



Universidad de Alcalá

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Especialidad de Biología y Geología
Curso 2019-2020

Programación Anual para 4º ESO de Biología y Geología

.....

Unidad Didáctica 12: El compost

Presentado por:

Belén Coarasa Molina

Dirigido por:

José F. García –Hidalgo Pallarés

Alcalá de Henares, a 19 de Junio de 2020

Índice:

1. <u>Introducción</u>	3
2. <u>Contextualización</u>	5
2.1. Características del centro.....	5
2.2. Características del alumnado.....	8
3. <u>Objetivos</u>	10
3.1. Objetivos generales de la etapa educativa.....	10
3.2. Objetivos específicos de Biología y Geología.....	12
4. <u>Competencias clave</u>	13
5. <u>Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables</u>	16
6. <u>Distribución temporal de los contenidos</u>	26
7. <u>Metodología didáctica</u>	31
8. <u>Procedimientos de evaluación del aprendizaje</u>	35
9. <u>Criterios de calificación</u>	37
10. <u>Recuperación de materias pendientes</u>	39
11. <u>Recursos didácticos</u>	40
12. <u>Enseñanzas transversales</u>	41
13. <u>Actividades complementarias y extraescolares</u>	42
14. <u>Medidas de atención a la diversidad</u>	43
15. <u>Evaluación de la Programación y de la práctica docente</u>	45
16. <u>Bibliografía</u>	46
17. <u>Anexos</u>	47

1. Introducción

"La libertad no es la ausencia original de condicionamientos, sino la conquista de una autonomía simbólica por medio del aprendizaje que nos aclimata a innovaciones y elecciones sólo posibles dentro de la comunidad."

Fernando Savater

El aprendizaje puede entenderse como nuestra capacidad de adaptación. A través de él, podemos reconocer elementos del medio –ya sea interno o externo–, definirlos, ubicarlos e incluso elaborar respuestas o soluciones al respecto. Es esencial en la evolución personal a lo largo de cada etapa de la vida, aunque también a nivel colectivo ha sido y es el motor principal de las sociedades humanas.

En esta línea, podríamos destacar dos factores principales que definen la experiencia del aprendizaje: el propio aprendiz y su entorno social. Piaget y Vygotsky propusieron sendas tesis al respecto, cuya complementación sentaría las bases del paradigma constructivista del aprendizaje (Castorina et al., 1996).

Frente a la educación tradicional, en la que el maestro “transfiere” los conocimientos a los estudiantes; Piaget propuso que el conocimiento significativo debía “construirse” por el propio alumno, de forma original desde sus capacidades cognitivas (Vidal, 1994).

Por otro lado, a través de su teoría sociocultural, Vygotsky puso en alza el papel que la comunidad tiene en el aprendizaje. El sistema educativo es responsable del establecimiento y difusión de los elementos y valores culturales que definen una sociedad. Los maestros y los compañeros más avanzados servirán de estímulo necesario para que el aprendiz adquiriera esa cultura; que le habilitará como futuro ciudadano a participar de ella, disfrutarla y renovarla (Yasnitsky et al., 2016).

Como recurso adaptativo, el aprendizaje debería ir más allá de que el alumno repita lo que aprendieron sus maestros, sino que debería aspirar a que aprenda a aprender, a aprovechar sus recursos cognitivos, emocionales y personales en los diversos contextos que le esperan. Potenciar esta resiliencia del aprendiz es lo que la educación debería buscar.

Tomando como ejemplo el aprendizaje de las ciencias, estos principios pedagógicos se evidencian casi en mayor grado. Son los conflictos que el hombre ha encontrado en su confrontación con el medio los que potencian el avance científico. El alumno necesita también enfrentarse –en mayor o menor medida- al entorno para desarrollar las capacidades cognitivas propias de estas disciplinas, como son la observación, la formulación de hipótesis, la argumentación... Tan aplicables a otros aspectos de la vida más allá de la práctica científica.

Tanto la Biología como la Geología son una oportunidad para que el alumno, mediante los nuevos aprendizajes que construya, reestructure sus esquemas cognitivos de manera profunda. Replanteándose así el espacio que ocupamos como seres vivos en el escenario terrestre, a nivel individual y social.

A continuación se describe una propuesta de Programación Didáctica de aula dirigida al curso de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) para la materia de Biología y Geología, que se estructura bajo lo definido en el marco legal educativo a nivel estatal por la *Ley Orgánica, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa 8/2013 (LOMCE)*, y cuyo currículo se concreta a través del *Real Decreto 1105/2014; de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato* así como del *DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria*.

2. Contextualización

Antes de diseñar cualquier tipo de intervención educativa, -en este caso, una Programación Didáctica- es necesario conocer tanto el centro como los alumnos con los que se va a desarrollar. A través de este análisis podremos detectar y prepararnos ante posibles obstáculos con antelación.

De todos modos, cabe recordar que la Programación será flexible ante posibles cambios, dificultades o problemas tanto del centro como del alumnado; que puedan aparecer a lo largo de su puesta en marcha.

2.1. Características del centro

El centro escogido es el colegio San Gabriel; en el que realicé mis prácticas docentes dentro del Máster Universitario de Formación del Profesorado (MUFP). A continuación se describen algunos rasgos sobre el mismo.

Es un colegio concertado católico, que se localiza en la provincia de Madrid, a las afueras de Alcalá de Henares, próximo a la carretera que une esta localidad con Camarma de Esteruelas. Está en una zona algo aislada, por lo que los alumnos provienen en su mayoría de Alcalá u otras localidades próximas, como Daganzo, Villalbilla o incluso Torrejón.

Comenzó su actividad en el año 1969 como seminario para la formación de futuros sacerdotes y fue evolucionando hasta su situación actual como colegio católico mixto.

Está bajo la tutela de la congregación de los Pasionistas, que imprimen valores religiosos a la identidad del centro. De hecho, el director general es uno de sus sacerdotes, nombrado por la comunidad. También algún otro puesto directivo tiene religiosos al mando, como el departamento de la pastoral; aunque el resto están ocupados por personal laico.

Uno de sus rasgos característicos es la agrupación en un mismo espacio de todas las etapas desde Educación Infantil a Bachillerato. Unido a los numerosos espacios para la participación de padres y madres; aspira a crear así una comunidad educativa unida.

