



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: Las Ciencias Naturales en el comienzo de la Enseñanza Secundaria. Reflexiones teóricas y prácticas, programación didáctica y propuesta de innovación: La Ciencia como explicación irrefutable del Mundo que nos rodea.

*The beginning of Natural Sciences in the High School. Theoretical and practical reflections, teaching program and innovation design: Science is the indisputable explanation of our World.*

Autor: Boris Raichanov González

Tutor: Pedro Farias Arquer

Mayo 2015

# ÍNDICE

ÍNDICE	1
INTRODUCCIÓN	2
PRIMERA PARTE	3
MEMORIA	4
1. Análisis y reflexión sobre las prácticas	4
2. Aportación de las materias cursadas en el Máster a las prácticas	6
SEGUNDA PARTE	11
PROGRAMACIÓN	12
1. Condiciones iniciales: contexto del centro y del grupo	12
2. Competencias clave y contribución de la materia	13
3. Objetivos de etapa	16
4. Criterios de selección, determinación y secuenciación de contenidos	19
5. Temporalización	26
6. Metodología	27
7. Recursos, medios y materiales didácticos	28
8. Criterios y procedimientos de evaluación y calificación	29
9. Actividades de recuperación	33
10. Medidas de atención a la diversidad	33
PROPUESTA DE INNOVACIÓN	34
1. Diagnóstico inicial	34
2. Justificación y objetivos de la innovación	34
3. Marco teórico de referencia de esa innovación	35
4. Desarrollo de la innovación	36
5. Evaluación y seguimiento de la innovación	40
ANEXOS	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo ha sido elaborado como documento final del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional donde se recogen las competencias adquiridas durante su impartición. En este curso académico se han aprendido los aspectos más teóricos de la docencia así como una experiencia real en un centro educativo, que es la que ha generado más impacto ya que ha supuesto el cambio de roles alumno – profesor.

La primera parte del trabajo consiste en un informe sobre la experiencia de las prácticas y la aportación de las materias del Master a las mismas.

La segunda presenta una programación didáctica para la asignatura de Ciencias Naturales de 1º de la ESO, que ha sido elaborada en base a los tres meses de estancia en el centro educativo y tratando de mejorar en lo posible ciertos aspectos. Asimismo se incorpora una propuesta de innovación que complementa dicha programación y pretende subsanar cierto tipo de conflictos surgidos en el centro.

# PRIMERA PARTE

# MEMORIA

## 1. Análisis y reflexión sobre las prácticas.

El Máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, impartido por la Universidad de Oviedo, se divide en dos partes claramente diferenciadas, las cuales intentan enseñar el complejo mundo de la enseñanza. La primera parte del curso ha consistido en toda una formación teórica sobre la docencia, enfocada a desarrollar la segunda parte, las prácticas en un centro educativo.

Esta segunda parte resulta clave en el aprendizaje del futuro docente, no sólo por mostrar la realidad “in situ” del trabajo de profesor o profesora, sino también por consistir en una constante e intensiva experiencia que te lleva a reflexionar sobre la capacidad y motivación personal a la hora de impartir docencia. Esta memoria tratará de reflejar mis reflexiones personales durante los tres meses en los que se han desarrollado las prácticas.

### Primeras impresiones

En primer lugar, he de decir que elegí este master sin saber demasiado bien si poseía la capacidad y la motivación suficiente para ser un futuro docente. La asignación de las prácticas en el centro educativo no ayudó en un principio. Iba con un enorme prejuicio sobre este instituto en concreto y su contexto social. El que se localizase en un barrio periférico de la ciudad en el cual nunca había estado, con fama de conflictivo, generó en mí un inicial rechazo y miedo a no saber si podría abordar los conflictos y problemas a los que se enfrenta un docente. Me informé lo mejor que pude sobre el centro y sus características, y me sorprendió la cantidad de proyectos que se desarrollaban y el destacado programa bilingüe. Esto suavizó mi concepto inicial y me animó en los primeros días.

El primer día de prácticas no lo olvidaré nunca, simplemente nos reunimos con el director del centro e hicimos un recorrido por las instalaciones explicándonos su funcionalidad, pero se notaba un enorme nerviosismo inicial. Personalmente me quedé asombrado por el estado tan antiguo y obsoleto de muchas partes del instituto, aunque con el tiempo me acabé acostumbrando y he observado que eso no impide su perfecto funcionamiento. También se nos presentó a la tutora que nos acogería a mi compañera y a mí a lo largo de los tres meses de prácticas. Muy buena impresión inicial, la cual se mantuvo toda la estancia.

Durante las primeras semanas todo se desarrolló de forma muy rutinaria, llegaba al centro, asistía a las clases de la tutora como un “alumno” más, sin apenas intervenir, y al acabar la jornada me iba. Evidentemente aun no se había “roto el hielo” pero me sirvió de periodo de observación. Sentado en el pupitre contemplaba como daba clase mi tutora anotando cualquier técnica, truco o momento que me llamase la atención.

Sobretudo me centraba en ver como controlaba las diferentes situaciones en el aula o como recuperaba la estabilidad tras un enfrentamiento alumno-profesor. A su vez, me fijaba en los recursos utilizados para mantener la atención de los estudiantes que, sobretudo en 1º de la ESO, eran sumamente complicados.

### Intervenciones en el aula

Ante todo, todas las cuestiones que voy a abordar se refieren a mi experiencia con 1º de la ESO puesto que en 1º de Bachillerato no he tenido conflicto alguno, todas las clases eran correctas, se portaban estupendamente y el nivel de atención, algunos más que otros, era el adecuado.

Una de las cuestiones que más me costó aprender y aun me cuesta es adaptarse al nivel de conocimientos del alumnado. En una de mis primeras intervenciones me di cuenta de que había muchísimas cuestiones que yo daba por hecho que se sabían por parte de los alumnos y alumnas, algo totalmente falso. Un ejemplo que no se me olvidará nunca fue un día cuando la profesora explicaba: *“los microorganismos que están suspendidos en el agua...”* y un alumno comentó: *¿suspendidos? ¿También hacen exámenes?* En ese preciso momento me di cuenta que enseñar no consiste sólo en explicar los conceptos del libro de texto adaptado a su nivel, sino que va mucho más allá. Es todo un mecanismo del uso del lenguaje, de ejemplos cotidianos, de una continua captación de interés de los alumnos y alumnas que nunca se tiene que perder.

Otra cuestión a la hora de dar la clase fue la tremenda variabilidad del alumnado, y eso que las clases donde intervine se componían de nueve y trece alumnos respectivamente, pero tremendamente complicados y la mayoría con problemas de comportamiento. Había un alumno con síndrome de Asperger<sup>1</sup> que tenía graves enfrentamientos con los compañeros, otro era TDAH<sup>2</sup>, y una parte importante eran de etnia gitana, donde la gran problemática residía en las chicas por cuestiones culturales. Y es en estos casos donde he tenido que poner en práctica todos los métodos de atención a la diversidad que he aprendido y mi propio sentido común. Es precisamente en esta búsqueda de medidas para solucionar conflictos donde nace mi idea de innovación. En el otro extremo, había tres alumnos muy aventajados respecto al grupo, y eso me generaba a veces sin darme cuenta un atención mucho más elevada hacia ellos, perdiendo el contacto con el resto del grupo. Es algo que he intentado corregir en numerosas ocasiones pero cuando una clase es complicada, y sólo hay tres interesados, es difícil no caer en la tentación de poner todas tus expectativas en ellos y “olvidarte del resto”.

Para concluir, he de decir que la estancia con los alumnos y alumnas ha sido por lo general buena y no he tenido conflictos importantes salvo en una ocasión en la que tuve que echar y mandar al aula de convivencia a una alumna. Ese semana mi tutora no estaba y me encontré totalmente solo frente a este problema, el cual considero que

---

<sup>1</sup> Un tipo particular de Autismo

<sup>2</sup> Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad

resolví adecuadamente y agradezco el haber estado sin supervisión, convirtiéndose en la experiencia más cercana a la realidad como futuro docente. Al no estar la tutora, el alumnado se descontrola más, y el resultado ha sido enriquecedor.

### El Claustro de Profesores

Muchas de las horas de las prácticas en el centro educativo tenían lugar en la sala de profesores, ya sea porque había que preparar las unidades didácticas, la memoria o simplemente eran ratos libres. En ese tiempo pasaban muchos profesores y profesoras de diferentes cursos y departamentos que comentaban su día a día y te explicaban anécdotas y situaciones. Lo que saqué en clave fue el enorme “síntoma del profesor quemado” que existía en ese instituto y como ya daban por hecho cómo iba a actuar un alumno o alumna según sus condiciones socio-familiares. He de decir que un porcentaje muy elevado tenían razón pero me sorprendió esa facilidad de catalogación.

De la misma forma, la segregación entre las aulas bilingües y no bilingües está fuertemente marcada inclusive por los propios docentes. Los buenos, los listos, los de familias responsables son un ejemplo de los muchos “apodos” que recibe el alumnado bilingüe frente al no bilingüe y, si bien es cierto que académicamente son mejores y tienden a portarse mejor, no es en absoluto una norma. El problema es que esa sensación ya ha llegado a los propios alumnos y alumnas que perciben esa separación. A mi me han llegado a decir alumnos de 1º de la ESO frases como: “*Profe, ¿que vienes de dar en los listos?*” refiriéndose a sus homólogos bilingües.

En conclusión, he visto que los docentes tienden a generalizar mucho sobre el alumnado cuando personalmente creo que es un colectivo al que se ha de tratar individualmente, aunque reconozco que es una labor complicada y difícil para un profesorado que lleve años dedicado a la enseñanza donde los patrones se suelen repetir continuamente.

