de la infección.
- Prevención y curación de enfermedades infecciosas. Vacunas y sueros Tipos básicos de medicamentos. Uso responsable.
- Los trasplantes.
- Primeros auxilios.

Criterios de evaluación (en negrita mínimos)

- **Definir salud enfermedad y factores determinantes de la salud.**
- **Diferenciar tipos de enfermedades que afectan al organismo humano.**
- **Explicar cómo se defiende el organismo ante las enfermedades.**

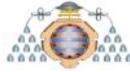


- **Definir inmunidad.**
- **Definir hábitos de vida saludable y su repercusión en la salud de nuestro organismo en general y a nivel del aparato cardiovascular en particular.**
- **Explicar la relación existente entre alimentación y salud.**
- **Explicar los problemas asociados a las actitudes de riesgo y la influencia del medio.**
- **Describir en qué casos se usan los trasplantes.**
- **Definir vacuna y suero.**
- **Describir en qué consiste la acción de los analgésicos, antibióticos y antivíricos.**
- **Identificar las maniobras básicas de los primeros auxilios, cuáles se pueden aplicar y cuáles no.**
- **Definir agente patógeno y enumerar los causantes de las enfermedades infecciosas en humanos.**
- **Definir convalecencia, tratamiento y diagnóstico.**
- **Distinguir entre contagio directo e indirecto, poniendo ejemplos de ambos en la transmisión de enfermedades.**

Unidad didáctica nº 8: Alimentación y salud

Objetivos específicos

- Explicar la diferencia entre alimento y nutriente.
- Enumerar los principales tipos de nutrientes y sus características.
- Definir dieta, dieta equilibrada y pirámide nutricional.
- Explicar que tipos de nutrientes debemos de comer en mayor cantidad a diario y cuáles en menos cantidad, en una dieta saludable.
- Describir en qué consiste y cuáles son los beneficios de la dieta mediterránea.
- Describir las principales causas, elementos de riesgo y características de los principales trastornos alimenticios.



Contenidos

- Alimento y nutriente. Tipos de nutrientes. Glúcidos. Lípidos. Proteínas. Vitaminas. Agua y sales minerales.
- Grupos de alimentos y dietas saludables. Dieta mediterránea. Nuevas tendencias en los hábitos alimentarios. Dietas especiales o terapéuticas. Trastornos de la alimentación.

Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- **Enumerar que tipos de nutrientes debemos de comer en mayor cantidad a diario y cuáles en menos cantidad en una dieta saludable.**
- **Explicar que en qué consiste la dieta mediterránea, sus particularidades y sus beneficios para la salud**
- **Enumerar las principales causas, elementos de riesgo y características de los principales trastornos alimenticios.**
- **Enumerar los nutrientes básicos y sus funciones principales.**
- **Analizar la diferencia entre alimento y nutriente.**
- **Diferenciar entre dieta y dieta equilibrada.**
- **Dibujar una pirámide nutricional en una dieta equilibrada.**

Unidad didáctica nº 9: Los recursos naturales

Objetivos específicos

- Definir recursos naturales.
- Enumerar los principales tipos de recursos naturales.
- Describir los principales recursos paisajísticos del Principado de Asturias.
- Definir en qué consiste el desarrollo sostenible en cuanto a recursos.

Contenidos

- Definición de recursos naturales. Recursos naturales renovables y no renovables. Tipos de recursos naturales. Recursos energéticos. Recursos hídricos. Recursos minerales. Recursos alimenticios, forestales y paisajísticos.
- Principales recursos paisajísticos del principado de Asturias.



- El desarrollo sostenible.

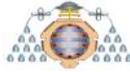
Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- **Explicar lo que es un recurso natural y su relación con el desarrollo sostenible.**
- **Identificar los distintos tipos de recursos naturales y su utilidad para el hombre.**
- **Describir los principales recursos paisajísticos del Principado de Asturias.**

Unidad didáctica nº 10: La acción humana sobre el medio ambiente

Objetivos específicos

- Enumerar los principales problemas ambientales y sus causas, determinando cuáles de aquellos son debidos al consumo de energía.
- Definir en qué consiste la contaminación atmosférica y cuáles son sus posibles efectos sobre la salud humana.
- Describir en qué consiste la potabilización y depuración del agua.
- Explicar técnicas sencillas para la detección de la contaminación atmosférica y del agua.
- Describir por qué se produce la destrucción de la capa de ozono y sus posibles soluciones.
- Explicar en qué consiste el efecto invernadero.
- Describir qué es la lluvia ácida y cuáles son sus consecuencias ambientales.
- Enumerar las consecuencias de la deforestación y de otras acciones negativas generadas por el hombre en los ecosistemas.
- Describir la relación entre los recursos sólidos urbanos y la recogida selectiva y reciclado de materiales.
- Explicar cuáles son los principales problemas de los ecosistemas asturianos.
- Describir cuáles son las acciones que debemos hacer para la conservación del planeta y el por qué de las mismas.

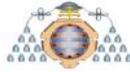


Contenidos

- La humanidad y el medio ambiente: relación del ser humano con la naturaleza.
- Los problemas ambientales. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía.
- La contaminación atmosférica. Técnicas sencillas para el conocimiento de la contaminación atmosférica.
- La contaminación de las aguas. La contaminación química de las aguas. La contaminación física del agua. La contaminación biológica del agua. Técnicas sencillas para el conocimiento de la contaminación de las aguas. La importancia de cuidar el agua. Potabilización y depuración de las aguas
 - El efecto invernadero. Consecuencias del efecto invernadero en el clima de la tierra.
 - La destrucción de la capa de ozono.
 - El impacto de las actividades humanas. La lluvia ácida y sus consecuencias ambientales.
 - Los residuos y su gestión. Los residuos sólidos urbanos. Los residuos peligrosos.
 - La deforestación.
 - La conservación de la diversidad biológica.
 - Impacto de la acción humana sobre los ecosistemas. Principales problemas de los ecosistemas asturianos.
 - La necesidad de conservar el medio ambiente.

Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- **Explicar cómo se obtiene energía a partir de los recursos naturales y enumerar las consecuencias ambientales del consumo humano de ésta.**
- **Describir las principales causas de la contaminación de la atmosférica, del agua y del suelo.**
- **Explicar cómo se produce la destrucción de la capa de ozono y sus consecuencias para el hombre.**
- **Definir efecto invernadero y lluvia ácida, así como sus repercusiones en el entorno.**
- **Describir las técnicas sencillas para la detección de la contaminación del agua y de la atmósfera.**
- **Enumerar las diferencias entre potabilización y depuración del agua.**



- **Definir residuo sólido, clasificarlos y describir cómo se debe realizar una gestión adecuada de los mismos.**
- **Explicar cuáles son los principales problemas medioambientales que afectan a la humanidad.**
- **Describir el impacto causado por el hombre sobre los ecosistemas concretándolo a nivel de nuestra comunidad autónoma.**
- **Enumerar razones concretas que debamos adoptar para la protección del medioambiente.**

Unidad didáctica nº 11 La tierra: procesos superficiales

Objetivos específicos

- Enumerar los gases que forman la atmósfera terrestre.
- Describir cómo el sol libera energía que llega a la tierra, y que capas de la atmósfera nos protegen de las radiaciones dañinas.
- Explicar cuáles son los factores que producen la dinámica atmosférica y cómo la producen.
- Definir los conceptos de isóbara, anticiclón, borrasca o depresión y frente.
- Definir meteorización y sus tipos.
- Definir roca sedimentaria y sus principales tipos.
- Enumerar los principales procesos de formación de una roca sedimentaria.
- Describir las características fundamentales de los principales tipos de rocas organógenas y las repercusiones de su agotamiento.
- Definir relieve así como los factores que lo condicionan.
- Explicar cuál es la utilidad de un mapa topográfico.
- Enumerar las principales formas del relieve de nuestra región.

Contenidos

- La energía solar llega a la tierra.
- La energía solar recibida varía en las distintas zonas del globo.
- La dinámica atmosférica.
- La humedad atmosférica.
- Interpretación de los mapas del tiempo.
- La meteorización. La meteorización física. La meteorización química.



- Erosión, transporte y sedimentación.
- Las rocas sedimentarias.
- Las rocas organógenas como fuentes de energía. Consecuencias de su agotamiento
- Rocas sedimentarias del Principado de Asturias.
- El relieve terrestre.
- Factores que condicionan el relieve.
- Principales formas de relieve en el Principado de Asturias
- La representación del relieve: el mapa topográfico.
- El estudio del mapa topográfico.

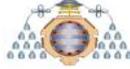
Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- **Reconocer diferentes tipos de relieves identificando los más frecuentes en nuestra región.**
- **Describir el proceso de formación de una roca sedimentaria y sus tipos.**
- **Explicar cuáles son los gases que integran la atmósfera y en qué consiste la dinámica atmosférica.**
- **Reconocer la función protectora de la atmósfera y su relación con la vida.**
- **Explicar la utilidad de un mapa topográfico.**
- **Definir meteorización y sus tipos.**
- Definir erosión, transporte y sedimentación.
- Identificar los factores que condicionan el relieve.
- **Reconocer la simbología básica de los mapas del tiempo.**
- **Explicar la utilidad del carbón, el gas natural y el petróleo, su origen y las consecuencias de su agotamiento.**

Unidad didáctica nº 12: La acción de los agentes geológicos externos

Objetivos específicos

- Describir las acciones geológicas que lleva a cabo un río y un torrente.
- Explicar las consecuencias de la sobreexplotación de los acuíferos.
- Definir glaciar y sus diferentes tipos.