El centro cuenta con una gran superficie, tanto edificada como exterior (*Figura 1*). El edificio es muy amplio. Hay un total de unas 50 aulas, prácticamente todas ellas dotadas de pizarra, proyector y pizarra digital. También existen aulas con dotación específica para plástica, informática, laboratorio de Biología y Geología, de Física y Química o de Tecnología. Destacan también otros espacios como el salón de actos, la capilla, las bibliotecas, el comedor, enfermería, salas de reuniones, cafetería, etc.

Cuenta asimismo con amplias zonas de exterior, destinadas al recreo o la actividad deportiva. También se aprovecha esta amplitud de espacio para zonas verdes, así como para un huerto y zona de compostaje comunitario.

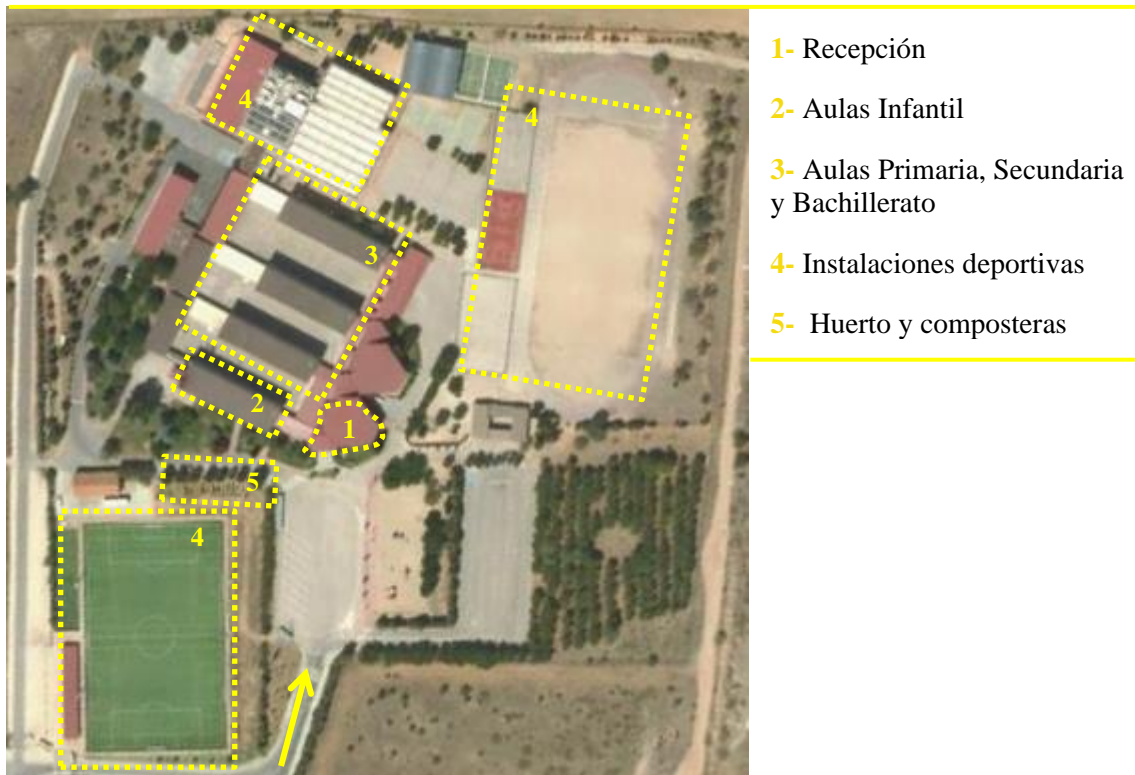


Figura 1. Ortofoto del centro San Gabriel con sus principales instalaciones. Recuperado de: <http://www.ign.es/iberpix2/visor/>

En su Proyecto Educativo de Centro (PEC) (Colegio San Gabriel, 2020), se condensan sus principales objetivos y compromisos. Hace patente su identidad católica, con varios puntos referentes al componente espiritual y a la educación en valores cristianos.

El colegio aspira a una enseñanza que sitúe al alumno como protagonista. Con un enfoque competencial e innovador, busca formar personas críticas, capaces de cooperar y emprender, sanas y comprometidas con el medio ambiente, además de sensibles a las necesidades ajenas. Para este proceso, las nuevas tecnologías y los idiomas son dos elementos que se consideran esenciales.

También se menciona una especial atención a la diversidad, pues se presenta como escuela inclusiva.

Se muestra asimismo la disciplina, puntualidad y orden como valores de gran importancia en la labor educativa.

En cuanto al profesorado, se busca cuidarlo y mantenerlo actualizado a través de una evaluación interna y una formación continua.

De este modo, esta Programación pretende seguir la línea educativa trazada en el PEC; con un enfoque constructivista del aprendizaje del alumno; que además no solo aspira a alcanzar objetivos académicos, sino a formarse como un ciudadano capaz y libre.

A través de las características específicas de la materia, se buscará desarrollar especialmente la conciencia por la salud, el medio ambiente y la necesidad de un impacto responsable en él.

También mediante la inmersión en conocimientos, métodos y actitudes propios de la disciplina se perseguirá promover una alfabetización científica básica, que permita al alumno desenvolverse ante situaciones específicamente relacionadas con la ciencia o incluso de índole más general, como puede ser la capacidad de argumentar su postura, la importancia de la observación o del orden y la claridad.

El trabajo colaborativo va a estar presente en el desarrollo del curso como entrenamiento para un futuro en el que compartir responsabilidades y coordinación con otros es inevitable.

Por último, la educación en valores se perseguirá en el día a día del aula; procurando que emane de los diversos contenidos, objetivos, metodologías u otros elementos didácticos.

2.2. Características del alumnado

Al tratarse de un centro concertado, los alumnos no proceden necesariamente del entorno próximo; de hecho, ya se ha comentado que el centro se encuentra alejado de núcleos habitados.