## **2. Aportación de las materias cursadas en el Máster a las prácticas**

La formación teórica del Máster es densa y muy variada, llegando a resultar en algunos casos abrumadora. El alto grado de contenidos repartidos en numerosas asignaturas contrasta con el espacio temporal dedicado a los mismos. Personalmente, hubiera extendido el primer cuatrimestre a lo largo del año reduciendo así las horas semanales de aula. De esta manera se podría ampliar la duración de las prácticas en los centros educativos, y que en vez de tres meses durasen al menos seis, por no decir un curso entero que sería lo ideal.

En cuanto al contenido de las materias del Máster y su aplicación práctica, analizaré cada una de las asignaturas y su función bajo un punto de vista totalmente personal.

## Procesos y Contextos Educativos

Ha resultado ser la asignatura más densa del curso, dividida en cuatro bloques que al principio no parecían tener mucha relación entre sí, aunque finalmente el conjunto de la materia muestra un análisis exhaustivo de los aspectos formales que forman parte de los centros educativos y de la docencia. Aunque su función es orientarnos en la parte más burocrática y organizativa del centro, considero que hasta que no se realizan las prácticas no se llegan a entender del todo los contenidos de la asignatura. En mi opinión ha sido demasiado densa, con conceptos abstractos y de un ámbito totalmente desconocido. No llegas a aprender de verdad esta asignatura hasta que no te mueves por un instituto y conoces todas sus instituciones.

El Bloque I, relativo a los antecedentes históricos del sistema educativo español y a la estructura organizativa de un centro de secundaria, ha sido el que mejor he entendido y más claros estaban los conceptos. He llegado a entender la evolución del sistema educativo, comprendiendo así las grandes diferencias generacionales tanto desde el punto de vista cultural como socialmente. Esto me ha servido para analizar hacia dónde va encaminada la enseñanza y qué ideas nuevas o cambios se pueden aportar en un futuro. A su vez, sirve de base para entender las relaciones entre el centro y las administraciones, así como entre los propios organismos internos del centro.

El Bloque II, interacción, comunicación y convivencia en el aula, ha sido uno de los más abstractos y confusos. Creo que es prácticamente imposible teorizar sobre el clima en un aula sin vivirlo y actuar como docente. En mi opinión, estas técnicas hay que aprenderlas con la experiencia y viendo la particularidad y el contexto de cada aula, docente y centro. Se puede hacer mucha teoría sobre cómo llevar una clase pero nunca es la realidad. Mi mayor aprendizaje en este aspecto fue el observar día tras día a mi tutora de prácticas, dando clase y viendo sus “trucos y tácticas” para mantener las riendas del clima en el aula.

El Bloque III, tutoría y orientación educativa, me ha servido principalmente para la elaboración y seguimiento del cuaderno de prácticas, y para comprender de forma muy general, la labor del tutor y el departamento de orientación. Siguen siendo conceptos abstractos y difíciles de entender para, en mi caso, alguien que hasta ahora no conocía nada del mundo de la docencia. En mis prácticas poco he podido profundizar en ello debido a que la profesora que tenía asignada no era tutora en el centro.

El Bloque IV, atención a la diversidad, ha sido el de mayor utilidad en mis prácticas con respecto a esta asignatura. Te incita a reflexionar sobre los estereotipos en el alumnado, los grupos que surgen en el aula, la comunicación estudiante-profesor etc. Me ha llevado a pensar en mi época de alumno de secundaria y recordar hasta que punto el profesor o profesora captaba la heterogeneidad de mis compañeros y si yo sería capaz de captarla cuando fuese docente. Gracias a este bloque, en mi periodo de prácticas me he dado cuenta de mi tendencia al efecto Pígalión y a dirigir la clase a los más aventajados, intentando corregirme constantemente y llegar a todo tipo de alumno o alumna.



## Sociedad, Familia y Educación

Esta asignatura la considero bastante prescindible en el Máster, ya que esta enfocada más bien a ser “buena persona” o “buen padre o madre” que a ser buen docente. También se divide en dos bloques:

El primero trata sobre derechos humanos e igualdad de género, raza y sexualidad. Nada que aportar a mi experiencia como profesor, creo que va implícito que para ser un buen profesional en cualquier ámbito laboral hay que ser buena persona y buen ciudadano en la vida y en sociedad. La no discriminación y la tolerancia se educan en el ámbito familiar, y por supuesto un buen docente aplica y promueve la educación en valores en las aulas, pero considero que es una labor principalmente del núcleo familiar. Esto no significa que el docente no deba predicar con el ejemplo, probablemente es lo único que pueda hacer pero lamentablemente en muchas ocasiones no se cumple, con actitudes irrespetuosas de todo tipo contra el alumnado.

El segundo bloque, familia y educación, me ha servido exclusivamente para conocer los organismos familia-centro educativo y a que niveles se pueden aplicar. El resto de los contenidos de la asignatura van enfocados, desde mi punto de vista, a cómo ser unos buenos padres más que docentes. Así que me ha aportado muy poco en mi experiencia como docente.

## Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad

Ha sido muy enriquecedora, si bien es cierto que muchos de los contenidos tenían una aplicación práctica bastante limitada. Me ha servido para completar conocimientos sobre la atención a la diversidad (bloque IV de PCE) y saber como abordar el alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE). En mi experiencia como docente, en las aulas había dos alumnos con TDAH y uno con Síndrome de Asperger, por lo que esta asignatura me ha servido en tanto a cómo tratarlos y las técnicas que usar con ellos.

Del mismo modo, me ha ayudado a diferenciar bien el concepto de premio y castigo, asumiendo que algo considerado castigo, por ejemplo una expulsión del centro, para un alumno o alumna concretos puede significar un premio. Esto me ha llevado a replantearme nuevos métodos de premiar o penalizar el comportamiento del alumnado.

## Diseño y Desarrollo del Currículum

Supuestamente esta asignatura está enfocada a la comprensión de conceptos clave en la elaboración de una programación y desarrollo de las unidades didácticas, pero creo que no se ha logrado en absoluto. Por cuestiones de enfoque metodológico y docente considero que esta asignatura es la que menos me ha servido de todo el Máster. Desde mi punto de vista, ha sido enrevesada, abstracta y totalmente inútil. En mi caso particular, he aprendido a elaborar una programación gracias a la observación de la ya hecha por el departamento de mi centro de prácticas, y a las explicaciones tanto del profesorado de allí como el de otras asignaturas del Máster. En cuanto al desarrollo de

las unidades didácticas, he aprendido a base de la experiencia de dar clase en las prácticas.

### Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa

Esta asignatura, en mi opinión, ha resultado ser la más novedosa en cuanto a contenido. Al principio costaba entender ciertos conceptos y dudaba de su función práctica. Pero a medida que avanzaba en las prácticas del centro y en la propia asignatura me he dado cuenta de su importancia. El poder observar y encontrar deficiencias en el centro educativo y, a su vez, corregirlas mediante una buena idea o innovación, me ha parecido algo clave en el avance de la labor docente. Una pequeña crítica a la forma de dar la materia es la constante insistencia de que hay que innovar siempre cuando se es docente, algo en lo que no estoy de acuerdo si en tu lugar de trabajo y en el aula las cosas funcionan bien.

### Tecnologías de la Información y la Comunicación

A pesar de la importancia de las TICs en la enseñanza, esta asignatura carece de sentido alguno en este Máster debido a los contenidos tan sumamente ínfimos que tiene. Ha consistido básicamente en la elaboración por parejas de un blog, herramienta que no he utilizado en mi periodo de prácticas. Bajo mi punto de vista, he echado en falta cuestiones como manejar a nivel profesional el PowerPoint, la pizarra interactiva, webs didácticas etc.

### Complementos de la Formación Disciplinar

Para analizar esta asignatura debo referirme a dos cuestiones diferentes. La primera a nivel de la aportación en mi experiencia docente, que ha sido absolutamente necesaria en la parte de Geología general. En mi opinión, como licenciado en Biología, la carencia de conocimientos en el ámbito de la Geología genera un problema a la hora de impartir clase en la educación secundaria y bachillerato, ya que su contenido en el currículo es importante. Sin embargo, esta parte de la asignatura ha superado mis expectativas y ha resultado imprescindible, ya que he adquirido unos conocimientos en Geología clave a la hora de impartir clase.

La segunda cuestión, con la que soy más crítico, es la distribución de contenidos geología-biología en esta materia, que en mi opinión están totalmente descompensados. Considero que la parte de Geología es imprescindible pero la parte de Biología no. Me ha resultado muy interesante pero poniéndome en la piel de otros compañeros no biólogos me resulta escasa y poco adecuada. Por ejemplo, a un geólogo le falta muchísima información sobre Biología general necesaria para la docencia en el centro de secundaria y, a su vez, toda la parte de Geología le puede parecer redundante. Personalmente, dividiría la asignatura en dos partes a elegir, Geología para los licenciados o graduados en Biología y otras ramas similares, y Biología para los licenciados o graduados en Geología o similar. Así, cada rama dispondría de más tiempo para explicar los contenidos.

## Aprendizaje y Enseñanza

Dividida en dos partes, ha sido un gran descubrimiento en cuanto a metodología, una asignatura totalmente práctica, basada en el dialogo, el debate y la cooperación en grupo. En numerosas ocasiones, el compartir nuestras ideas y experiencias primaba sobre los contenidos de la especialidad, pero todo en base a desarrollar una cultura didáctica como futuros profesores y llegar a la conclusión de que cualquier cuestión, vivencia u objeto cotidiano puede llegar a servir de recurso didáctico. Lo que más he aprendido de esta asignatura es la necesidad de ponerse en la piel del alumnado al que vas a enseñar, sus intereses y prioridades, para poder enfocar la metodología y los contenidos de la mejor manera posible para que llegue a esos estudiantes.