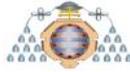
- Explicar la acción geológica propia de los glaciares.
- Describir las acciones del mar como agente geológico.
- Enumerar las principales formas erosivas y formas sedimentarias del modelado litoral.
- Describir los principales agentes geológicos que actúan sobre el entorno asturiano.

Contenidos

- La acción geológica de las aguas superficiales. Acción geológica de los torrentes. Acción geológica de los ríos.
 - El modelado de las aguas superficiales. Formas características de las aguas de arroyada. Formas características de los torrentes. Formas características de los ríos.
 - Acción geológica de las aguas subterráneas.
 - Los acuíferos, reservas de agua subterránea. Sobreexplotación de los acuíferos.
 - Los glaciares. El modelado glaciar.
 - La acción geológica del viento.
 - La acción del mar.
 - Los principales agentes geológicos que actúan sobre el entorno asturiano.
 - La acción geológica de los seres vivos.
 - La modificación del relieve por el ser humano.

Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- Identificar la procedencia de la energía de la que disponen los agentes geológicos externos.
- Establecer la diferencia entre agente y proceso geológico externo.
- **Describir los mecanismos de acción de cada agente geológico externo y las formas de relieve que origina, resaltando los más frecuentes en nuestra región.**
- **Explicar los principales agentes que actúan sobre el entorno asturiano.**
- **Explicar cómo se produce la sobreexplotación de los acuíferos y cuáles son sus consecuencias.**
- **Enumerar los agentes geológicos externos.**
- **Describir las partes de un glaciar y los diferentes tipos de glaciares.**
- **Diferenciar entre formas erosivas y sedimentarias de un litoral.**



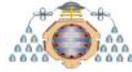
6. Temporalización

La temporalización de las unidades didácticas se ha realizado teniendo en cuenta el calendario lectivo del curso 2011-2012 y las horas lectivas de la materia de Biología y Geología para 3º ESO, que es de 2 horas semanales, así como la división natural del curso en trimestres con 3 evaluaciones predeterminada: 19 de diciembre, 26 de marzo y 26 de junio.

A continuación, y para una mejor interpretación, me he valido de un gráfico en el que represento las unidades didácticas en orden cronológico, su distribución por trimestre y el número de sesiones de cada una. Se tendrá en cuenta que por cada 5 horas teóricas, se programará intercalar una hora de práctica, bien de ordenador o laboratorio, que ayude, sobre todo, a reforzar los contenidos adquiridos.

Nº	Título unidad didáctica	Trimestre	Sesiones
1	El ser humano: un organismo pluricelular	1º	2
2	La nutrición. Aparatos digestivo y respiratorio	1º	6
3	El transporte y la eliminación de desechos.	1º	6
4	La relación: los receptores sensoriales.	1º	6
5	La relación: integración y respuesta	1º	5
6	La sexualidad y la reproducción	2º	6
7	Salud y enfermedad	2º	4
8	Alimentación y nutrición	2º	5
9	Los recursos naturales	2º	5
10	La acción humana sobre el medioambiente	3º	9
11	La tierra: procesos superficiales	3º	5
12	La acción de los agentes geológicos externos	3º	5

Hay que tener en cuenta que la temporalidad es muy necesaria en la planificación de la labor docente, sin embargo será normal que a lo largo del curso haya variaciones en la misma debida, sobre todo, a problemas quizás no previstos de antemano y que pueden ir surgiendo en cualquier momento de la programación. Generalmente los problemas conllevan retrasos lo que, muchas veces, se traduce en programaciones incompletas por falta de tiempo.



7. La Metodología

7.1 Desarrollo del esquema metodológico

La metodología será activa basada en el modelo constructivista (constructivismo de Piaget y Vygotski) de forma que sea el alumno el protagonista de su propio aprendizaje, siendo el docente el responsable de dotarle de las herramientas necesarias para que éste se convierta en significativo partiendo de sus conocimientos previos, de ahí la gran importancia de la metodología en el aprendizaje.

Teniendo en cuenta la realidad del aula, donde existe una gran heterogeneidad con respecto al alumnado y sus características en cuanto al aprendizaje es importante que la metodología sea:

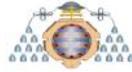
- Variada, de forma que pueda cubrir el amplio espectro de intereses, aptitudes y también actitudes existentes en la misma. Para ello se empleará además del trabajo individual, diferentes tipos de agrupamientos y recursos variados como el laboratorio, las salidas de campo, recursos audiovisuales y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

- Y por otro lado, motivante durante todo su desarrollo, pues es el arma de la que nos podemos valer los docentes para mantener la atención. Para ello se tratará de aprender con problemas reales y cotidianos, cercanos a los propios alumnos, con los que ellos puedan ver la utilidad de aprender. Por otro lado fomentando continuamente la interacción, de forma que el alumno no sea nunca un simple espectador, además de su autonomía y del gusto por el trabajo bien hecho.

- Que lleve implícita la educación en valores como complemento fundamental a todo aprendizaje como está regulado desde el Decreto 74/2007.

Como punto de inicio de cualquier metodología va a ser fundamental conocer el punto de partida (conocimientos previos) para elaborar un aprendizaje significativo.

La materia de Biología y Geología de 3º de la ESO ofrece la oportunidad de llevar a cabo este tipo de aprendizaje empleando el método científico de una forma básica, como estrategia a tener muy en cuenta a la hora de resolver algunos problemas relacionados con los contenidos de 3º de la ESO de los ámbitos del medio ambiente y de la salud.



Tanto el uso de las TIC como la biblioteca del centro nos ofrecen también la posibilidad de fomentar el trabajo autónomo y el desarrollo de destrezas relacionadas con la búsqueda de información y organización de la misma por parte del alumnado.

Es importante incentivar entre los alumnos el respeto mutuo, la cooperación y la tolerancia lo que se podrá lograr por medio de debates, de forma que cada quien pueda expresar públicamente su opinión debidamente argumentada, y también utilizando el trabajo grupal dentro del mismo aula lo que servirá, además para el intercambio de opiniones y desarrollo del espíritu crítico y también para aumentar la cooperación entre los propios compañeros, de forma que aquellos que tengan menos aptitudes puedan ser ayudados por los demás.

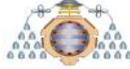
7.2 Estrategias del profesor, actividades y técnicas de trabajo en el aula

En este apartado trataré de exponer de una forma general, las actividades que incluiré dentro de la programación para 3º de la ESO de Biología y Geología.

Siempre que se comience una nueva unidad didáctica es interesante empezar con alguna actividad que permita al docente conocer los conocimientos previos de los alumnos haciendo una evaluación previa de una forma distendida, que será por medio de actividades interactivas en gran grupo, usando como recurso didáctico, entre otros, imágenes o una lluvia de ideas o algún tipo de juego relacionado con los contenidos nuevos.

En general, el comienzo de cualquier sesión ha de ser por medio de actividades motivantes que promuevan una buena disposición por parte del alumno hacia el aprendizaje, y que según la unidad didáctica, podrá ser el visionado de algún vídeo, de la lectura de algún artículo y posterior comentario, de un debate o de la elaboración de un colaje por grupos y su posterior exposición.

El trabajo de los conceptos será, además de por la propia interacción generada en el aula por medio de la cual se vayan aclarando dudas, utilizando actividades elaboradas por el docente en relación con la unidad didáctica, relacionadas en la medida de lo posible con la vida cotidiana y de carácter muy variado y que pueden implicar la interpretación de imágenes, gráficos, diagramas y la utilización de operaciones matemáticas para la resolución de



problemas, la lectura comprensiva de algún artículo respondiendo a un cuestionario. La resolución de algún reto propuesto por el docente o la elaboración de algún pequeño trabajo de investigación implicará la búsqueda de información, por medio de las TICs y también de la biblioteca (donde además de libros podrán consultar en revistas, periódicos, etc) y su posterior estructuración y organización para su presentación escrita o exposición oral. Los debates serán útiles para el desarrollo del espíritu crítico así como para el uso adecuado del lenguaje.

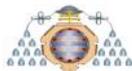
Como actividades de repaso y consolidación de conceptos se utilizará la elaboración de resúmenes y mapas conceptuales, la realización de actividades interactivas en el ordenador, también de laboratorio o el armado y desarmado del hombre elástico en el caso específico de la unidades que estudian los aparatos respiratorio, circulatorio y digestivo y de una simulación de esqueleto humano para el estudio del aparato locomotor.

Las salidas de campo son otra herramienta fundamental a tener muy en cuenta en el desarrollo del aprendizaje de la Biología y Geología de 3º de la ESO, sobre todo en las unidades relacionadas con el medio ambiente, no sólo por lo que aportan a la didáctica de la enseñanza por sí mismas, a la variedad de actividades que se pueden realizar en la misma salida sino también en relación a la generación de actividades posteriores a las mismas bien sean en el laboratorio o en el aula, bien a nivel individual o grupal, para analizar y sacar conclusiones sobre las muestras recogidas. Son beneficiosas también en cuanto que pueden desarrollar el espíritu investigador del alumnado, su capacidad de observación y su sensibilización medioambiental, entre otras.

Actividades de refuerzo serán tenidas en cuenta en caso de alumnos que hayan faltado o que puedan haberse quedado rezagados en aspectos concretos con respecto al resto del alumnado siendo elaboradas por el docente en cada caso particular. Como actividades de recuperación se podrán usar, dependiendo de la unidad didáctica algún tipo de trabajo extra además de la prueba correspondiente.

A continuación, la siguiente tabla muestra las actividades propuestas y las competencias trabajadas en cada una de ellas.

- C 1. Competencia lingüística.
- C 2. Competencia matemática.
- C 3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- C 4. Tratamiento de la información y competencia digital.
- C 5. Competencia social y ciudadana.
- C 6. Competencia cultural y artística.
- C 7. Competencia de aprender a aprender.