Los niveles educativos de Infantil y Bachillerato son de pago, aunque Primaria y la ESO, se ofrecen en principio como servicio público. Cabe añadir que en Primaria y Secundaria, se les pide a las familias que mensualmente contribuyan con un pequeño pago para cubrir gastos de calefacción, luz, etc. Otros servicios como el comedor o el autobús escolar se contratan como extras. Lo mismo ocurre con el uniforme escolar, que es obligatorio en todos los cursos –excepto Bachillerato–, y corre a cargo de las familias.

La suma de todos estos costes, puede suponer un obstáculo para determinadas familias, lo que hace que el nivel socioeconómico general sea medio-alto. Destacaría que es altamente frecuente que alumnos cursen varias etapas educativas una vez ingresan en el centro. Aunque hay alumnos que, por el Bachillerato de pago, se cambian a un instituto público para terminar su formación.

Por otro lado, su naturaleza de centro católico, ejerce también cierto filtro para aquellos que busquen una educación laica. Aunque el componente religioso es bastante paralelo al académico, y es el alumno quien elige si participar activamente en la pastoral; está presente en el día a día del centro.

En suma, la diversidad étnica, cultural o socioeconómica no es alta. La media de familias procede de un estrato social medio-alto, generalmente teniendo sus padres estudios superiores y con acceso en el hogar a recursos culturales suficientes.

Por regla general, cada curso se divide en tres grupos clase (A, B y C). Son equivalentes entre sí, excepto a partir de 4º ESO, curso en el que la elección de asignaturas optativas ya agrupa a los alumnos en itinerarios académicos.

Habitualmente, la proporción de alumnos por clase es de unos 25-30; quedando por debajo o por arriba en contadas ocasiones; a veces relacionadas con la diversa elección de optativas. Aunque este número entre en la media de los centros educativos de Secundaria; no deja de añadir una cierta dificultad extra al proceso de

enseñanza; especialmente en el caso de las ciencias; en las que las experiencias de laboratorio o salidas de campo añaden más complicaciones.

El horario escolar está organizado de tal modo que evite la confluencia de varios grupos de diferentes etapas en los mismos espacios de recreo. Así, 1º, 2º y 3º ESO comparten horario; mientras que por otro lado, se agrupan 4º ESO y Bachillerato.

Los alumnos están acostumbrados por lo general a la clase magistral tipo, con explicación, toma de apuntes, repaso y ejercicios al terminar o para casa. Después se espera que el alumno trabaje en esos apuntes para superar sus exámenes con éxito. El nivel de exigencia de la evaluación es considerado generalmente por los alumnos como alto.

A través de la revisión de sus resultados de evaluación; así como de sus ideas previas y respuestas en clase; se puede inferir que es posible que muchos de sus conocimientos respondan a un proceso de memorización intensiva; que a veces carece incluso de coherencia interna. Esto hace más trabajoso, aunque también más necesario, un cambio metodológico.

El alumnado que llega de otros centros, suele necesitar de un tiempo de adaptación, tanto a las dinámicas de enseñanza-aprendizaje como al ambiente general del centro; que de primeras puede sorprender por su familiaridad.

3. Objetivos

En el *Real Decreto 1105/2014*, se define el concepto de objetivo en estas etapas del sistema educativo. Concretamente en el Artículo 1, se especifican los objetivos como los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin.

Dentro de este término se engloban los objetivos de etapa y aquellos específicos de cada materia; ambos detallados a continuación.

3.1. Objetivos generales de la etapa educativa

Es en el Artículo 11 del *Real Decreto 1105/2014* ya citado donde se recogen los objetivos de etapa correspondientes a la ESO, a la que pertenece el curso académico que cubre esta Programación. Se busca que los alumnos y alumnas que finalicen esta etapa sean capaces de:

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 y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
2. Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
3. Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
4. Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

5. Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
6. Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
7. Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
8. Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
9. Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
10. Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
11. Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
12. Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

3.2. Objetivos específicos de Biología y Geología

Como se ha comentado, desde cada materia también se especifican unos objetivos específicos. Para nuestro caso, se enumeran a continuación los objetivos de Biología y Geología para 4º ESO, recogidos en el Anexo I del *DECRETO 48/2015*. Al finalizar la ESO, la asignatura de Biología y Geología habrá contribuido a que alumnos y alumnas:

1. Adquieran una cultura científica; siendo capaces de tener criterios propios y de no perder el interés por seguir aprendiendo. Identificándose de este modo como agentes activos, que reconozcan que de sus actuaciones y conocimientos dependerá el desarrollo de su entorno.
2. Desarrollen actitudes conducentes a la reflexión y el análisis sobre los grandes avances científicos de la actualidad, sus ventajas y las implicaciones éticas que en ocasiones plantean.
3. Afiancen su comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la argumentación en público y la comunicación audiovisual.
4. Sean ciudadanos respetuosos y responsables consigo mismos, con los demás y con el medio, con el material que utilizan o que está a su disposición.
5. Conozcan y utilicen las normas básicas de seguridad y uso del material de laboratorio.
6. En el último curso de la etapa, se iniciarán en las grandes teorías que han permitido el desarrollo más actual de la Biología y Geología: la tectónica de placas, la teoría celular y la teoría de la evolución, para finalizar con el estudio de los ecosistemas, las relaciones tróficas entre los distintos niveles y la interacción de los organismos entre ellos y con el medio, así como su repercusión en la dinámica y evolución de dichos ecosistemas.

4. Competencias clave

A principios de este siglo, desde la Unión Europea se comenzó a promover una reforma del sistema educativo que reemplazase la tan extendida enseñanza transmisiva. En su lugar, se propuso un nuevo paradigma basado en la capacitación del alumnado para responder ante situaciones del mundo real; que le permitiese desarrollarse personal, cívica y profesionalmente.

En nuestro país, el concepto de competencia básica apareció ya recogido en la *Ley Orgánica de Educación 2/2006 (LOE)* que fue modificado por la actual *Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa 8/2013 (LOMCE)*; donde ya se habla de competencias clave. De todos modos, es en la *Orden ECD/65/2015* donde se definen y especifican dichas competencias clave.

Se han distinguido siete competencias clave; y aunque algunas tienen más relación con determinadas materias, todas ellas deben incluirse de forma transversal en todas las asignaturas. Se define la competencia como la capacidad de movilizar conocimientos, habilidades, motivación actitudes, valores..., para dar una respuesta eficaz y adecuada ante situaciones complejas (DeSeCo, 2003).