## SEGUNDA PARTE

# PROGRAMACIÓN

## 1. Condiciones iniciales: contexto del centro y del grupo

La programación ha sido diseñada teniendo en cuenta las complejas características del centro educativo, situado en un barrio periférico de la ciudad, de nivel socio-económico bajo y una tasa de paro superior a la media, con altas cotas de marginalidad. A su vez existe un alto porcentaje de población de etnia gitana e inmigración principalmente latinoamericana. La mayoría del alumnado ha nacido y reside en el barrio y pocas veces sale de la zona, limitando en numerosas ocasiones el aprendizaje. Estos factores convierten a este centro educativo en una fuente de alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE), por lo que posee unas medidas de atención a la diversidad muy completas y variadas.

La oferta formativa del centro tiene implantada todas las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, este último en las modalidades de Científico-Tecnológico y de la Salud, Ciencias Sociales y Nocturno. Dispone también el Ciclo Formativo de Familia e Imagen personal. Cabe destacar el programa bilingüe en inglés de este centro, siendo el más completo de la región.

Personalmente he elegido elaborar la programación del curso 1º de la ESO en base a varios factores. Primeramente considero que se trata del curso más complejo del centro y por tanto, con posibilidades de revisión y mejora. El alumnado llega de diferentes centros de primaria y las necesidades educativas y la atención a la diversidad en 1º de la ESO son las más altas de toda la secundaria. A su vez, en este curso, junto con 2º de la ESO, es donde se concentra casi en su totalidad el alumnado gitano, ya que rara vez pasan a cursos superiores y a los 16 años suelen abandonar la escolarización. Esta es la razón principal de situar mi programación en este curso ya que mi propuesta de innovación consiste en abordar contenidos bíblicos y religiosos desde un punto de vista científico y argumentar con hechos y pruebas científicas cualquier creencia que genere conflicto con la asignatura de Ciencias Naturales. Pretendo minimizar el problema entre sectores de este alumnado pertenecientes al culto evangelista, muy religioso, con algunos de los contenidos que se abordan en la asignatura.

Otro factor que me ha llevado a elegir este curso es el temario, ya que considero que una carencia importante en los contenidos de las Ciencias de la Naturaleza en la ESO es la falta de conocimiento de los personajes científicos a lo largo de la Historia. Las unidades didácticas de este curso son las que mayores campos de la ciencia abarcan con lo que me ha permitido elaborar y escoger una lista más variada y completa de dichos personajes<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Ver ANEXO 1

## **2. Competencias clave y contribución de la materia a la adquisición de dichas competencias**

Competencias clave: (adaptado del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE, n.º 3, de 3 de enero de 2015), por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.)

Son una serie de capacidades para aplicar de manera integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de las actividades y la resolución eficaz de problemas complejos. Suponen una mezcla de habilidades prácticas, conocimientos, motivaciones y actitudes que se desarrollan conjuntamente para un resultado eficaz, por lo tanto, el aprendizaje basado en competencias se caracteriza por su transversalidad, un “saber hacer” en una amplia diversidad de contextos.

En resumen, son las aptitudes que el alumno debe haber desarrollado al finalizar la enseñanza obligatoria para poder incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y tener la capacidad de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de su vida.

Se adopta la denominación de “competencias clave” formulada por la Unión Europea: "Las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo". (recomendación 2006/962/EC, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente).

De acuerdo con las consideraciones expuestas, la legislación identifica siete competencias clave: (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE, n.º 3, de 3 de enero de 2015), por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.)

1. Competencia lingüística
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
3. Competencia digital
4. Competencia social y cívica
5. Competencia de conciencia y expresión cultural
6. Competencia para aprender a aprender
7. Competencia de iniciativa y espíritu emprendedor

La adquisición de estas competencias abarca toda la enseñanza secundaria, pero en 1º de la ESO se empiezan a trabajar y se va avanzando en todas gradualmente hasta el final de etapa.

## Contribución de la materia a la adquisición de las competencias clave:

### 1. Competencia lingüística

La contribución de esta materia a la competencia lingüística se realiza a través de dos vías. Por una parte la configuración y la transmisión de las ideas e informaciones sobre la naturaleza ponen en juego un modo específico de construcción del discurso, dirigido a argumentar o a hacer explícitas las relaciones, que solo se logrará adquirir desde los aprendizajes de estas materias. El cuidado en la precisión de los términos utilizados, en el encadenamiento adecuado de las ideas o en la expresión verbal de las relaciones hará efectiva esta contribución.

Por otra parte, la adquisición del vocabulario y expresiones de uso común y la terminología específica sobre los seres vivos, los objetos y los fenómenos naturales, hace posible comunicar adecuadamente una parte muy relevante de la experiencia humana y comprender suficientemente lo que otros expresan sobre ella.

### 2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

La mayor parte de los contenidos de las Ciencias de la naturaleza tienen una incidencia directa en la adquisición de las competencias en ciencia y tecnología. Precisamente en la asignatura se requieren los conceptos y procedimientos esenciales de la ciencia: causalidad o de influencia, cualitativas o cuantitativas, y se requiere asimismo la habilidad para analizar sistemas complejos, en los que intervienen varios factores.

Las ciencias de la naturaleza buscan el desarrollo de la capacidad de observar el mundo físico, natural o producido por la humanidad y sus avances tecnológicos, obtener información de esa observación y actuar de acuerdo con ella. Y esto coincide con el núcleo central de esta competencia.

También se requieren los aprendizajes relativos al modo de generar el conocimiento sobre los fenómenos naturales. Es necesario para ello lograr la familiarización con el trabajo científico íntimamente relacionado con la competencia matemática. Desde la discusión acerca del interés de las situaciones propuestas y el análisis cualitativo, significativo de las mismas, que ayude a comprender y a acotar las situaciones planteadas, pasando por el planteamiento de conjeturas e inferencias fundamentadas y la elaboración de estrategias para obtener conclusiones, incluyendo, en su caso, diseños experimentales, hasta análisis de los resultados. Por otra parte en el trabajo científico se presentan a menudo situaciones de resolución de problemas de formulación y solución más o menos abiertas, que exigen poner en juego estrategias asociadas a la competencia matemática.

### 3. Competencia digital

El trabajo científico tiene formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. La incorporación de contenidos relacionados con todo ello hace posible la contribución de estas materias al desarrollo de la competencia digital.

Las tecnologías de la información y comunicación son un recurso útil en el campo de las ciencias de la naturaleza y que contribuye a mostrar una visión actualizada de la actividad científica.

### 4. Competencia para aprender a aprender

Los contenidos asociados a la forma de construir y transmitir el conocimiento científico constituyen el desarrollo de la competencia para aprender a aprender. El aprendizaje a lo largo de la vida, en el caso del conocimiento de la naturaleza, se va produciendo por la incorporación de informaciones provenientes en unas ocasiones de la propia experiencia y en otras de medios escritos o audiovisuales.

La integración de esta información en la estructura de conocimiento de cada persona se produce si se tienen adquiridos en primer lugar los conceptos esenciales ligados a nuestro conocimiento del mundo natural y, en segundo lugar, los procedimientos de análisis de causas y consecuencias que son habituales en las ciencias de la naturaleza, así como las destrezas ligadas al desarrollo del carácter tentativo y creativo del trabajo científico, la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global.

### 5. Competencia de iniciativa y espíritu emprendedor

El énfasis de la ciencia en la formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios, permite contribuir al desarrollo de la iniciativa personal y espíritu emprendedor.

La aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos y participar en la construcción de soluciones es la base de hacer ciencia. Esta competencia a su vez está relacionada con la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos científicos.

### 6. Competencia de conciencia y expresión cultural

Las Ciencias de la naturaleza contribuyen a la competencia de conciencia y expresión cultural ya que el patrimonio natural es el origen de numerosas manifestaciones culturales y artísticas. La naturaleza de nuestro entorno y su biodiversidad, las aportaciones del desarrollo científico y tecnológico, y la comprensión de los elementos fundamentales de la cultura científica son, además de fuente de enriquecimiento personal y colectivo, manifestaciones que pueden considerarse parte de nuestro patrimonio cultural, cuyo conocimiento contribuye al desarrollo de esta competencia.



## 7. Competencia social y cívica

La contribución de las Ciencias de la naturaleza a la competencia social y cívica está ligada a dos aspectos.

En primer lugar, al papel de la ciencia en la preparación de futuros ciudadanos y ciudadanas de una sociedad democrática para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones; y ello por el papel que juega la naturaleza social del conocimiento científico.

En segundo lugar, porque el conocimiento de cómo se han producido determinados debates que han sido esenciales para el avance de la ciencia contribuye a entender mejor cuestiones que son importantes para comprender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual. Es preciso, así mismo, un acercamiento a la historia de la ciencia, reflejando la sociedad de cada época y a la historia de las mujeres y de los hombres que hicieron ciencia<sup>4</sup>, ya que han contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos.

### 3. Objetivos de etapa

La LOMCE establece los objetivos a nivel de la etapa, sin embargo no se fijan objetivos para las asignaturas. (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa).

En 1º de la ESO no se logran todos los objetivos, pero se encamina al alumnado para que progrese en todo lo que pueda en la consecución de los mismos.

La Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan: (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE, n.º 3, de 3 de enero de 2015), por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.)

1. Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
2. Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

---

<sup>4</sup> En la programación he mejorado y ampliado los contenidos que contribuyen a este aspecto de la competencia

3. Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
4. Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
5. Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
6. Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas.
7. Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
8. Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua co-oficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
9. Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
10. Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
11. Conocer el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
12. Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

## OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA

A pesar de que la LOMCE no formula objetivos para las asignaturas, si establece un objetivo general de la asignatura durante la educación secundaria: (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE, n.º 3, de 3 de enero de 2015, ANEXO 1), por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.)

“La asignatura de Biología y Geología debe contribuir durante la Educación Secundaria Obligatoria a que el alumnado adquiera unos conocimientos y destrezas básicas que le permitan adquirir una cultura científica; los alumnos y alumnas deben identificarse como agentes activos, y reconocer que de sus actuaciones y conocimientos dependerá el desarrollo de su entorno.”

“Durante esta etapa se persigue asentar los conocimientos ya adquiridos, para ir construyendo curso a curso conocimientos y destrezas que permitan a alumnos y alumnas ser ciudadanos respetuosos consigo mismos, con los demás y con el medio, con el material que utilizan o que está a su disposición, responsables, capaces de tener criterios propios y de no perder el interés que tienen desde comienzo de su temprana actividad escolar por no dejar de aprender.”

Este objetivo se empezará a consolidar en 1º de la ESO pero no se alcanzará hasta finalizar la etapa de secundaria.

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

El principal problema al abordar los contenidos de la materia es que, a pesar de la enorme capacidad de relación con el entorno y la vida cotidiana respecto al alumnado, las Ciencias de la Naturaleza tienden a enfocarse desde un punto de vista lejano y complejo. Resulta ingenuo tratar de captar la atención de los alumnos con temas enclaustrados en clases totalmente expositivas. El alumnado actual recibe un exceso de información a través de las tecnologías y, lejos de ser un impedimento, se ha de aprovechar siempre y cuando se logre filtrar, analizar y clasificar dicha información.

Por ello, con el fin de acercar la ciencia y conseguir un mayor grado de interés en las aulas, se propone un temario que logre aprovechar la información cotidiana del alumnado. Convertirles en cierta medida en autodidactas capaces de buscar y clasificar información relacionada con la materia, fomentando el método científico.

A su vez, en cada unidad didáctica se hará hincapié en los personajes científicos<sup>5</sup> más destacados a través de sus biografías de forma resumida y cercana. El alumnado debe conocer los que han hecho posible la ciencia hoy en día y no verlos como “entes superiores” sino como mujeres y hombres que han estudiado, han tenido ideas y han investigado de la misma manera que en un futuro ellos mismos pueden hacer.

Por último, los contenidos que generen enfrentamiento con creencias religiosas se abordarán desde una perspectiva científica profundamente argumental que demuestren que la ciencia es la única vía de explicación de los procesos naturales y que es totalmente independiente de la creencia personal.<sup>6</sup>

Se ha asignado un bloque temático a cada trimestre, dividiendo la materia en tres núcleos principales, cada uno sirviendo de base para el siguiente:

##### Bloque I: La Materia y el Universo (Unidades 1 – 4)

El primer bloque busca sentar las bases de la ciencia, el origen de todo lo que actualmente nos rodea. La formación del universo, los átomos, la energía y dónde englobar nuestro planeta son contenidos fundamentales que dan sentido al resto de la asignatura.

##### Bloque II: El Planeta Tierra (Unidades 5 – 8)

El principal objetivo del segundo bloque es conocer nuestro propio planeta y por que sus características tan únicas han hecho posible la vida en él.

##### Bloque III: Los Seres Vivos (Unidades 9 – 12)

Una vez asumidos los conceptos de por qué todo lo que nos rodea existe y la vida es posible, el tercer bloque se adentra en más profundidad en los diferentes tipos y clasificación de seres vivos.

---

<sup>5</sup> Este contenido se ha ampliado profundamente en la programación ya que en el currículo de la materia prácticamente es inexistente

<sup>6</sup> Véase el apartado de innovación

## Unidad 1. EL UNIVERSO

### Objetivos

1. Conocer cómo es y cómo se originó el Universo y sus principales componentes.
2. Aprender a manejar las enormes distancias del Universo y a realizar sencillos cálculos con ellas.
3. Familiarizarse con los componentes de Sistema Solar, sus características y sus movimientos.
4. Desarrollar interés y capacidad de observación del cielo nocturno, reconociendo en él diferentes objetos.
5. Adquirir habilidades para comparar los tamaños del Sol y los planetas con objetos cotidianos.

### Contenidos

1. Concepción, componentes y origen del Universo. Teoría del Big Bang y la expansión del universo como prueba irrefutable.<sup>7</sup>
2. Tamaños y distancias en el Universo.
3. El Sistema Solar, astros que lo componen, características de los planetas, movimientos de los astros.
4. Conocimiento astronómico y evolución histórica, biografías de Edwin Hubble, Georges Gamow y Carolina Herschel.

## Unidad 2. LA TIERRA EN EL SISTEMA SOLAR

### Objetivos

1. Conocer las características que diferencian nuestro planeta de los otros planetas rocosos.
2. Estudiar el movimiento de rotación de la Tierra y su consecuencia: la existencia del día y la noche y los husos horarios.
3. Comprender la relación que hay entre el movimiento orbital de la Tierra, la inclinación de su eje de rotación y la sucesión de estaciones.
4. Estudiar los procesos que ocurren debido a los movimientos de la Luna: las fases lunares, las mareas y los eclipses.
5. Conocer las capas que componen el planeta Tierra, su composición y su importancia.

### Contenidos

1. Origen de la Tierra, pruebas de datación de rocas que demuestran la antigüedad y el proceso de formación del planeta.<sup>8</sup>
2. Conocer las teorías Geocéntrica y Heliocéntrica, biografías de Nicolás Copérnico y Galileo Galilei.
3. Las estaciones: su origen y sus causas.
4. La Tierra y la Luna: fases lunares, eclipses y mareas.
5. La Tierra: características y movimientos.
6. Capas de la Tierra: geosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera.

<sup>7</sup> Véase el apartado de innovación

<sup>8</sup> Véase el apartado de innovación

### Unidad 3. LA MATERIA EN EL UNIVERSO

#### Objetivos

1. Entender que toda la materia está formada por átomos, conocer su estructura interna y saber que los distintos tipos de átomos se agrupan en una tabla llamada Sistema Periódico.
2. Conocer los distintos tipos de sustancias puras y saber que se representan mediante su fórmula química.
3. Conocer cuáles son las propiedades de la materia.
4. Reconocer las magnitudes fundamentales más usuales: longitud, masa, tiempo y temperatura y reconocer algunas magnitudes derivadas como la superficie, el volumen y la densidad.
5. Aprender a realizar medidas y a expresarlas correctamente usando el sistema internacional de unidades.
6. Conocer y realizar operaciones con las unidades de uso más común.

#### Contenidos

1. Estructura de la materia. El átomo. El Sistema Periódico. Biografías de John Dalton, Ernst Rutherford y Niels Bohr
2. La materia: propiedades generales y específicas, propiedades extensivas e intensivas.
3. Las magnitudes y su medida
4. El Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes fundamentales y derivadas. Unidades del Sistema Internacional.
5. Estudio de algunas propiedades de la materia. La longitud, superficie, volumen, capacidad, masa y densidad.

### Unidad 4. DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA

#### Objetivos

1. Conocer los estados de la materia, las características de cada uno de ellos y los cambios que puede experimentar.
2. Clasificar la materia según su composición y saber distinguir una mezcla de una sustancia pura.
3. Conocer los conceptos de solubilidad y concentración, y realizar ejercicios numéricos sencillos.
4. Conocer algunos métodos sencillos de separación de componentes en una mezcla.

#### Contenidos

1. La materia: formas, estados y cambios.
2. Sustancias puras: elementos y compuestos.
3. Mezclas: definición y métodos de separación.
4. Residuos y reciclado.
5. Biografía de Alfred Werner

## Unidad 5. LA GEOSFERA

### Objetivos

1. Aprender qué es un mineral y su relación con las rocas.
2. Saber cuales son las principales propiedades de los minerales que permiten su identificación.
3. Conocer qué es una roca y las propiedades que sirven para su identificación.
4. Descubrir cómo se forman las rocas, cuales son los diferentes tipos y los procesos que forman el ciclo de las rocas.
5. Aprender los principales usos que se dan a estos importantes materiales.

---

### Contenidos

1. Los minerales: definición, propiedades, características.
2. Clasificación y origen de los minerales.
3. Rocas: definición y propiedades
4. Clasificación y origen de las rocas.
5. Ciclo de las rocas.
6. Usos de las rocas y de los minerales.
7. Biografías de Abraham G. Werner y James Hutton

## Unidad 6. LA ATMÓSFERA

### Objetivos

1. Conocer la composición, la estructura y el origen de la atmósfera.
2. Entender las funciones de la atmósfera y su importancia para la vida.
3. Introducir el concepto de presión atmosférica.
4. Comprender cómo se forman los vientos, las nubes y las precipitaciones.
5. Entender cómo influye la actividad humana en la atmósfera y el clima y qué medidas tomar para evitar la contaminación de la atmósfera.