C 8. Competencia de autonomía personal.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Interpretar imágenes.			X	X	X			X
Lluvia de ideas	X		X					X
Visionado vídeo			X	X	X			X
Lectura artículo y comentario	X		X		X			X
Participación en debate y comentarios	X		X		X		X	X
Interpretación de gráficos y diagramas.		X	X				X	X
Elaboración collage			X		X	X		
Exposición collage	X		X		X			
Empleo de operaciones matemáticas		X	X					
Búsqueda de información usando TICs y biblioteca			X	X	X		X	X
Estructuración y organización de la información.			X	X			X	X
Exposición de la información de forma escrita y oral.	X		X					X
Elaboración de resúmenes.			X	X			X	X
Elaboración de mapas conceptuales.			X				X	X
Actividades de laboratorio.			X				X	X
Salidas de campo			X		X	X	X	X
Armado y desarmado del hombre clásico.			X				X	



Uso de un esqueleto			X			X	
Juegos	X		X		X	X	

8. Recursos, medios y materiales didácticos

La pizarra y la tiza siguen siendo útiles en cualquier momento.

El libro de texto que se utiliza es Biología y Geología de 3º de la ESO como guía orientativa que además de cuadernillos, el libro digital y enlaces a numerosas páginas web y ejercicios interactivos.

El centro dispone de material bibliográfico suficiente en la biblioteca a disposición de alumnos y alumnas, así como de colecciones de diapositivas, vídeos didácticos y CDs.

El laboratorio tiene el material habitual de los centros docentes de secundaria y cuenta con una pizarra digital. Dispone además de dos hombres clásicos, muy útiles para la materia de 3º y de un esqueleto.

Las aulas de nuevas tecnologías están disponibles bajo reserva previa, dotadas de un ordenador por cada alumno.

El departamento de Ciencias Naturales dispone de 2 portátiles con proyector para llevar al aula.



9. Evaluación

La evaluación sólo tiene sentido si su fin último es el servir de retroalimentación para la mejora de la actuación docente en sí misma. Nos permitirá conocer el grado en que los alumnos han conseguido los objetivos, también como forma de valorar la programación y como medio para detectar las carencias de los alumnos de forma que podamos reforzar esos puntos en concreto.

9.1 Procedimientos e instrumentos de valoración del aprendizaje

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se utilizarán diversos instrumentos de valoración del mismo como son:

1. Dentro de las actividades escritas entran a formar parte:
 - a. La libreta de la materia dónde se hará un seguimiento del trabajo desempeñado por el alumno dentro de la cual estarán las actividades de repaso, los mapas conceptuales, los resúmenes, etc.
 - b. Los pequeños trabajos de investigación de carácter individual y en grupo.

En ambos (a y b) se valorará, además de que las actividades o trabajos propuestos estén completos, el orden y la limpieza, la adecuación de la respuesta o trabajo a los requisitos, la forma de expresarse, así como su entrega a tiempo.

2. El grado de participación en clase por medio de la actitud que pueda tener el alumno en el seguimiento de la misma.

3. La forma de expresarse con el vocabulario adecuado y de forma coherente en actividades orales como pueden ser los debates, las exposiciones orales o las simples intervenciones.

4. Su actitud, participación y ejecución de las tareas de laboratorio o de las salidas de campo.



5. El desempeño realizado en las sesiones de aula de TIC, valorando el grado de ejecución de las tareas encomendadas.

6. El interés manifestado en la búsqueda de información para documentar los trabajos o actividades propuestas.

7. Pruebas escritas donde además de valorar el grado de conocimientos adquiridos por medio de cuestiones como pueden ser preguntas cortas y de desarrollar, descripciones, preguntas de relacionar o comparar, se usarán también cuestiones de procedimiento como pueden ser la realización de gráficos, esquemas, cálculos u operaciones matemáticas, etc.

9.2 Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación van a servir al docente para valorar, por medio de la adquisición de capacidades que están relacionadas con unos contenidos concretos, si se han alcanzado o no dichos contenidos. Se utilizan conductas que son observables; de esta forma se puede precisar si se han adquirido o no los aprendizajes e incluso en qué grado.

En ellos se reúnen los objetivos, los contenidos y la metodología de tal manera que se pueden observar la contribución de la materia al cumplimiento de las competencias básicas.

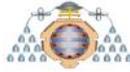
Es de obligado cumplimiento marcar los mínimos exigidos (señalados en negrita en cada una de las unidades didácticas).

A continuación paso a exponer, de manera resumida, los criterios de evaluación contenidos en el Decreto 74/2007 que en el caso de la materia de Biología y Geología de 3º de la ESO son 7:

1. Distinguir los rasgos del trabajo científico en el análisis de algún problema actual y su influencia en la calidad de vida humana.

Por medio de la realización de pequeños trabajos de investigación se pretende evaluar si el alumno puede:

- Emplear instrumentos de laboratorio para anotar datos de forma rigurosa.
- Identificar algún problema que pueda ser investigado de forma científica.
- Plantear hipótesis y ver la relación causa- efecto sobre los fenómenos
- Utilizar las TICs y otras fuentes para la obtención de información científica.



- Elaborar trabajos de forma organizada utilizando las TICs.
- Valorar el trabajo científico como una actividad humana y por lo tanto afectada por muchos factores.

2. Identificar los factores que inciden sobre la salud, la influencia que tienen sobre ella los hábitos de vida saludable y el aporte de la ciencia en la mejora de la misma.

Por medio de este criterio se pretende comprobar que el alumno, usando la definición de salud y la interpretación de tablas y diagramas, puede:

- Obtener conclusiones causa-efecto entre los factores determinantes de la salud y las funciones de los órganos.
- Diferenciar enfermedades infecciosas y no infecciosas.
- Reconocer los mecanismos de defensa del organismo ante la infección así como la utilidad de los medicamentos, vacunas y trasplantes.

3. Describir aspectos básicos de la sexualidad y la reproducción humanas y la utilidad de los métodos anticonceptivos así como la prevención de las enfermedades de transmisión sexual.

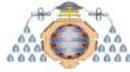
Por medio de este criterio se pretende comprobar que el alumno, por medio de la interpretación de diversos tipos de imágenes o gráficas puede:

- Diferenciar la reproducción de la sexualidad.
- Describir la anatomía y fisiología del aparato reproductor masculino y femenino, cómo se produce la fecundación y el período que va desde la misma hasta el parto.
- Distinguir entre los principales métodos anticonceptivos y conocer soluciones básicas a la infertilidad.
- Relacionar algunas enfermedades de transmisión sexual con determinados hábitos de vida y la necesidad de la prevención.

4. Explicar las etapas del proceso de nutrición usando esquemas y gráficos además de valorar la importancia de los hábitos alimenticios saludables.

Por medio de este criterio se pretende comprobar si el alumno, por medio de la interpretación de imágenes o gráficos sobre la anatomía y la fisiología de los aparatos y órganos implicados en la nutrición, es capaz de:

- Describir la fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Relacionar los hábitos de vida saludable (higiene) con la salud de los órganos y aparatos implicados en la nutrición.



- Establecer relación entre una alimentación saludable con la prevención de algunos tipos de enfermedades.

5. Reconocer los órganos de los sentidos, el papel de coordinación que desempeñan el sistema nervioso y endocrino y los principales huesos y músculos de nuestro organismo, así como sus principales enfermedades. Identificar al estrés y al consumo de sustancias adictivas que repercuten negativamente en nuestra salud.

Por medio de este criterio se pretende comprobar si el alumno, por medio de la utilización de información y de la práctica en el laboratorio es capaz de:

- Explicar las funciones de los órganos de los sentidos y del sistema nervioso, identificando también los hábitos saludables para su cuidado.
- Describir la relación existente entre el sistema nervioso y endocrino, representándola gráficamente.
- Describir las funciones del aparato locomotor identificando sus principales músculos y huesos.
- Valorar la importancia de los hábitos de salud mental e identificar el consumo de sustancias nocivas como perjudicial para la salud.

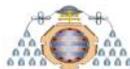
6. Recoger información de diferentes medios sobre la problemática medioambiental y de alguna práctica de laboratorio para promover actitudes favorables hacia el medioambiente, de forma que el alumno pueda:

- Describir las principales alteraciones provocadas en el medio ambiente por la acción humana.
- Relacionar la información con algunos de los problemas medioambientales.
- Explicar la importancia de algunas acciones con respecto a la protección del entorno.
- Elaborar un trabajo con información procedente de diferentes fuentes por medio del cual se obtengan conclusiones coherentes usando un vocabulario adecuado.

7. Relacionar el relieve con los factores geológicos externos y explicar el origen de las rocas sedimentarias.

Se trata de valorar si el alumno, a partir de observación directa o indirecta puede:

- Explicar la acción de los principales agentes geológicos externos.
- Describir los distintos tipos de relieve producidos por distintos agentes geológicos externos y la influencia de diversos factores sobre el mismo.



- Identificar diferentes tipos de agentes que actúan sobre el paisaje y los principales tipos de rocas sedimentarias.

El cuadro siguiente representa la relación existente entre las diferentes unidades didácticas y los criterios de evaluación:

Criterios de evaluación	1	2	3	4	5	6	7
Unidad didáctica	Todas	7	6	3,4,8	5,6,7	10	11,12

Por medio del mismo se manifiesta que existen algunos criterios específicos para alguna de las unidades didácticas, mientras que otros son compartidos.

9.3 Criterios de calificación

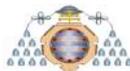
Dichos criterios serán dados a conocer a los alumnos desde principio de curso.

Son tres las evaluaciones para 3º de la ESO, y cada una de ellas será continua, teniéndose en cuenta todo el trabajo realizado en el aula durante dicho período.