Esta idea de aprendizaje competencial adquiere más sentido si cabe en el aprendizaje de las ciencias (Pedrinaci, 2012), que se desarrollan siempre ante situaciones complejas; que requieren de respuestas, acciones y actitudes diversas. A continuación se define más exhaustivamente cada competencia clave, comentando cómo se contribuirá a su desarrollo desde la asignatura de Biología y Geología:

- Comunicación lingüística (CCL): Cada acto comunicativo presenta unas características de formato, modalidad, tono, etc., que el alumno debe ser capaz de reconocer y responder adecuadamente. Es una capacidad imprescindible para participar de cualquier ámbito social, laboral o cívico. El aula de ciencias no es una excepción, destacando especialmente el papel de la argumentación como uno de sus pilares (Jiménez Aleixandre, 2010).
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT): Engloba una serie de aptitudes enfocadas a comprender la realidad que nos rodea, así como a estructurar el propio pensamiento. Esto permite que el alumno gane en libertad y espíritu crítico ante situaciones cotidianas, así

como ante los avances de la tecnología y la ciencia. A través de nuestra materia, podemos contribuir enormemente al desarrollo de esta competencia, enfrentando al alumno a situaciones o problemas reales de su entorno.

- Competencia digital (CD): La escuela debe ser promotora de un uso eficaz y responsable de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); como la herramienta necesaria que son para una ciudadanía competente. A este respecto, los alumnos se familiarizarán con recursos informáticos para buscar información, procesar datos; así como para crear contenido propio.
- Aprender a aprender (CAA): El aprendizaje no termina una vez que se sale de la escuela, sino que sigue siendo imprescindible a lo largo de la vida. De este modo, es esencial adquirir desde la formación básica herramientas y estrategias de aprendizaje eficaces. La curiosidad por el medio que nos rodea es el primer paso hacia su exploración y conocimiento. La Tierra o la vida son aspectos muy atractivos, que se presentarán de tal modo que exploten ese potencial.
- Competencias sociales y cívicas (CSC): Como parte de una sociedad, cada ciudadano debe comprender, aceptar e interiorizar los valores de tolerancia y empatía ante la diversidad de cualquier tipo. Una educación consciente del mundo y del entorno desarrollará de forma transversal este tipo de valores. Aspectos como la historia de la ciencia y sus investigadores, análisis de la problemática que fenómenos naturales o biológicos causan por el planeta..., Ofrecen al alumnado la oportunidad de enfrentarse a temas como la igualdad de género o la justicia social.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CIEE): Consiste en ser consciente de las posibilidades de uno mismo en el entorno que lo rodea; así como ser capaz de diseñar y ejecutar un plan dirigido hacia unos objetivos concretos. Especialmente a través los diferentes trabajos por proyectos se movilizarán este tipo de habilidades.
- Conciencia y expresiones culturales (CCEC): Se espera del alumno que a través de la formación, respete y valore las manifestaciones artísticas o culturales que forman parte del imaginario de su sociedad o de otras más lejanas. Desde nuestro campo, se debe romper ese falso enfrentamiento entre ciencias y letras, dejando al alumno descubrir que son solo diferentes manifestaciones de la cognición humana.

5. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

En primer lugar, es necesario partir de las definiciones de estos elementos del currículo, recogidas en el Artículo 2 del *Real Decreto 1105/2014*:

- Contenidos: conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias. Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias y ámbitos, en función de las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado.
- Criterios de evaluación: son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.
- Estándares de aprendizaje evaluables: especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables.

Es necesario recurrir a la legislación autonómica para conocer los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de la asignatura de Biología y Geología para el curso de 4º ESO. Para el caso de la Comunidad de Madrid, éstos se recogen en el *DECRETO 48/2015*. La relación entre ellos se representa en las siguientes tablas (*Tabla 1*), agrupadas en 4 bloques:

- Bloque 1. La evolución de la vida
- Bloque 2. La dinámica de la Tierra
- Bloque 3. Ecología y medio ambiente
- Bloque 4. Proyecto de investigación

Bloque 1. La evolución de la vida	
Contenidos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La célula. 2. Ciclo celular. 3. Los ácidos nucleicos. 4. ADN y Genética molecular. 5. Proceso de replicación del ADN. Concepto de gen. 6. Expresión de la información genética. 7. Código genético. 8. Mutaciones. Relaciones con la evolución. 9. La herencia y transmisión de caracteres. 10. Introducción y desarrollo de las Leyes de Mendel. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Base cromosómica de las leyes de Mendel. 12. Aplicaciones de las leyes de Mendel. 13. Ingeniería Genética: técnicas y aplicaciones. 14. Biotecnología. 15. Bioética. 16. Origen y evolución de los seres vivos. 17. Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra. 18. Teorías de la evolución. 19. El hecho y los mecanismos de la evolución. 20. La evolución humana: proceso de hominización.
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar las analogías y diferencias en la estructura de las células procariotas y eucariotas, interpretando las relaciones evolutivas entre ellas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Compara la célula procariota y eucariota, la animal y la vegetal, reconociendo la función de los orgánulos celulares y la relación entre morfología y función.
<ol style="list-style-type: none"> 2. Identificar el núcleo celular y su organización según las fases del ciclo celular a través de la observación directa o indirecta. 	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Distingue los diferentes componentes del núcleo y su función según las distintas etapas del ciclo celular
<ol style="list-style-type: none"> 3. Comparar la estructura de los cromosomas y de la cromatina. 	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Reconoce las partes de un cromosoma utilizándolo para construir un cariotipo.