---

### Contenidos

1. La atmósfera, su composición, capas, cómo se formó y relación entre seres vivos y su composición.
2. Física atmosférica: presión atmosférica, altas y bajas presiones, humedad y temperatura.
3. Fenómenos atmosféricos: precipitaciones, vientos, formación de nubes.
4. Impacto de la actividad humana en la atmósfera, contaminación y medidas correctoras.
5. Biografía de José Mario Molina Pasquel y Henríquez

## Unidad 7. LA HIDROSFERA

### Objetivos

1. Conocer la distribución del agua que forma la hidrosfera.
2. Saber algunas propiedades del agua, sus consecuencias para la vida y su importancia en muchos procesos.
3. Estudiar las características del agua de los océanos y de las aguas continentales.
4. Comprender los procesos que forman el ciclo del agua.
5. Encontrar información sobre los procesos de depuración y potabilización.
6. Aprender los usos que se hacen del agua.
7. Conocer qué impactos puede sufrir la hidrosfera y qué medidas podemos tomar para evitarlos.

---

### Contenidos

1. Origen y distribución del agua.
2. Las propiedades del agua y su importancia en los seres vivos.
3. Características del agua de los océanos y de los continentes. Aguas superficiales y subterráneas. Pruebas de la flotabilidad por salinidad, maremotos históricos y movimientos de aguas.<sup>9</sup>
4. El ciclo del agua.
5. El uso del agua y su calidad. Contaminación de las aguas. Depuración y potabilización.
6. Biografía de Luigi Marsigli

## Unidad 8. LA VIDA EN LA TIERRA

### Objetivos

1. Aprender las características que definen un ser vivo.
2. Conocer la estructura de las bacterias y células, sus tipos y sus funciones.
3. Distinguir entre bacterias, células animales y vegetales.
4. Diferenciar los organismos unicelulares de los pluricelulares, así como los niveles de organización de estos últimos.
5. Estudiar las características de los cinco reinos de los seres vivos.
6. Conocer algunas enfermedades infecciosas, su forma de contagio y el tipo de microorganismo que las causa.
7. Conocer qué es una especie y cómo se nombra científicamente.
8. Aprender los pasos para utilizar un microscopio y realizar preparaciones para su observación.

---

### Contenidos

1. Los seres vivos, características, funciones vitales y composición.
2. La célula, estructura, tipos y funciones.
3. Células procariotas y eucariotas animales y vegetales.
4. Niveles de organización de los seres vivos y los cinco reinos.
5. Las especies y su nomenclatura.
6. Biografía de Carl Linneo, Lynn Margulis y Louis Pasteur

---

<sup>9</sup> Véase en el apartado de innovación



## Unidad 9. EVOLUCIÓN Y BIODIVERSIDAD

### Objetivos

1. Definir biodiversidad y conocer su importancia.
2. Conocer las principales causas de la pérdida de biodiversidad y proponer algunas soluciones para su conservación.
3. Reconocer la evolución biológica como el mecanismo que origina la biodiversidad.
4. Explicar qué es un fósil, cómo se forman y conocer la información que proporcionan sobre historia de la vida en la Tierra.
5. Conocer los principales acontecimientos de la historia de la vida en la Tierra.

### Contenidos

1. Definición y explicación de la biodiversidad como fuente de recursos.
2. Origen de la vida, teorías del caldo primordial y experimento de Oparin.<sup>10</sup>
3. Definición de adaptación y evolución. Neodarwinismo y selección natural.
4. Qué es un fósil, cómo se forman y de qué nos informan. Principio de superposición de estratos y datación como pruebas de la evolución.<sup>11</sup>
5. Ordenación en un eje cronológico de la aparición de los distintos grupos de seres vivos. Introducción a los mapas filogenéticos, el ADN como prueba evolutiva.<sup>12</sup>
6. Elaboración de una lista de medidas que se pueden proponer para conservar los espacios naturales y para evitar la deforestación.
7. Biografías de Charles Darwin, Aleksandr Oparin.

## Unidad 10. EL REINO VEGETAL

### Objetivos

1. Conocer las características propias del reino Plantas.
2. Reconocer los distintos órganos de una planta, así como su forma y función.
3. Aprender los pasos necesarios para realizar una clasificación de plantas.
4. Conocer la importancia de las plantas en la naturaleza
5. Estudiar la flora mas característica de Asturias

### Contenidos

1. Las plantas, definición del reino, características comunes y clasificación.
2. Las partes de las plantas: raíz, tallo y hojas. Estructuras y funciones.
3. Observación, muestreo y clasificación de plantas.
4. Beneficios de las plantas, alimentación, medicinas y ecosistemas.
5. Flora asturiana.
6. Biografía de Antonio José de Cavanilles.

<sup>10</sup> Véase en el apartado de innovación

<sup>11</sup> Véase en el apartado de innovación

<sup>12</sup> Véase en el apartado de innovación

## Unidad 11. EL REINO ANIMAL I: INVERTEBRADOS

### Objetivos

1. Aprender a reconocer los animales invertebrados, distinguiéndolos de los vertebrados.
2. Reconocer las características principales de cada grupo de invertebrados.
3. Asociar las diferentes funciones vitales que realizan, con las adaptaciones al medio en el que viven.
4. Adquirir criterios para clasificar invertebrados
5. Conocer la importancia de los invertebrados para las personas

---

### Contenidos

1. Características de estructura, organización y función de los invertebrados.
2. Diversidad de los invertebrados: grupos más importantes y sus características.
3. Adaptaciones al medio.
4. Beneficios y plagas, evidencias de plagas históricas.<sup>13</sup>
5. Biografía de Libbie Hyman

## Unidad 12. EL REINO ANIMAL II: VERTEBRADOS

### Objetivos

1. Conocer las características comunes a todos los vertebrados diferenciándolos de los invertebrados.
2. Reconocer las características principales de cada grupo de vertebrados, sus funciones vitales y las adaptaciones al medio en el que viven.
3. Conocer la clasificación de nuestra especie y sus orígenes.
4. Conocer la importancia de los vertebrados para las personas
5. Estudiar la fauna más representativa de Asturias

---

### Contenidos

1. Animales vertebrados: definición, características comunes y clasificación.
2. Los cinco grupos de vertebrados: cómo son, cómo viven, características específicas y subgrupos.
3. La especie humana: características, clasificación y origen. Pruebas fósiles, evolutivas y genéticas que engloban al ser humano en el orden primates.<sup>14</sup>
4. Vertebrados beneficiosos y dañinos, evidencias de plagas y alimentos que influyen en la cultura e historia humana.<sup>15</sup>
5. Elementos más importantes de la fauna asturiana.
6. Biografía de Dian Fossey

---

<sup>13</sup> Véase en el apartado de innovación

<sup>14</sup> Véase en el apartado de innovación

<sup>15</sup> Véase en el apartado de innovación

## 5. Temporalización

Se toma como referencia el calendario escolar de un curso ordinario de 37 semanas, por lo que la distribución temporal teórica de las unidades didácticas es la siguiente:

### PRIMER TRIMESTRE: 14 SEMANAS

---

Semana 1 .....	Introducción de la materia y el curso. Test de diagnóstico y actividades preparatorias de homogenización.
Semanas 2 - 4 .....	Unidad 1: El Universo
Semanas 5 – 7 .....	Unidad 2: La Tierra en el Sistema Solar
Semanas 8 – 10 .....	Unidad 3: La Materia en el Universo
Semanas 11 – 13 .....	Unidad 4: Diversidad y estructura de la Materia
Semana 14 .....	Evaluación y actividades de recuperación

### SEGUNDO TRIMESTRE: 11 SEMANAS

---

Semanas 1- 3 .....	Unidad 5: La Geosfera
Semanas 4 – 5 .....	Unidad 6: La Atmósfera
Semanas 6 – 7 .....	Unidad 7: La Hidrosfera
Semanas 8 – 10 .....	Unidad 8: La Vida en la Tierra
Semana 11 .....	Evaluación y actividades de recuperación

### TERCER TRIMESTRE: 12 SEMANAS

---

Semanas 1 – 3 .....	Unidad 9: Evolución y biodiversidad
Semanas 4 – 5 .....	Unidad 10: El reino Vegetal
Semanas 6 – 8 .....	Unidad 11: El reino Animal I: Invertebrados
Semanas 9 – 10 .....	Unidad 12: El reino Animal II: Vertebrados
Semanas 11 – 12 .....	Evaluación final, actividades de recuperación y presentación del trabajo fin de curso

## 6. Metodología

### DESARROLLO DEL ESQUEMA METODOLÓGICO, ESTRATEGIAS DEL PROFESOR Y ACTIVIDADES Y TÉCNICAS DE TRABAJO EN EL AULA

Las Ciencias de la Naturaleza como materia ayudan de forma decisiva al desarrollo y adquisición de los objetivos de etapa y de las competencias clave. Fomentan la comprensión del mundo físico, de los seres vivos y de las relaciones entre ambos mediante procedimientos y estrategias que exploran la realidad con rigor y sentido crítico.

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

Se promoverá un clima de aceptación mutua y cooperación, por ser una fuente de desarrollo social, personal e intelectual. Para ello se facilitará el aprendizaje en grupo, la exposición de ideas en público, las actividades de debate, la argumentación razonada y documentada de ideas propias, el contraste con otras opiniones, la discusión entre varias alternativas, en un clima de cooperación, tolerancia y respeto a los demás.

Se establecerán continuamente relaciones entre los nuevos contenidos y los conocimientos previos, construyendo el aprendizaje significativo. Habrá prioridad por las clases activas combinando el trabajo individual y en equipo, creando las condiciones para que el alumnado sea cada vez más autodidacta. Especial importancia ha de darse al desarrollo de destrezas relacionadas con la búsqueda de información en diferentes fuentes y que el alumnado aprenda a seleccionar, organizar y estructurar el exceso de información a través de manuales, guías, prensa e Internet.