Las pruebas escritas supondrán un 70 % de la nota y el resto de instrumentos de evaluación enumerados con anterioridad, supondrán el 30 % restante.

9.4 Evaluación de las Competencias Básicas

Está claramente regulado en la LOE 2/2006 del 3 de mayo y también a nivel de comunidad autónoma por medio del Decreto 74/2007 del 14 de junio que regula la concreción de los currículos en los centros, la evaluación de las competencias básicas. Sin embargo hasta el

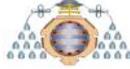


momento, es un tema controvertido pues existen deficiencias en la propia ley que no dota de un único patrón de evaluación general de manera que pueda ser eficiente a nivel de cualquier centro (faltan formularios adecuados así como criterios de evaluación unificados). Todo ello se traduce en una falta de consenso, que sólo de momento se puede solucionar a nivel de cada centro haciendo uso de su propia autonomía.

Una opción a tener en cuenta es el hecho de que en cada uno de los criterios de evaluación hay una o varias competencias implicadas. Se tendría entonces que establecer en el proyecto curricular del centro y también a nivel de las programaciones didácticas de los distintos departamentos, un criterio de asociación entre determinado criterio de evaluación y una o varias competencias básicas, para poder de ésta manera realizar una evaluación (Polo Martínez, 2010).

10. Actividades de recuperación

Estas actividades son para los alumnos que no hayan logrado llegar a los contenidos mínimos requeridos en dicha evaluación, por diferentes causas de contingencia que se pueden presentar a lo largo del curso, como puede ser la falta de asistencia o el bajo rendimiento en algún momento determinado. Pueden consistir en diferentes opciones dependiendo de la problemática particular de cada alumno. Entre ellas, estará el hacer un trabajo relacionado con los contenidos mínimos en cuestión, repetir el ejercicio que no hayan superado, realización de actividades extras relacionadas con ellos o la elaboración de un mapa conceptual.



11. Atención a la Diversidad

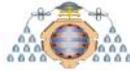
La atención a la diversidad es un concepto amplio por la cantidad de factores que engloba, el cual viene muy bien sintetizado a continuación:

La atención a la diversidad debe ser entendida como el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado. Constituye, por tanto, un principio fundamental que debe regir toda la enseñanza básica cuya finalidad es asegurar la igualdad de oportunidades de todo el alumnado ante la educación y evitar, en la medida de lo posible, el fracaso escolar y el consecuente riesgo de abandono del sistema educativo (Balbuena F., Fernández, A., García R., Turiel A., Velasco R., Yagúez L., 2008).

Los principios de la atención a la diversidad están regulados por ley, y contenidos en los que se refiere a nuestra comunidad autónoma en el Decreto 74/2007, del 14 de junio.

Las medidas de atención a la diversidad van afectando a los diferentes niveles del ámbito educativo, y serán aplicadas en última instancia por el docente a nivel de aula. Con respecto a 3º de la ESO, en el contexto del IES Astures de Lugones y en el desenvolvimiento del aula ordinaria, se pueden aplicar diferentes medidas de atención a la diversidad tratando de incluir a todo el alumnado en el proceso de aprendizaje, por medio de:

- Diferentes agrupaciones para trabajar en el aula.
- Adaptación de los espacios.
- Diferentes metodologías tratándose de adecuar a los diferentes ritmos de aprendizaje.
- Diferentes actividades con respecto al grado de dificultad, de forma que todos los alumnos se estén contemplados en las mismas.
- Adaptación de la evaluación por medio de la selección de los instrumentos más adecuados a cada alumno y sus requerimientos específicos.
- Diferentes recursos didácticos pero que no afecten a los objetivos.
- Adecuación de tiempos al ritmo de aprendizaje de los alumnos.
- Aumento de atención personalizada.
- Agrupamientos flexibles donde se prestará especial atención a los contenidos mínimos.



- Adaptaciones curriculares significativas: si ya suponen la eliminación de contenidos, objetivos y los consiguientes criterios de evaluación del currículum. Dentro de las medidas significativas se encuentra la Diversificación Curricular que mantiene los mismos objetivos de etapa pero a través de diferentes contenidos y actividades.

12. Temas transversales

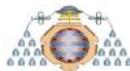
No puede quedar fuera de nuestra consideración la educación en valores, tan importante para la formación del alumnado como persona y ciudadano competente, y que debe de impregnar todo el currículum y en nuestro caso, a cada una de las unidades didácticas que se han programado con anterioridad para la materia de Biología y Geología de 3º de la ESO.

Es muy claro el Decreto 74/2007 en especificarlo desde un principio dentro de los objetivos generales de la educación secundaria:

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

(Decreto Ordenación General y el Currículum de la ESO, cap I, art. 4).



13. Programación de una unidad didáctica completa

13.1 Contexto

La unidad didáctica a programar es la número 7 “La salud y la enfermedad” que está incluida dentro del 3º Bloque “Nuestra salud” y pertenece a la materia de Biología y Geología de 3º ESO. Se desarrollará después de que hayan visto la situación y el funcionamiento de los distintos sistemas y aparatos de nuestro organismo y su relación con la función de nutrición, así como el aparato excretor. Tiene por tanto una continuidad con lo dado con anterioridad puesto que los alumnos ya conocen la existencia de enfermedad en nuestro organismo, pero no cuáles son sus causas o las formas de transmisión, y los procedimientos que tenemos para defendernos de las mismas, contenidos que se abordarán en esta unidad didáctica. Dentro de la programación del departamento, de Ciencias Naturales para 3º de la ESO, la unidad “Salud y enfermedad” se sitúa prácticamente a la mitad de la misma, quedando sólo la de “Alimentación y salud” para completar la parte correspondiente a Biología para luego continuar con la de Geología.

13.2 Objetivos y competencias básicas

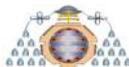
a) Competencias básicas

El siguiente esquema resume las competencias que se trabajarán a lo largo de esta unidad didáctica y cómo ésta contribuirá en mayor o menor medida a su adquisición:

Máster para la Formación de Profesorado ESO, Bachiller y FP



COMPETENCIAS	GRADO DE CONTRIBUCION	MODO ESPECIFICO DE CONTRIBUCIÓN
Comunicación lingüística	SI	Por medio de la estructuración del conocimiento y la expresión de ideas, tanto de forma oral como escritas, relacionadas con la salud y los distintos tipos de enfermedades.
Competencia matemática	SI	Interpretando de forma correcta histogramas y gráficos en el proceso de aprendizaje y asimilación de los contenidos de esta unidad didáctica.
Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico	ALTO	Comprobando la relación existente entre las condiciones del entorno y la salud o la enfermedad.
Tratamiento de la información y competencia digital	SÍ	Por medio del uso de las TIC para la obtención y estructuración de información relativa a esta unidad didáctica, facilitando de este modo su aprendizaje.
Competencia social y ciudadana	ALTO	Comprendiendo la importancia del uso de la prevención en la mejora de la salud de todos.
Competencia cultural y artística	SÍ	Por medio del empleo de algunos recursos de la expresión artística para realizar creaciones relativas a promocionar los hábitos de vida saludable.
Competencia de aprender a aprender	SÍ	Interpretando y evaluando información relativa a las diferentes enfermedades.
Competencia de iniciativa y autonomía personal	ALTO	Favoreciendo la adquisición de hábitos personales saludables.



En esta unidad didáctica se contribuirá especialmente en el desarrollo del objetivo de etapa k del Decreto 74/2007:

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.

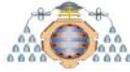
Al resto de los objetivos se contribuirá transversalmente a través de la metodología docente y clima de aula.

b) Contribución a los objetivos de la materia

La enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en la ESO tendrá como objetivo el desarrollo de las capacidades redactadas en la página 28 del presente documento.

Con esta unidad didáctica se contribuye especialmente a lograr los siguientes objetivos de la materia de Ciencias Naturales en la ESO:

Objetivo	Grado	Modo específico de contribución
O1	Mucho	En esta unidad didáctica se pretende que el alumno comprenda la importancia de las Ciencias en la resolución de los problemas de salud (O7) y (O8) y la repercusión que han tenido a lo largo del tiempo en la evolución del pensamiento (9). Se pone de manifiesto la necesidad de comprender y usar estrategias básicas del método científico para entender la repercusión de los desarrollos tecno-científicos y sus aplicaciones en la vida (O1). La importancia de usar un lenguaje acorde con los mismos (O3) y la necesidad de aplicar estrategias coherentes con la Ciencia en la resolución de problemas relacionados con la salud (O2). Es necesario el uso de las nuevas tecnologías para obtener información básica sobre las enfermedades que más nos afectan (O4) así como para su organización, adoptando actitudes críticas (O5, O6) siempre encaminadas a la mejora de los hábitos de vida.
O2	Mucho	
O3	Mucho	
O4	Sí	
O5	Sí	
O6	Mucho	
O7	Mucho	
O8	Mucho	
O9	Sí	
O10	----	

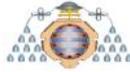


13.3 Objetivos específicos

- Definir los conceptos de salud y enfermedad.
- Identificar los principales tipos de enfermedades y los tipos de factores que las producen.
- Describir los métodos de contagio y transmisión de las enfermedades infecciosas, así como los métodos de prevención y lucha contra ellas.
- Reconocer los mecanismos de defensa del cuerpo humano frente a las enfermedades infecciosas.
- Explicar el concepto de inmunidad.
- Describir el funcionamiento básico de las vacunas, sueros y medicamentos como antibiótico, antivíricos y analgésicos.
- Definir en qué consisten los hábitos de vida saludables y cuáles son.
- Explicar cómo influyen el ejercicio físico y la alimentación saludable en la mejora de la salud cardiovascular.
- Describir el efecto dañino que causan las sustancias adictivas sobre nuestro cuerpo y los problemas asociados a las mismas.
- Enumerar las maniobras básicas de los primeros auxilios.