4. Formular los principales procesos que tienen lugar en la mitosis y la meiosis y revisar su significado e importancia biológica.	4.1. Reconoce las fases de la mitosis y meiosis, diferenciando ambos procesos y distinguiendo su significado biológico.
5. Comparar los tipos y la composición de los ácidos nucleicos, relacionándolos con su función.	5.1. Distingue los distintos ácidos nucleicos y enumera sus componentes.
6. Relacionar la replicación del ADN con la conservación de la información genética.	6.1. Reconoce la función del ADN como portador de la información genética, relacionándolo con el concepto de gen.
7. Comprender cómo se expresa la información genética, utilizando el código genético.	7.1. Ilustra los mecanismos de la expresión genética por medio del código genético.
8. Valorar el papel de las mutaciones en la diversidad genética, comprendiendo la relación entre mutación y evolución.	8.1. Reconoce y explica en qué consisten las mutaciones y sus tipos.
9. Formular los principios básicos de Genética Mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas sencillos.	9.1. Reconoce los principios básicos de la Genética mendeliana, resolviendo problemas prácticos de cruzamientos con uno o dos caracteres.
10. Diferenciar la herencia del sexo y la ligada al sexo, estableciendo la relación que se da entre ellas.	10.1. Resuelve problemas prácticos sobre la herencia del sexo y la herencia ligada al sexo.
11. Conocer algunas enfermedades hereditarias, su prevención y alcance social.	11.1. Identifica las enfermedades hereditarias más frecuentes y su alcance social.
12. Identificar las técnicas de la Ingeniería Genética: ADN recombinante y PCR.	12.1. Diferencia técnicas de trabajo en ingeniería genética.

13. Comprender el proceso de la clonación.	13.1. Describe las técnicas de clonación animal, distinguiendo clonación terapéutica y reproductiva.
14. Reconocer las aplicaciones de la Ingeniería Genética: OMG (organismos modificados genéticamente).	14.1. Analiza las implicaciones éticas, sociales y medioambientales de la Ingeniería Genética.
15. Valorar las aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en la agricultura, la ganadería, el medio ambiente y la salud.	15.1. Interpreta críticamente las consecuencias de los avances actuales en el campo de la biotecnología.
16. Conocer las pruebas de la evolución. Comparar lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo.	16.1. Distingue las características diferenciadoras entre lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo
17. Comprender los mecanismos de la evolución destacando la importancia de la mutación y la selección. Analizar el debate entre gradualismo, saltacionismo y neutralismo.	17.1. Establece la relación entre variabilidad genética, adaptación y selección natural.
18. Interpretar árboles filogenéticos, incluyendo el humano.	18.1. Interpreta árboles filogenéticos.
19. Describir la hominización.	19.1. Reconoce y describe las fases de la hominización.

Bloque 2. La dinámica de la Tierra	
Contenidos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La historia de la Tierra. 2. El origen de la Tierra. 3. El tiempo geológico: ideas históricas sobre la edad de la Tierra. 4. Principios y procedimientos que permiten reconstruir su historia. 5. Utilización del actualismo como método de interpretación. 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Los eones, eras geológicas y periodos geológicos: ubicación de los acontecimientos geológicos y biológicos importantes. 7. Estructura y composición de la Tierra. 8. Modelos geodinámico y geoquímico. 9. La tectónica de placas y sus manifestaciones. Evolución histórica: de la Deriva Continental a la Tectónica de Placas.
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
1. Reconocer, recopilar y contrastar hechos que muestren a la Tierra como un planeta cambiante.	1.1. Identifica y describe hechos que muestren a la Tierra como un planeta cambiante, relacionándolos con los fenómenos que suceden en la actualidad.
2. Registrar y reconstruir algunos de los cambios más notables de la historia de la Tierra, asociándolos con su situación actual.	2.1. Reconstruye algunos cambios notables en la Tierra, mediante la utilización de modelos temporales a escala y reconociendo las unidades temporales en la historia geológica.
3. Interpretar cortes geológicos sencillos y perfiles topográficos como procedimiento para el estudio de una zona o terreno.	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Interpreta un mapa topográfico y hace perfiles topográficos. 3.2. Resuelve problemas simples de datación relativa, aplicando los principios de superposición de estratos, de procesos y correlación.
4. Categorizar e integrar los procesos geológicos más importantes de la historia de la tierra.	4.1. Discrimina los principales acontecimientos geológicos, climáticos y biológicos que han tenido lugar a lo largo de la historia de la tierra,

	reconociendo algunos animales y plantas características de cada era.
5. Reconocer y datar los eones, eras y periodos geológicos, utilizando el conocimiento de los fósiles guía.	5.1. Relaciona alguno de los fósiles guía más característico con su era geológica.
6. Comprender los diferentes modelos que explican la estructura y composición de la Tierra.	6.1. Analiza y compara los diferentes modelos que explican la estructura y composición de la Tierra.
7. Combinar el modelo dinámico de la estructura interna de la Tierra con la teoría de la tectónica de placas.	7.1. Relaciona las características de la estructura interna de la Tierra asociándolas con los fenómenos superficiales.
8. Reconocer las evidencias de la deriva continental y de la expansión del fondo oceánico.	8.1. Expresa algunas evidencias actuales de la deriva continental y la expansión del fondo oceánico.
9. Interpretar algunos fenómenos geológicos asociados al movimiento de la litosfera y relacionarlos con su ubicación en mapas terrestres. Comprender los fenómenos naturales producidos en los contactos de las placas.	9.1. Conoce y explica razonadamente los movimientos relativos de las placas litosféricas.
	9.2. Interpreta las consecuencias que tienen en el relieve los movimientos de las placas.
10. Explicar el origen de las cordilleras, los arcos de islas y los orógenos térmicos.	10.1. Identifica las causas que originan los principales relieves terrestres.
11. Contrastar los tipos de placas litosféricas asociando a los mismos movimientos y consecuencias.	11.1. Relaciona los movimientos de las placas con distintos procesos tectónicos.
12. Analizar que el relieve, en su origen y evolución, es resultado de la interacción entre los procesos geológicos internos y externos.	12.1. Interpreta la evolución del relieve bajo la influencia de la dinámica externa e interna.