Para motivar su curiosidad y desarrollar su capacidad de aprender a aprender mediante habilidades experimentales y de observación, se desarrollará un pequeño trabajo de investigación, dirigido por el profesor o profesora, cuyo fin es que el alumnado entre en contacto de manera elemental con el método científico.

Para desarrollar la comprensión oral y escrita se realizarán actividades de lectura y comprensión de textos, elaborando resúmenes y síntesis de contenidos. A su vez la interpretación de gráficos, imágenes y tablas de datos serán básicos a la hora de abordar la materia.

Un punto importante es la biblioteca del centro, concebida como fuente de recursos bibliográficos y multimedia. Es un espacio imprescindible para desarrollar el hábito de lectura y las destrezas relacionadas con la búsqueda de la información. Por esta razón, los alumnos y alumnas han de conocer y usar esta sala y gradualmente de forma más autónoma, tanto como entretenimiento o consulta.

El laboratorio de prácticas<sup>16</sup> es el otro pilar de las Ciencias Naturales, dirigido a incrementar las aptitudes experimentales de observación y deducción. A su vez, incrementa el desarrollo social del alumnado, ya que las actividades siempre se realizarán en grupo.

Con respecto a los contenidos de la materia, siempre deben estar orientados a la adquisición de las bases de la cultura científica, evitando la especialización en Biología, Geología o Física y Química. Por ello, los contenidos obedecen a un orden creciente de complejidad a medida que el alumnado aprende, y abarcan tanto las leyes, teorías y procedimientos característicos de esta materia como su relación con el mundo cotidiano. El interés de los alumnos y alumnas hacia la Ciencia se potencia si se les enfrenta a situaciones problemáticas abiertas y a fenómenos próximos a su entorno relevantes para ellos.

El alumnado ha de conocer y utilizar algunos métodos habituales de la actividad científica. Por un lado debe acercarse a los grandes “modelos teóricos” en los que se basa la ciencia, conociendo su utilidad para interpretar y explicar la realidad y, por otro lado, ha de adoptar progresivamente los procedimientos para pensar y actuar de modo científico.

## **7. Recursos, medios y materiales didácticos**

Se emplearán los recursos básicos que el centro disponga, tales como un aula ordinaria con ordenador con conexión a internet, altavoces, una pantalla y un proyector. Si se disponen de otros recursos más sofisticados como, por ejemplo, una pizarra digital, se valorarán pero no son imprescindibles. Se dispondrá del aula del laboratorio de prácticas, ya que es absolutamente necesaria al menos una vez por unidad didáctica, así como otros recintos del centro tales como patios y jardines que puedan servir como “simulacros” de salidas de campo. Del mismo modo, la biblioteca del centro es un recurso fundamental como fuente de información y consulta para la elaboración de actividades y trabajos.

En ciertos casos, para actividades específicas, sería aconsejable que el alumnado tuviera un ordenador personal con conexión a internet. Pero, asumiendo situaciones personales que impidan este hecho, el aula de informática estará a disposición de los alumnos y alumnas.

En cuanto a materiales didácticos, a lo largo del curso se trabajará sobre una presentación en PowerPoint elaborada por el profesor o profesora cuyo criterio vendrá definido por la programación descrita. Tal presentación se adaptará a los contenidos mínimos del libro de texto que el centro educativo use, con el fin de servir de base al alumnado durante las clases expositivas, y como fuente de actividades de la materia.

---

<sup>16</sup> Ver ANEXO 2

Se emplearán vídeos, imágenes e actividades interactivas sobre la pantalla, además, también se podrán utilizar libros, guías de campo, textos sencillos de carácter científico y recortes de prensa que complementen los contenidos o presenten aspectos concretos de los mismos.

El alumnado deberá disponer de cuaderno de aula, cuaderno de prácticas y todo el material escolar necesario.

## **8. Criterios y procedimientos de evaluación y calificación**

### **A. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Con el fin de hacer partícipe al alumnado de su propio proceso de evaluación se le explicará a principio de curso los criterios y procedimientos por los que se evaluará su aprendizaje, a su vez se realizará una evaluación inicial donde se tendrán en cuenta los informes de Primaria a través de una prueba que medirá el nivel general del alumnado.

Al finalizar cada una de las unidades didácticas se realizarán pruebas escritas para determinar en qué grado se han adquirido los contenidos y alcanzado los objetivos correspondientes. Además, existirá una prueba sencilla final de bloque, al término del trimestre, a modo de recuperación o mejora de la calificación.

Por otra parte, el alumnado deberá realizar un pequeño trabajo individual escrito de investigación sobre una de las unidades del curso, que se entregará al profesor o profesora en el tercer trimestre, y tendrá un peso importante en la evaluación final. Se realizará una exposición oral de diez minutos sobre dicho trabajo en las dos últimas semanas del curso, la cual formará parte de la calificación.

Las prácticas de laboratorio conformarán otro pilar importante en la evaluación de la materia. Se evaluará la actitud, la disposición y los resultados en el momento de realización de las mismas. Del mismo modo se llevará a cabo un seguimiento del cuaderno de prácticas que tendrá un porcentaje en la evaluación final.

La evaluación será continua y por tanto se valorará el progreso de adquisición de conocimientos, así como el trabajo en el aula y en casa, la realización de actividades, la realización de trabajos complementarios, la actitud y la participación individual y en grupo en el aula.

Todos estos instrumentos de evaluación son diversos, siempre buscando minimizar la relevancia de las pruebas escritas que evalúan exclusivamente conocimientos, aunque teniendo siempre en cuenta, por supuesto, los requisitos mínimos dados en los criterios de evaluación.

## B. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación se establecerán en base a los que marca la ley. (adaptado del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE, n.º 3, de 3 de enero de 2015, ANEXO 1), por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.).

### Habilidades, destrezas y estrategias.

1. Utilizar adecuadamente el vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel.
2. Buscar seleccionar e interpretar la información de carácter científico y utilizar dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con el medio natural.
3. Realizar trabajo experimental con ayuda de un guión de prácticas de laboratorio o de campo describiendo su ejecución e interpretando sus resultados.

### La Materia y el Universo

4. Reconocer las ideas principales sobre el origen del universo y la formación de las galaxias.
5. Exponer la organización del Sistema Solar así como algunas de las concepciones que sobre dicho sistema planetario se han tenido a lo largo de la historia.
6. Relacionar comparativamente la posición de un planeta en el Sistema Solar con sus características.
7. Localizar la posición de la Tierra en el Sistema Solar.
8. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol y relacionarlos con la existencia del día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses.

### El planeta Tierra

9. Identificar los materiales terrestres según su abundancia y distribución en las grandes capas de la Tierra.
10. Reconocer las propiedades y características de los minerales y de las rocas, distinguiendo sus aplicaciones más frecuentes y destacando su importancia económica y la gestión sostenible.
11. Analizar las características y composición de la atmósfera y las propiedades del aire.

12. Investigar y recabar información sobre los problemas de contaminación ambiental actuales y sus repercusiones, y desarrollar actitudes que contribuyan a su solución.
13. Reconocer la importancia del papel protector de la atmósfera para los seres vivos y considerar las repercusiones de la actividad humana en la misma.
14. Describir las propiedades del agua y su importancia para la existencia de la vida.
15. Interpretar la distribución del agua en la Tierra, así como el ciclo del agua y el uso que hace de ella el ser humano.
16. Valorar la necesidad de una gestión sostenible del agua y de actuaciones personales, así como colectivas, que potencien la reducción en el consumo y su reutilización.
17. Justificar y argumentar la importancia de preservar y no contaminar las aguas dulces y saladas.
18. Seleccionar las características que hacen de la Tierra un planeta especial para el desarrollo de la vida.
19. Reconocer que los seres vivos están constituidos por células y determinar las características que los diferencian de la materia inerte.
20. Describir las funciones comunes a todos los seres vivos, diferenciando entre nutrición autótrofa y heterótrofa.
21. Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos.
22. Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen los animales y plantas más comunes.

### Los Seres Vivos

23. Describir las características de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos.
24. Caracterizar a los principales grupos de invertebrados y vertebrados.
25. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas.



26. Utilizar claves dicotómicas u otros medios para la identificación de animales y plantas.
27. Conocer las funciones vitales de las plantas y reconocer la importancia de estas para la vida.
28. Identificar las características principales de la flora y fauna del Principado de Asturias.

Estos criterios de evaluación marcados por ley se han adaptado a esta programación en base a los tres bloques temáticos en los que se han dividido los contenidos de la materia de Ciencias de la Naturaleza para 1º de la ESO.

### C. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los criterios de calificación han de ser coherentes con los procedimientos e instrumentos de evaluación, y deben permitir calificar todos los aspectos del aprendizaje.

La LOMCE marca los estándares de aprendizaje evaluables para la materia en la educación secundaria, y mediante la elaboración de rúbricas<sup>17</sup> para cada uno de ellos se establecen los criterios de calificación. (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE, n.º3, de 3 de enero de 2015, ANEXO 1), por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.).

En base a dichos estándares de evaluación de contenidos se establece un criterio de calificación para la asignatura en 1º de la ESO:

#### **PRUEBAS ESCRITAS 60%**

Pruebas escritas de las unidades didácticas 70%

Prueba escrita final del bloque 30%

#### **TRABAJO FINAL 20%**

Parte escrita 80%

Parte oral 20%

#### **PRACTICAS DE LABORATORIO 10%**

#### **ACTITUD, ESFUERZO y TRABAJO PERSONAL 10%**

---

<sup>17</sup> Ver ANEXO 3

## **9. Actividades de recuperación**

Este tipo de actividades van dirigidas para el alumnado cuyo rendimiento sea negativo al final de cada periodo de evaluación.