13.4 Contenidos

1. Conceptos de **salud** y enfermedad.
 - 1.1 Factores determinantes de la salud.**
2. **Prevención de las enfermedades. Hábitos de vida saludable**
 - 2.1 Estilos de vida para una salud cardiovascular.**
 - 2.1.1 Importancia del ejercicio físico.**
 - 2.1.2 Alimentación y salud. Hábitos alimenticios saludables.**
 - 2.2. Las sustancias adictivas: el tabaco, el alcohol y otras drogas.**
 - 2.2.1 Problemas asociados a las actitudes de riesgo. Influencia del medio.**



3. Tipos de enfermedades.

4. Enfermedades infecciosas.

4.1 Transmisión de enfermedades infecciosas.

5. El organismo se defiende.

5.1 Defensas externas.

5.2 Defensas internas.

5.2.1 **Inmunidad** inespecífica.

5.2.2 Inmunidad específica.

5.3 El organismo pierde. Desarrollo de la infección.

6. Prevención y curación de enfermedades infecciosas.

6.1 **Vacunas** y sueros

6.2 Tipos básicos de medicamentos. Uso responsable.

7. Los trasplantes.

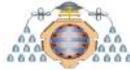
8. Primeros auxilios.

*En negrita están señalados los contenidos del decreto 74/2007, los demás son contenidos de ampliación.

13.5 Metodología

La metodología se basará en clases activas permitiendo de este modo que el alumnado contribuya de una manera efectiva a construir su propio aprendizaje, tratando de crear las condiciones para que el alumnado sea progresivamente más autónomo, combinando el trabajo regular, tanto individual y de equipo, y el aprecio por el trabajo bien hecho. Para ello también será necesario el uso de las TICs (así como de la biblioteca) para la búsqueda de información y reorganización de la misma.

Trataré de captar su atención recurriendo a situaciones problemáticas abiertas y a fenómenos próximos o cotidianos relevantes para ellos en el ámbito de la salud, de manera que puedan percibir que los conocimientos son aplicables a situaciones concretas cercanas a su propia experiencia.



La metodología se concretará de la forma siguiente:

- 1) Discusión (en gran grupo) sobre sus conocimientos acerca de los conceptos de salud y enfermedad, como punto de partida para iniciar la unidad.
- 2) Interpretación (en gran grupo) de un mapa mundial sobre los índices de mortalidad, relacionándolo con los factores que inciden sobre la salud y debate sobre “Por qué en el Tercer Mundo tienen tan poca calidad de vida”.
- 3) Utilización de un gráfico de las diferentes etapas en el desarrollo de una enfermedad, de forma que los alumnos puedan inferir el significado de cada una de ellas (lo constataré por medio de preguntas) haciendo especial hincapié en los conceptos de signos y síntomas, diagnóstico y terapia de una enfermedad.
- 4) Utilización de imágenes para que los alumnos distingan entre terapia curativa y terapia sintomatológica, de forma que ellos mismos elaboren su definición y la lean en voz alta al conjunto del grupo.
- 5) Recapitulación de lo aprendido por medio de preguntas y respuestas.
- 6) Breve recordatorio de la clase anterior
- 7) Trabajo en grupos de 5, para catalogar cinco enfermedades en contagiosas o no. Puesta en común.
- 8) Aquellos que hubieran fallado, deberán presentar en la siguiente clase la argumentación que avale o no su decisión.
- 9) Interpretación por medio de imágenes, de la diferencia entre contagio directo o por medio de un vector, así como de los agentes patógenos que producen este tipo de enfermedades. Confirmación de adquisición de los conceptos por medio de preguntas al azar.
- 10) Elaboración de un pequeño trabajo por parejas, de forma que investiguen la forma de transmisión de diferentes enfermedades como SIDA, malaria, cáncer de cuello de útero, mononucleosis, gripe y tuberculosis así como el agente patógeno productor de las mismas.
- 11) Breve recordatorio de lo aprendido en la clase anterior.
- 12) Puesta en común del trabajo.
- 13) Utilización de imágenes para explicar la primera barrera de defensa y de gráficos para explicar segunda y tercera barreras defensivas.
- 14) Elaboración en la libreta de un mapa conceptual sobre las tres barreras de defensa del organismo. Corregiré sobre la marcha.



15) Explicación gráfica sobre hábitos de vida saludable y planteamiento de trabajo individual sobre un “plan saludable semanal individualizado”.

16) Recapitulación de lo dado en la última clase.

17) Diálogo sobre “ayudamos al organismo”, que será el punto de partida para tratar las vacunas, los sueros y los medicamentos.

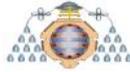
18) Elaboración, por parte de los alumnos de manera individualizada, de un esquema concretando el funcionamiento de cada uno de ellos, según lo explicado

19) Realización de actividades de repaso de toda la unidad didáctica.

13.6 Temporalización

- Primera sesión: 1, 2, 3, 4 y 5.
- Segunda sesión: 6, 7, 8, 9 y 10 .
- Tercera sesión: 11, 12, 13, 14 y 15.
- Cuarta sesión: 16, 17, 18, 19

	Día 1º	Día 2º	Día 3º	Día 4º
Discusión /Debate	1ª			2ª
Interpretación gráfico	3ª		4ª	
Interpretación imágenes	4ª	4ª	3ª y 4ª	
Interpretación de un mapa	2ª			
Mapa conceptual			4ª	3ª
Trabajo (investigación)		5ª	5ª	
Trabajo de 5		2ª		
Act. de repaso	5ª	1ª	1ª	1ª y 4ª
Puesta en común		3ª	2ª	



13.7 Recursos, medios y materiales didácticos

Presentación de Power Point, cañón y portátil, libro de texto, internet (en casa o en la biblioteca), pizarra y tiza.

El espacio utilizado será sobre todo el aula de clase, y la biblioteca para buscar información sobre la actividad propuesta.

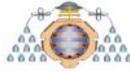
13.8 Evaluación

a) Criterios de evaluación (en negrita los mínimos)

- **Definir salud enfermedad y factores determinantes de la salud.**
- **Diferenciar tipos de enfermedades que afectan al organismo humano.**
- **Explicar cómo se defiende el organismo ante las enfermedades.**
- **Definir inmunidad.**
- **Definir hábitos de vida saludable y su repercusión en la salud de nuestro organismo en general y a nivel del aparato cardiovascular en particular.**

- **Explicar la relación existente entre alimentación y salud.**
- **Explicar los problemas asociados a las actitudes de riesgo y la influencia del medio.**
- **Describir en qué casos se usan los trasplantes.**
- **Definir el concepto de vacuna, cómo se produce y cuál es su utilidad.**
- **Definir vacuna y suero.**
- **Describir en qué consiste la acción de los analgésicos, antibióticos y antivíricos.**
- **Identificar las maniobras básicas de los primeros auxilios, cuáles se pueden aplicar y cuáles no.**
- **Definir agente patógeno y enumerar los causantes de las enfermedades infecciosas en humanos.**

- **Definir convalecencia, tratamiento y diagnóstico.**



- **Distinguir entre contagio directo e indirecto, poniendo ejemplos de ambos en la transmisión de enfermedades.**

b) Criterios de calificación

A los alumnos se les evaluará por medio de evaluación continua, teniendo en cuenta diferentes indicadores como la libreta, la actitud y la participación en clase, así como la entrega de los trabajos propuestos y de las actividades de repaso.

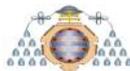
Por otro lado en las actividades escritas se valorará la entrega a tiempo, la exactitud en los contenidos aprendidos, la limpieza, la expresión adecuada usando correctamente la terminología propia de esta unidad. Además en los trabajos de investigación se tendrán en cuenta la calidad de la información (variedad de fuentes de información) y la organización y estructuración del mismo.

En las actividades orales se valorará la participación, la argumentación clara de sus opiniones en los debates, la actitud hacia las opiniones de los demás y la claridad en la exposición de los contenidos o en las respuestas.

Todos estos instrumentos conformarán el 30% de la nota final de dicha unidad didáctica. El 70% restante se obtendrá por medio de una prueba objetiva que se hará al terminar la unidad.

13.9 Actividades de recuperación

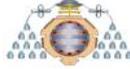
En este tipo de actividades se tendrán en cuenta los contenidos mínimos exigidos y tendrán que ser superadas por los alumnos que por diversas causas (faltas de asistencia, bajo rendimiento, etc) no los hayan alcanzado en primera instancia. Para ellos se propondrán, según los casos, diferentes opciones de actividades de recuperación como puede ser: repetición de una prueba objetiva, elaboración de algún trabajo o realización de alguna actividad referente a los contenidos mínimos de esta unidad.



13.10 Atención a la diversidad

En 3º ESO C sólo hay una alumna con NEE que necesita de adaptaciones curriculares significativas. Para ella hay que elaborar el material adaptado a sus necesidades específicas, de acuerdo a la asesoría del Departamento de Orientación.

El resto del grupo van todos dentro de un mismo ritmo. Las medidas que se aplican entonces son mínimas, más que nada la reorganización de los lugares para favorecer la atención y actividades que impliquen diferentes agrupaciones.



C. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

1. Introducción

Esta innovación surge durante el Practicum tratando de dar respuesta a varios aspectos observados en el IES Astures de Lugones:

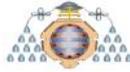
1. En primer lugar, la alta contaminación que caracteriza a la localidad de Lugones.
2. En segundo lugar, la carencia de actividades relacionadas con el medio ambiente en dicho centro.