Bloque 3. Ecología y medio ambiente	
Contenidos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura de los ecosistemas. 2. Componentes del ecosistema: comunidad y biotopo. 3. Relaciones tróficas: cadenas y redes. 4. Hábitat y nicho ecológico. 5. Factores limitantes y adaptaciones. 6. Límite de tolerancia. 7. Autorregulación del ecosistema, de la población y de la comunidad. 8. Dinámica del ecosistema. 9. Ciclo de materia y flujo de energía. 10. Pirámides ecológicas. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Ciclos biogeoquímicos y sucesiones ecológicas. 12. Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas. 13. La superpoblación y sus consecuencias: deforestación, sobreexplotación, incendios... 14. La actividad humana y el medio ambiente. 15. Los recursos naturales y sus tipos. 16. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía. 17. Los residuos y su gestión. 18. Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente.
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ol style="list-style-type: none"> 1. Categorizar a los factores ambientales y su influencia sobre los seres vivos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Reconoce los factores ambientales que condicionan el desarrollo de los seres vivos en un ambiente determinado, valorando su importancia en la conservación del mismo.
<ol style="list-style-type: none"> 2. Reconocer el concepto de factor limitante y límite de tolerancia. 	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Interpreta las adaptaciones de los seres vivos a un ambiente determinado, relacionando la adaptación con el factor o factores ambientales desencadenantes del mismo.

<p>3. Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.</p>	<p>3.1. Reconoce y describe distintas relaciones y su influencia en la regulación de los ecosistemas.</p>
<p>4. Explicar los conceptos de biotopo, población, comunidad, ecotono, cadenas y redes tróficas.</p>	<p>4.1. Analiza las relaciones entre biotopo y biocenosis, evaluando su importancia para mantener el equilibrio del ecosistema.</p>
<p>5. Comparar adaptaciones de los seres vivos a diferentes medios, mediante la utilización de ejemplos.</p>	<p>5.1. Reconoce los diferentes niveles tróficos y sus relaciones en los ecosistemas, valorando la importancia que tienen para la vida en general el mantenimiento de las mismas.</p>
<p>6. Expresar como se produce la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica y deducir las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano</p>	<p>6.1. Compara las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano, valorando críticamente su importancia.</p>
<p>7. Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.</p>	<p>7.1. Establece la relación entre las transferencias de energía de los niveles tróficos y su eficiencia energética.</p>
<p>8. Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.</p>	<p>8.1. Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos,...</p>
	<p>8.2. Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.</p>

9. Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos.	9.1. Describe los procesos de tratamiento de residuos y valorando críticamente la recogida selectiva de los mismos.
10. Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.	10.1. Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.
11. Asociar la importancia que tienen para el desarrollo sostenible, la utilización de energías renovables.	11.1. Destaca la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.

Bloque 4. Proyecto de investigación	
Contenidos	
1. Proyecto de investigación	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
1. Planear, aplicar, e integrar las destrezas y habilidades propias de trabajo científico.	1.1. Integra y aplica las destrezas propias de los métodos de la ciencia.
2. Elaborar hipótesis, y contrastarlas a través de la experimentación o la observación y argumentación.	2.1. Utiliza argumentos justificando las hipótesis que propone.
3. Discriminar y decidir sobre las fuentes de información y los métodos empleados para su obtención.	3.1. Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.
4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en grupo.	4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.
5. Presentar y defender en público el proyecto de investigación realizado	5.1. Diseña pequeños trabajos de investigación sobre animales y/o plantas, los ecosistemas de su entorno o la alimentación y nutrición humana para su presentación y defensa en el aula.
	5.2. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.

Tabla 1. Tablas con contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables oficiales para los bloques 1, 2, 3 y 4 del curso de 4º ESO.

6. Distribución temporal de los contenidos

En primer lugar, se considerará la cantidad de horas lectivas de Biología y Geología con 4º ESO de las que se dispone en el curso académico 2020-2021. Aún no existe un calendario definitivo; menos aún con toda la problemática asociada al COVID-19; pero se parte de uno inspirado en calendarios del centro para años anteriores (*Figura 2*).



Figura 2. Propuesta de calendario académico 2020-2021.

Como se estipula en el Anexo IV del *DECRETO 48/2015*, le corresponden 3 horas a la asignatura de Biología y Geología. En base a este calendario, y teniendo en cuenta el horario para un curso de 4º ESO en el colegio San Gabriel; se estiman las siguientes horas lectivas disponibles de la asignatura (*Tabla 2*):

	Sesiones
1º Trimestre	31
2º Trimestre	31
3º Trimestre	40
Total	102

Tabla 2. Sesiones estimadas para la asignatura

Estas sesiones se distribuirán entre un total de 12 unidades didácticas (UD), diseñadas a partir de los contenidos anteriormente establecidos para este curso. A continuación de detalla información sobre cada una de ellas (*Tabla 3*):

UD 1: Origen de la Tierra		
1º Trimestre	Bloque 2. La dinámica de la Tierra	Número de sesiones: 9
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Historia de la Tierra - El origen de la Tierra - El tiempo geológico: ideas históricas sobre la edad de la Tierra - Principios y procedimientos que permiten reconstruir su historia. - Utilización del actualismo como método de interpretación. - Los eones, eras geológicas y periodos geológicos: ubicación de los acontecimientos geológicos y biológicos importantes. 		

UD 2: Interior y estructura terrestre		
1º Trimestre	Bloque 2. La dinámica de la Tierra	Número de sesiones: 5
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Estructura y composición de la Tierra. - Modelos geodinámico y geoquímico. 		

UD 3: Dinámica Terrestre y relieve: Tectónica de Placas		
1º Trimestre	Bloque 2. La dinámica de la Tierra	Número de sesiones: 11
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - La tectónica de placas y sus manifestaciones. Evolución histórica: de la Deriva Continental a la Tectónica de Placas. - El relieve de la Comunidad de Madrid. 		

UD 4: Origen de los seres vivos		
1º Trimestre	Bloque: 1. La evolución de la vida	Número de sesiones: 6
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Origen y evolución de los seres vivos. - Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra. 		

.....

UD 5: La célula		
2º Trimestre	Bloque 1. La evolución de la vida	Número de sesiones: 9
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - La célula. - Ciclo celular. 		

UD 6: La información genética: de ácidos nucleicos a proteínas		
2º Trimestre	Bloque 1. La evolución de la vida	Número de sesiones: 9
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Los ácidos nucleicos. - ADN y Genética molecular. - Proceso de replicación del ADN. Concepto de gen. - Expresión de la información genética. - Código genético. - Mutaciones. Relaciones con la evolución. 		

UD 7: Aplicaciones de la biología y la genética molecular		
2º Trimestre	Bloque 1. La evolución de la vida	Número de sesiones: 5
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería Genética: técnicas y aplicaciones. - Biotecnología. - Bioética. 		