Las pruebas escritas de evaluación del bloque temático, al final de cada trimestre, servirán de recuperación para aquellos alumnos o alumnas que no hayan superado alguna o todas las pruebas de cada unidad.

Si al finalizar el curso el alumnado no ha superado los contenidos mínimos de la materia, se deberá realizar una prueba extraordinaria en Septiembre, designada por la legislación vigente. Dicha prueba será similar a las pruebas realizadas a lo largo del curso y estará adaptada a los mínimos exigibles que cada estudiante no haya superado. Cada estudiante recibirá un plan personalizado en el que figurarán los requisitos mínimos no superados, las actividades de recuperación, la estructura de la prueba extraordinaria y los criterios de calificación de la misma.

## **10. Medidas de atención a al diversidad**

Se proporcionará especial atención al alumnado que presente dificultades mediante un aprendizaje asistido, es decir, un apoyo extra del profesor o profesora en forma de explicaciones, ejemplos o correcciones. A medida que el alumno o alumna progresa o mejora en el aprendizaje, el profesor o profesora irá suprimiendo esos apoyos de forma gradual y le irá dando un mayor nivel de independencia hasta que el estudiante sea totalmente autónomo.

A su vez, dada la diversidad existente entre los miembros de un aula, el alumnado más aventajado colaborará con aquellos que precisen de ayuda, estableciéndose una interacción entre el profesor o profesora y sus compañeros.

Si existe alumnado con NEE se llevarán a cabo las líneas de actuación desarrolladas por el centro educativo en coordinación con el departamento de Orientación y demás profesionales.

# PROPUESTA DE INNOVACIÓN

## 1. Diagnóstico inicial

### ÁMBITOS DE MEJORA DETECTADOS

Las ciencias naturales pueden suponer una experiencia compleja que requiere una motivación constante y sobre todo una búsqueda de la verdad sobre el mundo que nos rodea mediante pruebas irrefutables que no deben ser empañadas por cuestiones subjetivas o personales, religiosas o culturales.

En ciertos grupos de alumnos o alumnas, este tipo de circunstancias, sobre todo la religiosa, generan un enorme conflicto con muchos de los contenidos de las Ciencias Naturales de 1º de la ESO, ya que en ellos se abordan temas como el origen del universo, del propio ser humano o de su evolución. Son conceptos delicados ya que han sido explicados a lo largo de la Historia por las distintas religiones y en concreto en Europa y Sudamérica por la religión cristiana, generando la confrontación a la que va dedicada esta innovación.

### CONTEXTO DE REALIZACIÓN DE LA INNOVACIÓN

La innovación se ha de desarrollar en centros educativos con características similares a aquel en el que se han realizado las prácticas, es decir, centros donde exista un elevado porcentaje de alumnado perteneciente a colectivos donde el ámbito socio-familiar está impregnado de una fuerte religiosidad. No necesariamente han de ser del tipo abordado en esta innovación, sino también, por ejemplo, centros con alumnado musulmán que generen conflicto con la asignatura.

A su vez, esta innovación se realizará a nivel de aula, ya que forma parte de los contenidos de la materia que vienen en la programación y se ha de tratar y explicar cada uno de ellos de forma individual. De todas formas, se podrá requerir de la participación de varios departamentos para tratar de que resulte más efectiva.

## 2. Justificación y Objetivos de la Innovación

En el centro educativo donde he desempeñado mi labor docente, en el primer ciclo de la ESO, hay un 23% de alumnado de etnia gitana y un pequeño porcentaje de latinoamericanos. Estos dos colectivos están fuertemente marcados por la religión debido a su ámbito cultural. En el caso de la etnia gitana la situación se agrava debido a que en su mayoría realizan el culto evangelista, una rama más radical dentro del cristianismo.

Las iglesias evangélicas forman diversas congregaciones que se hallan difundidas por el mundo. Su doctrina se basa en tres creencias: la Trinidad, la salvación por medio

de la fe en Cristo y la infalibilidad de la Biblia. Y es en esta última donde se genera el mayor conflicto con la asignatura, ya que al creer al pie de la letra en las escrituras bíblicas se tratan de poner en entredicho numerosas cuestiones. El origen del universo, de la vida, del ser humano, la evolución, el concepto de tiempo geológico son ejemplos muy evidentes de teorías que contienen afirmaciones completamente opuestas a la Biblia; de la misma forma, a este tipo de alumnado les cuesta asumir que acontecimientos “sagrados” como el diluvio universal o las doce plagas entre otros se puedan explicar mediante la ciencia.

Esto se suma a que los propios predicadores durante el culto alientan a las familias y a los alumnos y alumnas del instituto del barrio a no escuchar ni atender a las explicaciones del profesorado de Ciencias Naturales referentes a este tipo de contenidos.

Finalmente, por todas estas razones, los Objetivos de esta innovación son:

1. Explicar cada contenido conflictivo con la mayor argumentación posible, aportando todos los datos y pruebas científicas conocidas.
2. Usar evidencias antropológicas, biológicas y geológicas que demuestren que los acontecimientos históricos bíblicos tienen explicación científica y que en realidad, la Biblia es una interpretación de los hechos por la sociedad de la época.
3. Escuchar la opinión de este tipo de alumnado y mantener un debate pacífico donde el profesor o profesora argumente su postura sin entrar en imposiciones o descalificativos.

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

La innovación ha sido diseñada dentro de una programación para 1º de la ESO de acuerdo con legislación de la LOMCE (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (BOE, n.º 295, de 10 de diciembre de 2013)).

En lo relativo en la justificación y argumentación de los contenidos a tratar, se han de conocer las teorías, los métodos y las evidencias científicas que a lo largo de la Historia han explicado y han conformado la Ciencia hoy en día.

A su vez, la lectura y análisis de ciertos capítulos de los libros “Vacas, cerdos, guerras y brujas” y “Y la Biblia tenía razón” sirven de apoyo argumentativo para el profesorado a la hora de abordar muchos de los contenidos de la innovación<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Harris, M. (1980). *Vacas, cerdos, guerras y brujas*. Madrid: Alianza editorial.  
Keller, W. (1956). *Y la Biblia tenía razón*. Barcelona: Ediciones Omega.

## 4. Desarrollo de la innovación

### PLAN DE ACTIVIDADES

La incorporación de la propuesta innovadora se desarrollará a lo largo de todo el curso académico a través de las diferentes unidades didácticas. Por lo tanto, el orden de las actividades y conceptos teóricos de dicha innovación será similar al de los contenidos del curso.

#### Primer Trimestre. Bloque I: La Materia y el Universo

##### Unidad 1. El Universo

##### Teoría del Big Bang y la expansión del universo como prueba irrefutable

- ✓ Evidencias empíricas simplificadas que apoyan la teoría del Big Bang:
  - Expansión del Universo, expresada en la ley de Hubble.
  - Radiación Cómica de fondo microondas.
  - Abundancia de elementos ligeros.

##### Unidad 2. La Tierra en el Sistema Solar

##### Origen de la Tierra, pruebas de datación de rocas y proceso de formación del planeta

- ✓ La diferenciación en capas de la Tierra, lo pesado se hunde sobre lo ligero.
- ✓ Formación de la Luna por choque de un protoplaneta.
- ✓ Lectura de artículo: Astrónomos encuentran la formación de un planeta similar a la Tierra a 424 años luz.<sup>19</sup>
- ✓ Técnicas de datación con los zircones de Jack Hills, los minerales más viejos de la Tierra: 4.374 millones de años.

#### Segundo Trimestre. Bloque II: El Planeta Tierra

##### Unidad 7. La Hidrosfera

##### Pruebas de la flotabilidad por salinidad, maremotos históricos y movimientos de aguas

- ✓ Vestigios antropológicos y geológicos sobre el Diluvio Bíblico:

##### *¿Diluvio Universal?*

- Existe el dato de que el relato del diluvio es común a numerosas civilizaciones muy diversas, distantes y no relacionadas con la judeo-mesopotámica.
- Deshielo de la última glaciación hace 12.000 años.
- El explorador acuático Robert Ballard descubre evidencias de una antigua costa sumergida.

---

<sup>19</sup> Sacado de La Flecha, diario online de ciencia y tecnología.

### *¿Diluvio local?*

- Una catastrófica inundación ocurrida 4.000 años A.C debido al hallazgo de tumbas sumerias, vasijas y asentamientos humanos bajo capas de lodo.
  - La propuesta por los geólogos William Ryan y Walter Pitman, de la Universidad de Columbia, sobre la inundación del mar Negro, sugiere que durante la última era glacial pudo haber sido un lago de agua dulce cuyo nivel descendió considerablemente.
  - Las hipótesis que asocian el relato del Diluvio a las crecidas de los ríos en los que se desarrollaron las primeras civilizaciones y el recuerdo que las crecidas de tipo catastrófico debieron dejar en las primeras comunidades urbanas del Tigris y el Éufrates.
  - Se ha teorizado que el Diluvio pudo ser en realidad un tsunami mediterráneo producido por el estallido del volcán Etna en la ribera oriental de Sicilia.
- ✓ Explicación científica al relato de la separación del Mar Rojo por Moisés:
- La palabra hebrea “Yam suph” ha sido traducida unas veces por Mar Rojo pero muchas otras por Mar de los Cañaverales, situado más al norte, cerca del canal de Suez actual. Ese territorio era una comarca que se encharcaba compuesta por numerosos lagos unidos por una parte al Golfo de Suez que se podía vadear.
- ✓ Interpretación de Jesús de Nazaret caminando sobre las aguas:
- En Israel se sitúa el Mar Muerto, lago situado bajo el nivel del mar conocido por su salinidad extrema de nueve veces superior a los océanos. Esta característica hace que el cuerpo humano flote perfectamente y posiblemente de ahí deriva el relato de la Biblia.