1. En el Principado de Asturias la contaminación es uno de los temas más relevantes en relación con el entorno en el que vivimos. En algunas localidades sus niveles son altos debido al elevado volumen de tráfico y a la alta concentración industrial. Este es el caso de Lugones, donde se juntan ambos aspectos debido a su localización dentro del concejo de Siero: caracterizada, por un lado, por la proximidad a importantes polígonos industriales del centro de la región, y por otro, por la alta concentración de vías de comunicación y su distribución particular en torno a una vía de paso central

Todo esto ha llevado a la localización de una red de estaciones, en lugares estratégicos de la región caracterizados por su problemática ambiental como es el caso de Lugones, la cual está situada precisamente al lado del IES Astures. Los contaminantes medidos son óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono y partículas en suspensión.

La contaminación de Lugones es un problema conocido por muchos y que obedece principalmente a su ubicación cercana a polígonos industriales importantes y al intenso tráfico de la propia localidad y su proximidad a importantes vías de comunicación. Es frecuente encontrar notas de prensa que haciendo alusión a la misma:

“A pesar de que en el año 2010 disminuyó de forma significativa el tráfico urbano, se redujo la producción industrial y la producción de energía a partir de carbón, además de ser un año con abundantes precipitaciones que limpian el aire. A pesar de todos esos condicionantes positivos Lugones sigue teniendo unos niveles de contaminación del aire que lo convierten en el lugar más contaminado de Asturias, según los datos facilitados por los servicios de medición del Principado de Asturias”. (Coordinadora Ecoloxista d'Asturies, 24-Febrero-2011).



Los últimos datos oficiales sobre la contaminación en nuestra región han sido publicados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Principado de Asturias en su estudio titulado “Perfil Ambiental de Asturias 2009” donde vienen la evolución de la contaminación atmosférica desde el 2001 hasta el 2009, basada en unos indicadores como son:

✓ Los óxidos de nitrógeno provienen fundamentalmente de los automóviles, las centrales térmicas y otras fuentes industriales, comerciales y domésticas que queman combustibles.

✓ El dióxido de azufre que se genera por la combustión de cualquier sustancia que contenga azufre, como el carbón y el petróleo.

✓ El ozono, aunque es un gas que existe de forma natural en la atmósfera (en la estratosfera), cuando se produce a partir de gases precursores como el metano, el monóxido de carbono, compuestos orgánicos no metánicos y el óxido de nitrógeno en grandes cantidades, puede resultar perjudicial para la salud y los ecosistemas.

✓ El monóxido de carbono se produce por la combustión incompleta de gas, gasolina, queroseno, carbón, etc.

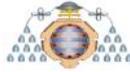
✓ Y las PM 10 que son partículas contaminantes que tiene el aire en suspensión de diámetro inferior a 10 μm y que pueden ser tanto de origen orgánico (provenientes del hollín) como inorgánico (silicatos, aluminatos y metales pesados).

Resumiendo brevemente los datos de dicho estudio y teniendo en cuenta sólo los referentes a Lugones y a su zona adyacente, se observa que la tendencia en la emisión de SO_2 parece ir a la baja en los últimos años andando entre los 10 y los 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media anual, el NO_2 anda en una media anual de casi 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, de las más altas de nuestra región; la media anual de PM 10 alrededor de 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pero habiéndose superado el límite máximo diario permitido más de 50 días al año (siendo el máximo permitido de 35 días por año)

2. Esta situación inicial me lleva al planteamiento de una investigación que llevé a cabo con los alumnos de 2º de la ESO del IES Astures de tipo descriptivo cuantitativo por medio de una encuesta, cuyo objetivo era “Describir las actitudes, los hábitos, la información y el conocimiento sobre la problemática medioambiental” y de la que, a grandes rasgos obtuve las siguientes conclusiones:

✓ Los alumnos tienen algunos hábitos que favorecen la protección del medioambiente como son el reciclado, ahorro de luz y aprovechamiento de papel por las dos caras. De entre todos ellos, el reciclaje puede ser en conjunto ampliamente mejorado y sobre todo en lo que se refiere al reciclado de aceite y pilas.

✓ Sus hábitos son deficientes en cuanto al ahorro de agua, pues sólo colaboran en lo que respecta al agua desperdiciada a la hora de lavarse los dientes, pero no en la misma medida con



la que se desperdicia en la ducha. Tampoco son hábitos favorables los referente al tipo de transporte usado puesto, que prevalece el uso del coche sobre el transporte público.

✓ Teniendo en cuenta las actitudes de los alumnos de 2º de la ESO del Astures en relación a la problemática medioambiental, se puede afirmar su clara preocupación por un problema muy difundido mediáticamente (el calentamiento global). Sin embargo, la actitud a renunciar a alguna comodidad para favorecer al medioambiente, no muestra una tendencia clara entre el alumnado de 2º de la ESO ya que el porcentaje de los que responden sí y no a este ítem son prácticamente iguales. En cuanto a los alumnos no residentes en Lugones, predomina claramente el sí.

✓ Con respecto a la información de los alumnos acerca de la problemática medioambiental, parece que en cierta forma son conscientes del problema de contaminación de Lugones, pero que no es una preocupación importante para ellos, lo que desde mi punto de vista les obligaría a informarse habitualmente. El hecho de que se informen sobre el medioambiente en general con cierta regularidad, parece indicar que este tipo de noticias les interesan. También por los resultados obtenidos, observamos que no se consideran bien informados por el instituto acerca de la problemática medioambiental, lo que nos vuelve a demostrar interés por esta temática, que se podría aprovechar claramente en la implantación en el centro de actividades relacionadas con el medioambiente.

✓ En lo referente al conocimiento de términos relacionados con la problemática medioambiental, parecen conocer los más difundidos por los medios de comunicación como es el Protocolo de Kioto, sin embargo desconocen los más específicos y no tan difundidos.

Por consiguiente, y a la luz de las conclusiones obtenidas, desde mi punto de vista, parece evidente la necesidad de un programa de educación ambiental en el IES Astures, que fue el propósito que originó esta investigación, no sólo por la carencia de información que los propios alumnos han dejado patente por parte del instituto, sino también por el interés que tienen de informarse sobre esta temática y también como medida para mejorar cada una de las demás variables analizadas (hábitos, actitudes y conocimiento) de los alumnos con respecto al medioambiente.



2. Justificación y objetivos de la innovación

La innovación estará enmarcada en la programación de la materia de Biología y Geología de 3º de la ESO en el IES Astures, dentro del bloque IV “Nosotros y el medio ambiente” y más en concreto en la unidad didáctica nº 10 “La acción humana sobre el medioambiente”. Repercutirá en primer lugar a nivel de los contenidos de dicha unidad didáctica, incluyendo unos nuevos contenidos para que el alumnado adquiera los conocimientos necesarios para su realización. Así los contenidos de ampliación serán referentes a:

- Bioindicadores: los líquenes.
- Definición de líquenes y sus diferentes tipos.
- Nociones elementales sobre clasificación de líquenes epífitos.

En segundo lugar la repercusión de la innovación será también a nivel de la metodología, no porque implique un cambio o innovación en la misma, sino porque le dará al método científico un papel destacado en el desarrollo de la práctica de los alumnos, aplicándolo por medio del planteamiento de unas hipótesis de partida, las cuales comprobarán o no, y la obtención de una conclusiones que les llevará a la toma de medidas, las cuales se explicarán en el siguiente apartado.

En tercer lugar, mi intención es que dichas conclusiones tengan una trascendencia a nivel de todo el centro implicando a la toda la comunidad educativa, organizando diversas actividades relacionadas con el medioambiente. La primera de ellas sería un seminario sobre la práctica realizada y sus conclusiones, a la que se invitaría a la asociación vecinal de Lugones ampliamente comprometida con el tema de la contaminación. Por otro lado dicho seminario sería la plataforma de lanzamiento para las diversas actividades que se generarían y que serían organizadas por el alumnos de 3º de la ESO y qué consistirían en la organización de un “banco de libros” en el que, además de los alumnos de 3º de la ESO, se implicasen los padres, bien directamente o por medio de la AMPA y cuya finalidad última es conseguir el bien de la comunidad por medio de la reducción de la contaminación por medio de la reutilización de los libros. Otras actividades de concienciación medioambiental podrían consistir en organizar exposiciones creativas y hechas con material reciclado en diferentes épocas del año coincidiendo con la Navidad, primavera, etc y en las que pudiera participar de nuevo toda la comunidad educativa.



Los objetivos de dicha innovación serán:

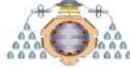
- Comprobar “in situ” los índices de contaminación ambiental de distintos puntos de la localidad de Lugones basándonos en la existencia o no de bioindicadores, lo que nos servirá, por otro lado, para complementar y profundizar sobre los contenidos explicados. Esta práctica se podría hacer extensiva al uso de invertebrados para conocer el grado de contaminación de las aguas del río Nora, y de esta forma permitir que los alumnos adquieran una visión más en conjunto del problema de contaminación de su localidad.
- Animar a los alumnos a que se conviertan en investigadores, por medio de la aplicación del método científico, sacando sus propias conclusiones sobre la conservación del medio ambiente.
- Contribuir a generar una conducta solidaria con el medio ambiente, entre los alumnos de 3º ESO que repercuta a nivel de todo el centro, y se concrete con la puesta en marcha de actividades para el aumento de la conciencia y protección medioambiental.

3. Marco teórico de la innovación

En este apartado trataré ambos aspectos, salida de campo y uso de los líquenes como bioindicadores de contaminación, considerando su papel fundamental para el desarrollo de dicha innovación.