UD 8: Herencia biológica		
2º Trimestre	Bloque 1. La evolución de la vida	Número de sesiones: 8
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - La herencia y transmisión de caracteres. - Introducción y desarrollo de las Leyes de Mendel. - Base cromosómica de las leyes de Mendel. - Aplicaciones de las leyes de Mendel. 		

.....

UD 9: Diversidad y evolución de los seres vivos		
3º Trimestre	Bloque 1. La evolución de la vida	Número de sesiones: 8
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Teorías de la evolución. - El hecho y los mecanismos de la evolución. - La evolución humana: proceso de hominización. 		

UD 10: Ecosistemas		
3º Trimestre	Bloque 3. Ecología y medio ambiente	Número de sesiones: 9
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Estructura de los ecosistemas. - Componentes del ecosistema: comunidad y biotopo. - Relaciones tróficas: cadenas y redes. - Hábitat y nicho ecológico. - Factores limitantes y adaptaciones. - Límite de tolerancia. 		

<ul style="list-style-type: none"> - Autorregulación del ecosistema, de la población y de la comunidad. - Dinámica del ecosistema. - Ciclo de materia y flujo de energía. - Pirámides ecológicas. - Ciclos biogeoquímicos y sucesiones ecológicas.

UD 11: Impacto del ser humano		
3º Trimestre	Bloque 3. Ecología y medio ambiente	Número de sesiones: 8
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas. - La superpoblación y sus consecuencias: deforestación, sobreexplotación, incendios... - La actividad humana y el medio ambiente. - Los recursos naturales y sus tipos. - Consecuencias ambientales del consumo humano de energía. - Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente. - Los residuos y su gestión. 		

UD 12: El compost		
3º Trimestre	Bloque 4. Proyecto de investigación	Número de sesiones: 15
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de residuos orgánicos: El compost - Proceso de compostaje - Importancia biológica y ambiental del compost 		

Tabla 3. Unidades didácticas en las que se organiza la Programación Anual para 4º ESO, con los contenidos, bloque al que pertenecen, trimestre y número de sesiones estimado para su desarrollo.

7. Metodología didáctica

En el Artículo 2 del *Real Decreto 1105/2014*, la metodología didáctica se incluye como elemento del currículo y se define como el conjunto de estrategias, procedimientos y acciones que el profesorado organiza y lleva a cabo para hacer posible el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos establecidos.

Aunque el currículo no explicita una metodología concreta, en pos de los objetivos y competencias que sí establece se infieren determinados aspectos que deben distinguirla. En el Anexo II de la *orden ECD/65/2015* del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte se recogen algunas recomendaciones. Las estrategias metodológicas que se empleen en el aula deben buscar el desarrollo competencial, adaptándose tanto a la materia como a la realidad del alumnado en cuestión. Su implementación conviene que sea gradual en cuanto a dificultad y autonomía del alumno, alimentando además así la motivación por el proceso de aprendizaje. Los agrupamientos cooperativos formarán parte del modo de trabajo en el aula, fomentándose el desarrollo conjunto entre compañeros. Y por último, el papel del profesor será el de facilitador del aprendizaje en cada momento y ante las dificultades de cada alumno.

Estos preceptos generales, sumados a una serie de prioridades y valores docentes; servirán para concretar el conjunto de pautas de actuación y estrategias metodológicas que se adoptarán en esta Programación para la enseñanza de Biología y Geología en 4º ESO.

Como ya se comentó en la introducción, se concibe el aprendizaje desde un punto de vista constructivista; lo que va a determinar necesariamente el diseño de los medios didácticos para lograrlo. Solo el alumno, apoyado por el docente a través del proceso, es capaz de construir su aprendizaje de forma significativa.

De este modo, lo más coherente sería planificar el aprendizaje de tal modo que permitiese al alumno expresar, materializar e intercambiar sus procesos cognitivos abiertamente en el aula. En este sentido, las denominadas “metodologías activas” serían la mejor opción.

Sumando a estas dos premisas –el alumno como protagonista y las metodologías activas- un enfoque realista y próximo al entorno del alumno; se logra generar el ambiente propicio para el desarrollo competencial.

En cuanto al modo de agrupar a los alumnos ante las situaciones de aprendizaje, existirá una combinación de diferentes esquemas organizativos, desde el individual al grupal. Se buscará responder tanto al peso que la interacción social tiene en la construcción cognitiva como a la demanda real de cooperación en la sociedad (Salmerón, 2010). En función de la unidad didáctica en cuestión e incluso del momento dentro de una misma sesión:

- Existirán momentos de **trabajo en gran grupo**, con visionados, explicaciones del docente, resolución de dudas o recolección rápida de impresiones.
- Muchas de las propuestas de la Programación requerirán de **grupos cooperativos**, estables a lo largo del curso. Serán diseñados por el docente, una vez comience a conocer las características académicas y personales de los alumnos, siguiendo criterios de heterogeneidad coherentes y justos.
- También se emplearán **grupos de trabajo esporádicos**, que sirvan para coordinar determinadas actividades, por lo general cortas en el tiempo, como puede ser una lluvia de ideas o un debate en el aula.
- Por último, el **trabajo individual** formará asimismo parte del proceso de aprendizaje. Consistirá principalmente en las tareas que el estudiante realice en casa; ya sea a través de ejercicios de repaso, preparación de sesiones, redacción del diario de aprendizaje o estudio personal.

La serie de ideas hasta ahora expuestas se materializarán en una variedad de estrategias, que serán además flexibles a la propia respuesta del alumnado. Esta diversidad logrará por un lado imitar la diversidad de contextos del mundo real, promoviendo el aprendizaje significativo; y por otro, dar cierta respuesta a la pluralidad inherente al alumnado en cuanto a motivaciones, aptitudes... Cada unidad se abordará con un enfoque metodológico específico, entre los que destacan:

- El **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)** aspira a ser una importante parte del proceso de aprendizaje. Consiste en la planificación, elaboración y difusión de un producto o solución ante un problema concreto; que los alumnos llevan a cabo de forma cooperativa. A través de este enfoque se logrará movilizar

conocimientos, habilidades, actitudes y competencias a la vez (Trujillo Sáez, 2012).