Tercer Trimestre. Bloque III: Los Seres Vivos
---

### Unidad 9. Evolución y Biodiversidad

#### Origen de la vida, fósiles y mapas filogenéticos

- ✓ Pruebas de un origen de la vida espontáneo:
- Precursores orgánicos en la atmósfera y mares primitivos
  - Experimento de Oparin-Miller y origen de las biomoléculas.
  - El ADN tiene capacidad de replicación.
  - Origen de la organización celular por la hidrofobia.
  - Teoría de Lynn Margulis, origen de células animal y vegetal.

- ✓ Pruebas de la evolución:
  - Pruebas anatómicas, ejemplos de órganos homólogos y análogos.
  - Pruebas embriológicas, la ontogenia recapitula la filogenia.
  - Pruebas paleontológicas, datación de fósiles con carbono 14, superposición de estratos, restos fósiles clave que explican la aparición de los grupos taxonómicos: el Archeopteryx.

## Unidad 11. Invertebrados

### Invertebrados perjudiciales

- ✓ Explicaciones científicas a las diez plagas de Egipto:

#### *Sangre en el Nilo*

- Un terremoto pudo haber provocado roturas de bolsas de aire con altas concentraciones de hierro en el río, que al hacer contacto con el oxígeno provocaron herrumbre que al diseminarse generó el color rojo del agua.
- Proliferación de algas de color rojizo oscuro.

#### *Piojos, Moscas, Langostas y Ranas*

- Sin condiciones de limpieza de las aguas y con gran cantidad de restos de alimentos podridos por la mala conservación en el calor de Egipto, se desarrollan condiciones idóneas para la proliferación de larvas de invertebrados como moscas, piojos etc. que a su vez son fuente de alimento de anfibios como las ranas.
- En el caso de las langostas, la tierra fértil a orillas del Nilo constituía una gran fuente de alimentación para esta clase de insectos.

#### *Pestilencia y muerte del ganado*

- Como consecuencia de lo anterior, los animales domésticos, sin agua limpia y en condiciones infecciosas permanentemente, acaban muriendo. Este exceso de animales en estado de descomposición genera fuertes olores.

#### *Úlceras y sarpullidos*

- Consecuencia de todo lo anterior, no era de extrañar la presencia de parásitos y bacterias que generaban enfermedades.
- Posible humo tóxico de la erupción de un volcán a 800 km de distancia de Egipto o la liberación de gases tóxicos del suelo.

#### *Granizo de fuego y hielo*

- Esa posible erupción volcánica traería polvo y cenizas que, llegadas a cierto punto en la estratósfera se entremezclarían con la humedad y por lo tanto, tal como dice la Biblia caería hielo (provocado por la humedad) y fuego (las cenizas mismas) a la vez.

### *Oscuridad*

- Siguiendo la teoría de la erupción volcánica, la llegada de una nube de ceniza provocaría una oscuridad relativa durante un tiempo.
- Un eclipse total, aunque debido a la escasa duración de dicho fenómeno sería una teoría está menos aceptada.

### *Muerte de los primogénitos*

- Un escape de gas tóxico de los suelos podría haber acabado con los primogénitos egipcios. Éstos gozaban de privilegios culturales tales como dormir en la planta más baja de las casas, siendo los más expuestos al gas letal.

## Unidad 12. Vertebrados

### El ser humano como primate, alimentos en la religión

- ✓ Pruebas evolutivas del **Homo Sapiens** dentro del orden Primates:
  - Excavaciones y fósiles: esqueleto de “Lucy”, yacimientos de Atapuerca, cuevas de Altamira y Tito Bustillo.
  - Evidencias de la inteligencia de los chimpancés en diversos estudios.
- ✓ Explicación científica y práctica a costumbres religiosas relacionadas con la alimentación:

### *Vacas sagradas en el Hinduismo*

- El origen de no comer carne de vaca en la religión hindú, y evitar así en épocas de hambruna la tentación de su consumo, está basado en la agricultura tradicional de la India. La principal fuente de tracción para arar los campos son los bueyes que son muy escasos en el país. Pero dichos animales nacen de las vacas, por lo que conservarlas significa fuente de futuros animales de arado, imprescindibles en las cosechas.
- Otra causa es la producción de estiércol, cuyos usos en India se dividen en fertilizante y sobretodo en combustible para las cocinas de los campesinos.
- Por último, las vacas que morían de forma natural en las calles y no en mataderos servían de alimento a la casta de los intocables.
- Todo esto derivó en que saciar el hambre con la carne de vaca no compensaba con el desastre en la agricultura que se generaría a largo plazo.

### *Prohibición del cerdo en el Islam*

- Se debe a una estrategia ecológica acertada por parte de los pastores nómadas del antiguo Oriente Medio. La característica primordial que hizo que se criaran vacas, cabras y ovejas es que sólo necesitan de algún lugar con plantas para alimentarse, mientras que el cerdo necesitaría más para ganar peso, y por tanto, sus dueños le deberían dar parte de su cosecha.



- Además los rumiantes también eran fuente de estiércol para los campos, fuerza de tracción y proporcionaban leche y vestimentas.
- Otra cuestión es que los cerdos no se adaptaban bien al clima árido de Oriente Medio mientras que los rumiantes aguantan largos periodos sin agua, lo que suponía un ganado mucho más barato.
- Un último punto es que la carne de cerdo poco cocinada generaba más enfermedades, por ejemplo padecer el parásito de la tenia, que la de otro tipo de ganado.
- En conclusión, fueron diversas condiciones ecológicas las que desfavorecieron la cría del cerdo convirtiéndolo en un animal inútil.

## MATERIALES DE APOYO Y RECURSOS

Esta innovación está diseñada para llevarse a cabo en el aula ordinaria, no requiere de recursos específicos más allá de un ordenador con acceso a Internet y un proyector. No obstante el profesor o profesora, como ampliación, puede recomendar la lectura de libros que estén en la biblioteca del centro o traer artículos o publicaciones relacionadas con el tema extraídos de revistas, periódicos o páginas web.

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

Se valorará la participación y el grado de iniciativa manifestado por cada alumno o alumna mediante la observación directa del docente. Y sobretodo, el mejor resultado que puede darse es que el alumnado al que va dirigido esta innovación se replantee los hechos religiosos y acepte las verdades científicas sin renunciar a sus creencias personales.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Lista de personajes científicos

Edwin Hubble	teoría de la expansión del universo
George Gamow	el Big Bang y la nucleosíntesis estelar
Carolina Herschel	descubrió ocho cometas
Nicolás Copérnico	modelo heliocéntrico
Galileo Galilei	funcionamiento del sistema solar
John Dalton	modelo atómico
Ernst Rutherford	existencia de núcleo atómico
Niels Bohr	órbitas de electrones
Alfred Werner	estructura molecular
Abraham G. Werner	estratificación de la corteza terrestre
James Hutton	teoría de la formación e las rocas
José Mario Molina	causas del agujero de ozono
Luigi Marsigli	fundador de la oceanografía moderna
Carl Linneo	la taxonomía
Lynn Margulis	teoría endosimbiótica
Louis Pasteur	microorganismos
Charles Darwin	teoría de la Evolución
Aleksandr Oparin	origen de la vida
José de Cavanilles	taxonomía de flora ibérica
Libbie Hyman	tratado de invertebrados
Dian Fossey	científica y conservacionista con los gorilas

### ANEXO 2. Prácticas de laboratorio

1. Reconocimiento material de laboratorio.
2. Cálculo de volúmenes de sólidos y de densidades.
3. Observación de minerales.
4. Observación de rocas.
5. Manejo del microscopio. Observación de microorganismos de una charca.
6. Observación de células, comparar célula vegetal y animal.
7. Partes de una planta: raíz, tallo, hojas y flores.
8. Diferenciación de hongos, musgos y helechos.
9. Observación de insectos y arácnidos de jardín.
10. Observación y disección de un pez.

ANEXO 3. Ejemplo de Rúbrica para un Estándar de Aprendizaje Evaluable

Calificación	Descripción
0	No responde. No intentó hacer la tarea.
1	No comprende el problema.
2	Demuestra poca comprensión del problema. Muchos de los requerimientos de la tarea faltan en la respuesta
3	Demuestra comprensión parcial del problema. La mayor cantidad de requerimientos de la tarea están comprendidos en la respuesta.
4	Demuestra considerable comprensión del problema. Todos los requerimientos de la tarea están incluidos en la respuesta.
5	Demuestra total comprensión del problema. Todos los requerimientos de la tarea están incluidos en la respuesta.

	Escala de Calificación					
	0	1	2	3	4	5
Estándar 1						
Estándar 2						
Estándar 3						
Estándar 4						
...						

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Documentos oficiales:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (BOE, n.º 295, de 10 de diciembre de 2013).

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE, n.º 3, de 3 de enero de 2015), por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

- Programación de Ciencias de la Naturaleza desarrollada por el departamento de Biología y Geología del IES Pérez de Ayala de Oviedo.

### Bibliografía:

- Harris, M. (1980). *Vacas, cerdos, guerras y brujas*. Madrid: Alianza editorial

- Keller, W. (1956). *Y la Biblia tenía razón*. Barcelona: Ediciones Omega