3.1 Salida de campo

Según diferentes autores hay una serie de conocimientos a los que solo se llega por medio del trabajo práctico, dentro del cual estarían las prácticas de campo y que son:



- Ayudar a que los estudiantes extiendan el conocimiento sobre fenómenos naturales a través de nuevas experiencias (Driver, R., Guesnes, E. et Tiberghien, A., 1985), facilitándoles el contacto con la naturaleza y con el fenómeno que ellos estudian (Woolnough y Allsop 1985).

- Desarrollar la habilidad para realizar una investigación científica genuina (Woolnough y Allsop 1985), tal y como lo haría un científico, favoreciendo a que los estudiantes aumenten su conocimiento tácito y su confianza acerca de los sucesos y eventos naturales White (1991).

- Dar oportunidades para explorar la extensión y límite de determinados modelos y teorías. Comprobar ideas alternativas experimentalmente y aumentar la confianza al aplicarlas en la práctica (Brook, A., Driver, R. y Johnston, K., 1989).

- Desarrollar el razonamiento práctico, en el sentido en que algunos autores definen esta capacidad, es decir, por medio del desarrollo progresivo del entendimiento del propósito que se persigue de forma que emerja durante el ejercicio de la propia actividad (Brickhouse, N. W., Stanley, W.B., Whitson, J.A.,1993)

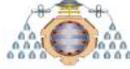
- Desarrollar algunas destrezas científicas prácticas, tales como observar y manipular.

Es muy escaso el número de estudios acerca de la eficacia del trabajo de campo que se han hecho, sin embargo Killerman en 1996 describe con detalle una investigación empírica realizada por Scherf, en Alemania, con más de 300 alumnos de 11 años. Los resultados indicaron:

- ✓ Que los alumnos que habían realizado trabajo de campo alcanzaron un nivel de comprensión significativamente superior al de los otros.

- ✓ Se pudo demostrar la existencia de una correlación positiva entre el conocimiento de las formas y tipos de plantas y la generación de actitudes hacia su conservación.

- ✓ Se llegó a la conclusión de que el trabajo de campo mejoraba el saber y conciencia de los alumnos respecto a la ecología y tenía también un efecto positivo en su actitud hacia el medioambiente.



3.2 Uso de los líquenes como bioindicadores de la contaminación atmosférica

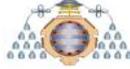
En un sentido amplio se puede definir un organismo bioindicador, como aquél cuyas funciones vitales se relacionan con efectos medio ambientales, tanto naturales como generados por el hombre, de forma que pueden ser utilizados como indicadores de la presencia de alguno de estos factores (Hawksworth, 1992).

Debido a que los organismos epifitos reciben la mayor parte de los nutrientes a partir de la atmósfera, son más susceptibles a los factores atmosféricos y, por lo tanto, constituyen sustratos ideales para ser utilizados como bioindicadores (Hawksworth D., Iturriaga T. y Crespo A. 2005). Muchos bioindicadores pueden responder a la contaminación por alteración de su fisiología o su capacidad para acumular elementos o sustancias. A pesar del daño que sufren la integridad de sus células y tejidos por la acumulación de sustancias particulares, los líquenes pueden indicar la presencia de compuestos químicos en la atmósfera urbana (Giordano S., Adamo P., Sorbo S. y Vingiani S., 2005).

Como causa principal de la desaparición de líquenes se responsabiliza a contaminantes gaseosos como el dióxido de azufre, fluoruros, ozono, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y otros contaminantes gaseosos que emanan los automóviles por combustión (Hawksworth, Iturriaga T. y Crespo A., 2005). Desde las últimas décadas, el dióxido de azufre es el principal contaminante que afecta la distribución de líquenes epifitos en áreas urbanas e industriales (Giordani, 2007).

Un nivel anual de 8-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de sulfuro va a ocasionar la deformación o la muerte de especies de líquenes que puedan ser sensibles al mismo. Un nivel anual de 564 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ o mayor de óxidos de nitrógeno puede causar la decoloración, deformación o la muerte del liquen (Froehlich, 2006).

Hasta ahora nos hemos centrado sólo en que muchas especies de líquenes muestran sensibilidad ante la contaminación; pero hay otras pocas que se desarrollan mejor en áreas urbanas, mostrando resistencia a la contaminación (Estrabou, 1998). Así los ambientes pueden ser caracterizados por la frecuencia o cobertura de algunas especies liquénicas pertenecientes a tres grupos ecológicos y que son especies nitrofitas, neutrofitas y acidófitas. El predominio de uno de estos grupos sirve como indicador de las características del medio así por ejemplo, un aumento de especies nitrofitas se vincula con un aumento de óxidos de nitrógeno en áreas urbanas (Gombert S., Asta J., Seawaed M., 2004).

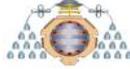


El uso de los líquenes como bioindicadores de la contaminación es una práctica que empezó a usarse ya en el s.XIX. Es a partir de mediados del siglo pasado cuando cobra gran relevancia, al asociarse su presencia a los niveles del SO₂.

Hoy en día su uso está muy extendido en algunos países, como Estados Unidos y Gran Bretaña, desde hace ya mucho tiempo. En éste último país se incluye dentro de la práctica docente del último año de primaria y de bachillerato.

Hay varias razones por las cuales los líquenes están siendo usados exitosamente como indicadores de la contaminación (Barrero, E., Pérez-Ortega, S., 2003):

- Son relativamente longevos, por lo que pueden permanecer expuestos al efecto nocivo por largos períodos de tiempo, por lo que nos van a proporcionar una imagen de estados crónicos y no de variaciones puntuales del medioambiente.
- Son organismos con talos perennes por lo que pueden ser muestreados durante todo el año.
- No poseen protección o cutícula frente al exterior por lo que sus talos absorben nutrientes y contaminantes a través de gran parte de su superficie, tales como azufre, plomo, flúor e isótopos radiactivos que toman de la atmósfera. Dichos contaminantes pueden producir alteraciones morfológicas y fisiológicas en los líquenes.
- Reaccionan frente a pequeñas variaciones del ambiente, como pueden ser variaciones del pH.
 - No excretan, por lo que acumulan las sustancias absorbidas.
 - No sufren plagas.
 - No dependen de las anomalías del suelo.
- Son ubicuos y en la actualidad están apareciendo con gran frecuencia en muchos centros de las ciudades, sobre todo en países desarrollados, gracias a la disminución en la concentración de dióxido de azufre en su atmósfera.
- Son muy sensibles a la contaminación atmosférica, principalmente al SO₂, HF y HCl.



4. Desarrollo de la innovación

4.1 Plan de actividades

El desarrollo de la innovación tiene como punto de partida las clases de teoría, dónde se proporcionará al alumnado los conocimientos básicos necesarios para la realización de la salida de campo, así como una explicación detallada de la metodología a llevar a cabo en la recolección de muestras para su posterior análisis y obtención de conclusiones. Además, y teniendo en cuenta que se pretende usar dicha salida como inicio al trabajo de investigación, se les darán unas nociones sobre el método científico, que deberán de aplicar en la práctica. A continuación se dividirá la clase en cuatro grupos, elaborando cada uno de ellos sus hipótesis de partida.

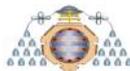
Por otro lado, es importante que el profesor de Biología y Geología de 3º de la ESO realice un trabajo previo a la salida de campo para reducir el tiempo del estudio incluido dentro del período lectivo, teniendo en cuenta la poca disponibilidad de tiempo de esta materia en 3º de la ESO, en la que debe de identificar tres zonas en Lugones y una fuera de él, para la realización del muestreo por los propios estudiantes:

- ✓ En la zona próxima al instituto, que está cercana a la autopista “Y”.
- ✓ En la zona verde de la localidad “el Carbayo”.
- ✓ Zona lo más cercana posible el centro urbano de Lugones.
- ✓ Zona de Brañes, que nos va a servir de control las mismas condiciones de las anteriores en cuanto a las especies de árboles, pero que su atmósfera esté significativamente limpia para que sirva de zona control.

También elaborará diagramas de identificación básica de géneros y hojas para la recolección de datos para facilitar el trabajo de los alumnos.

Dentro de cada zona, el profesor identificará además los árboles que se utilizarán para el estudio (de la misma especie) dejándolos marcados de antemano.

A continuación comenzaría la salida de campo propiamente dicha realizándose el muestreo de cada una de las zonas, llevada a cabo por un grupo diferente de alumnos (para reducir el tiempo). Este se realizará por medio del uso de una cuadrícula o escalera, elaborada por los alumnos, la cual se usará sólo para monitorear una parte del tronco del árbol (la que abarca la misma) y que estará formada por 2 columnas de cinco cuadros de 10 cm por 10 cm,



alineadas verticalmente. Se colocará a una altura media en el árbol puesto que los *“líquenes situados en las zonas medias de los troncos reflejan con bastante fiabilidad las condiciones medias del aire circundante en una estación determinada”* (Barrero, E., Pérez-Ortega, S., 2003).

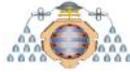
El propósito de la cuadrícula es ayudar a los alumnos a realizar el muestreo, de tal manera que tendrán que identificar el número de líquenes diferentes que hay por cada cuadro de forma que con esos datos podamos calcular el IPA (Índice de Pureza Atmosférica).

Ya en el aula y con los datos anotados, cada grupo calcula inicialmente el IPA para cada árbol que se refiere al número de cuadros de la gradilla ocupados por líquenes. A partir de ahí podremos obtener el IPA por área muestreada, que es el promedio de los IPA árbol de esa área. Ese dato de cada una de las áreas ya nos sirve para comparar unas áreas con otras.

También será útil el rellenar un cuadro para visualizar mejor los datos obtenidos en el monitoreo y a partir de ahí sacar las conclusiones.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona control
Árboles monitoreados				
Árboles con líquenes				
%Árboles con líquenes				
IPA árbol				
IPA zona				

A partir de las conclusiones, cada grupo verá si se han cumplido o no las hipótesis de partida y se hará una puesta en común para valorar en conjunto los resultados y para elaborar una conclusión de la práctica en su conjunto.



4.2 Agentes implicados

Además de 3º de la ESO y su profesor de Biología y Geología, el resto de la comunidad educativa y la Asociación Vecinal de Lugones.

4.3 Materiales de apoyo

Alambre y pinzas para construir las cuadrículas, papel y bolígrafo para anotar los datos, calculadora, guías para el estudio e identificación de los líquenes epífitos y mapas.

4.4 Fases

El desarrollo de esta innovación, implica unas fases de organización que nos irán marcando que hacer en cada momento y que son:

1) La primera fase es la de preparación, en la que por un lado el profesor tendrá que hacer un planning de trabajo cuyo primer punto será cuadrar la fecha de la salida con antelación (que se propondrá como actividad complementaria o extraescolar) y tratando de cumplir la programación prevista para la materia; y de cómo organizar las actividades en el tiempo que tiene destinado, así como prever y conseguir el material que va a necesitar para llevarlas a cabo.

Tendrá que decidir cuáles serán las zonas a muestrear y realizar un premuestro de las mismas, dejando marcados los árboles que van a servir para la experiencia. Esta fase incluye también la preparación teórica de los alumnos, en la que recibirán la información necesaria para el desarrollo de la práctica. Una parte de la fase (trabajo del profesor) será en el campo, mientras que en la que intervienen los alumnos será en el aula.



2) La segunda fase es la de organización, de forma que se divida la clase en 4 grupos, se les señale la zona en un mapa y cada uno de ellos prepare el material necesario para la misma (rejilla). Cada grupo formulará sus hipótesis. Se desarrollará en el centro.

3) La tercera fase es la fase práctica y es cuando se lleva a cabo la salida de campo propiamente dicha. Cada uno de los grupos de alumnos irá a su zona, llevando a cabo el muestreo previsto en cada uno de los árboles utilizando la rejilla. Tendrán que tomar nota de los datos de cada uno de los árboles señalados, de acuerdo a la explicación dada en la fase de preparación.

4) La cuarta fase es la de obtención de conclusiones, y se desarrollará de nuevo en el instituto. Se procederá a la interpretación de los datos recabados y al cálculo de los índices IPA. Todo ello servirá para sacar las conclusiones y comprobar o no la veracidad de las hipótesis planteadas.

5) La quinta fase sería la que podríamos llamar de respuesta, llevada a cabo por los alumnos de 3º de la ESO como principales organizadores, aunque en colaboración con otros sectores de la comunidad educativa y consistiría en llevar a la práctica un plan de acción coherente con los resultados obtenidos.

Las fases, así como el número de horas (lectivas y no lectivas) empleado en cada una de ellas están especificados en el siguiente cuadro:

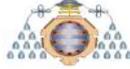
	Horario lectivo	Fuera del horario lectivo
1. Fase de preparación	2horas	6 horas
2. Fase de organización	1hora	—
3. Fase práctica	5horas (sólo 1h.Biología)	—
4. Fase obtención de conclusiones	1hora	—
5. Fase de respuesta	—	Sin definir



5. Evaluación y seguimiento de la innovación

Cada una de las fases realizadas por los alumnos, ha de contar con algún tipo de indicador que sirva de evaluación y para comprobar el desarrollo previsto en esta innovación y que en caso contrario, nos alerten de la existencia de problemas y nos sirvan de localizadores de los mismos para tratar de solventarlos lo antes posible. Así pues, en la primera fase que es la teórica, el indicador será una prueba objetiva sobre los conceptos nuevos aprendidos, y que servirá para valorar si se pudo superar esta fase con éxito. En la segunda fase el indicador será la elaboración correcta de las rejillas. En la tercera fase, que es la de recogida de datos, el indicador será que se hayan recogido los datos de todos los árboles previstos; en caso contrario el docente tratará de ayudarles “in situ” en la obtención de los mismos. En la cuarta fase, el indicador será la obtención de conclusiones coherentes con lo esperado para la localidad de Lugones. La quinta fase, sería la más importante de todas y por la cual el proyecto de innovación adquiere sentido. Su evaluación se haría a través del grado de participación de los diferentes ámbitos de la comunidad escolar en las actividades organizadas por los alumnos de 3º de la ESO.

Como evaluación de la innovación a nivel curricular, se tendrán en cuenta los indicadores habituales relacionados con la actitud de los alumnos tanto en clase como en el campo, su participación a nivel individual y en grupo, el trabajo realizado, etc.



D. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a. Referencias Legislativas

Ley Orgánica, de 3 de mayo 2006, de Educación.

Real Decreto 163/2006, de 28 de diciembre por el que se establecen las Enseñanzas Mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

Decreto 74/2007, de 14 de junio por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria del Principado de Asturias.

UNESCO y el PNUMA (1988): *Elemento para una estrategia internacional de acción en materia de educación y de formación relativa al medio ambiente para los años noventa*. UNESCO, París.

Comisión de las Comunidades Europeas (1988). “Resolución del Consejo de Ministros de educación reunidos en el Consejo de educación en materia de Medio Ambiente”. *Diario oficial de las Comunidades Europeas*, 6/7/1988, Dic. 88/C1777/03

b. Referencias Específicas

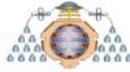
Balbuena, F., Fernández, A., García, R., Turiel, A., Velasco, R., Yagüez, L. (2008): *Medidas de atención a la diversidad*. Edita: Dirección General de Políticas Educativas y Ordenación Académica. Servicio de Alumnado, Participación y Orientación Educativa.

Barrero, E., Pérez-Ortega, S. (2003): *Líquenes de la Reserva natural Integral de Muniellos, Asturias*. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias. KRK Ediciones.

Brickhouse, N.W., Stanley, W.B. y Whitson, J.A. (1993): Practical reasoning and science education: implications for theory and practice. *Science and Education*, 2, pp. 363-375

Brook, A., Driver, R. y Johnston, K., (1989): *Learning processes in Science: a classroom perspective*, en Wellington, J. (ed.), *Skills and Processes in Science Education*. (Routledge: London).

Caride, J. A. y Meira, P. A. (2001): *Educación ambiental y desarrollo humano*. Ariel Educación, Barcelona.



- Driver, R., Guesnes, E. et Tiberghien, A. (1985): *Some features of Children's Ideas*. Milton Keynes: Open University .Trad. al castellano de P. Manzano: *Ideas Científicas en la Infancia y la Adolescencia*. Madrid: Morata/MEC 1989.
- Estrabou C., Sienfkens L., Hadid M., Rodríguez J. y Pérez A. (2005): *Estudio comparativo de la comunidad liquénica en cuatro ecosistemas de la Provincia de Córdoba*. Bol. Soc. Arg. Bot. 40, 3-12 Recuperado el 4 de abril de 2012 de: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/370/37012009006.pdf>
- Froehlich A. (2006): A look at Willamette valley air quality using lichen communities as bioindicators. *Research Based Learning* 49, 377-389. Recuperado el 30 de marzo del 2012 de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/370/37012009006.pdf>
- Giordani P. (2007): Is the diversity of epiphytic lichens a reliable indicator of air pollution? a case study from Italy. *Environmental Pollution* nº 146, 291-576. Recuperado 6/04/2012 de: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/370/37012009006.pdf>
- Giordano S., Adamo P., Sorbo S. y Vingiani S. (2005): Atmospheric trace metal pollution in the Naples urban area based on results from moss and lichen bags. *Environmental Pollution* nº 136, 431-442 Recuperado el 20/03/12 <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/370/37012009006.pdf>
- Gombert, S., Asta J. y Seawaed M. (2004): Assessment of lichen diversity by index of atmospheric purity (IAP), index of human impact (IHI) and other environmental factors in an urban area (Grenoble, southeast France). *Science of the Total Environment* Vol 324, 183-199. Recuperado 2/04/12 de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/370/37012009006.pdf>
- Hawksworth, D.L., (1992): Litmus tests for ecosystem health: the potential of bioindicators in the monitoring of biodiversity. In *Plant Genetic Resources for Sustainable Agriculture* (S. Jana and M.S. Swaminathan, eds.), pp. 1-21, India: Macmillan.
- Hawksworth D., Iturriaga T. y Crespo A. (2005): Líquenes como bioindicadores inmediatos de contaminación y cambios medio-ambientales en los trópicos. *Rev. Iberoam. Mic.* 22, 71-82. Recuperado 12/4/12 <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/370/37012009006.pdf>
- Killerman, W., (1996): Biology education in Germany: research into the effectiveness of different teaching methods. *International Journal of Science Education*, 18 (3), 333-346.
- Martín, A., Álvarez, M. A., Colina, A., García de la Fuente, L., (2010): Perfil ambiental de Asturias 2009. Editado por La Consejería de Medioambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias. Recuperado el 12 de abril del 2012 de http://www.asturias.es/medioambiente/publicaciones/ficheros/PERFIL_AMBIENTAL_ASTURIAS_2009_Final.pdf
- Polo, I. (2010): Evaluación de las Competencias Básica. *Avances en Supervisión Educativa* pag 2. Recuperado 3/4/2012 http://adide.org/revista/images/stories/pdf_12/ase12_art04.pdf



White, R.T., (1991): Episodes and the purpose and conduct of practical work, en Practical science. *The role and reality of practical work in school science*, editado por Brian E.Woolnough. Milton Keynes: Open University Press.

Woolnough, B.E. , Allsop, T. (1985): *Practical work in science*. Cambridge: Cambridge University Press.