En este sentido, es una oportunidad única para que los alumnos afronten la interdisciplinariedad del conocimiento, más aún en el campo de las ciencias. Para este curso, se procurará incluir un proyecto, de mayor o menor extensión, en cada trimestre. En el primero se propondrá la elaboración de un pequeño mural que explique determinadas formas de relieve de la Comunidad de Madrid; en el segundo se hará una campaña para la investigación de enfermedades raras y en el último se hará un proyecto de investigación y difusión de mayor complejidad, entorno al compost.

- El **Aprendizaje Basado en Problemas** presenta unas características similares al Aprendizaje Basado en Proyectos, aunque en este caso, se busca dar una solución a un problema más acotado, pero igualmente real y abierto. Si bien el esfuerzo requerido, así como los recursos movilizados serán menores; se podrá abarcar una mayor casuística. Estos problemas son un buen recurso para abordar los temas de genética y herencia biológica, con aplicaciones diversas en la vida real.
- El **aprendizaje inverso** será el abordaje elegido para determinadas unidades, como por ejemplo, la unidad de la célula. El contenido se proporcionará a los alumnos con anterioridad (en forma de apuntes y algún material audiovisual de apoyo), ellos lo trabajarán en casa, reservando después la clase para asentar su trabajo con ejercicios, dudas, etc. (Tourón y Santiago, 2015)

Tratándose del último curso de la etapa de Secundaria, y para muchos de los alumnos –en el centro, generalmente en torno a más del 80%-, del año previo al acceso a Bachillerato, el desarrollo de la autonomía y la autorresponsabilidad es muy necesario. En este sentido, esta metodología permite entrenar el compromiso activo del alumno con su aprendizaje, así como valorar los beneficios de la puesta en común y trabajo colectivo posteriores en el aula.

- La **gamificación** en el aula consiste en la aplicación de elementos propios de juegos a situaciones con intención educativa. En momentos puntuales del curso, se incluirán sesiones gamificadas, buscando estimular la motivación general del alumnado (Torres-Toukoumidis y Romero-Rodríguez, 2018). Por ejemplo, la datación de determinados eventos de la historia de la Tierra se abordará con un juego de línea del tiempo con cartas; o las redes tróficas a

través de un juego de rol en el que grupos de alumnos representen los diferentes niveles.

Por último, se procurará reservar espacios en las unidades didácticas para que los alumnos trabajen el aspecto humano e histórico de la investigación y producción científicas. Se hará mediante aproximaciones diversas, como debates o pequeñas investigaciones. Son numerosos los indicadores de que este tipo de enfoques despiertan el interés del alumnado (Vázquez y Manassero, 2007), muestran la importancia del error en el proceso de descubrimiento y sirven de excusa para tratar aspectos sociales o cívicos, como la igualdad de género entre investigadores e investigadoras. Comentar además que es un modo de asegurar uno de los objetivos específicos de la materia: que los alumnos se familiaricen con las grandes teorías de la Biología y la Geología.

8. Procedimiento de evaluación

En el Artículo 20 del *Real Decreto 1105/2014*, se comentan algunos aspectos sobre los procesos de evaluación del alumnado. La evaluación del grado de adquisición de los aprendizajes deberá tener como referentes los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables ya expuestos; con las competencias como elemento constante a considerar. En cuanto a la estrategia de evaluación, solo se establece que será continua a lo largo del curso, formativa –enfocada a la mejora del alumno- e integradora –coordinada por todos los profesores responsables de determinado alumno-.

En la escuela, la evaluación se ha aprovechado -y se aprovecha en muchos casos- como el aval que ofrece la enseñanza conductista, con las pruebas escritas como instrumento insignia. Sin embargo, en el paradigma constructivista-competencial, la evaluación se plantea desde un nuevo enfoque en cuanto a finalidad, formato y herramientas (Zabala y Arnau, 2008). La evaluación es un proceso complejo, que nace de la observación, se basa en la comunicación y aspira a la mejora. Forma parte imprescindible del aprendizaje, posibilitando el progreso; no solo en la educación reglada, sino a lo largo de la vida (Parcerisa y Giné, 2001).

La mejor forma de transmitir al alumno la coherencia del proceso de enseñanza es a través del alineamiento constructivo de objetivos y medios con el modo de evaluarle. La transparencia en este punto logra estimular la regulación del alumno de su propio aprendizaje, favoreciendo los procesos metacognitivos (Biggs, 1996).

Se aspirará a generar en el aula un ambiente de progresión y mejora del aprendizaje, del que alumnos y profesor formen parte activa. Se necesita para ello redefinir el significado y valor del error o la crítica, más aún en el aprendizaje de las ciencias (Luri, 2016). En este sentido, aunque la **heteroevaluación** por parte del docente sea la principal, se fomentará también la **evaluación entre pares** y la **autoevaluación**; a través de valoraciones orales o escritas, rúbricas o guiones pautados. Esto concuerda además con lo recomendado en el Artículo 7 de la *orden ECD/65/2015*.

Según su finalidad, se puede clasificar la evaluación en tres tipos: diagnóstica, formativa y sumativa.

A través de la evaluación **diagnóstica** se buscará que los alumnos expresen abiertamente sus ideas previas; a poder ser contrastándolas entre ellos (Campanario y Otero, 2000). Es importante recordar a los alumnos que no habrá calificación en este sentido. A principio de curso completarán una prueba que informe al docente sobre sus ideas y grado de recuerdo sobre cursos anteriores. Asimismo, se comenzará cada unidad didáctica con una sesión específica que consista en debates, preguntas abiertas sobre mitos o aspectos “polémicos” relacionados con el contenido, cuestionarios preparados por el docente o juegos de rol. Las ideas que expresen los alumnos se recogerán para su trabajo posterior.

En cuanto a la evaluación **formativa**, consistirá en la observación minuciosa y posterior apoyo o refuerzo de aquellos aprendizajes en curso; de la forma más individualizada posible. El profesor proporcionará ayudas o comentarios sobre las actividades entregadas, ofrecerá tutorías para los proyectos... Se recordarán con frecuencia los objetivos establecidos, especialmente a través de las rúbricas; intentando que sea el alumno quien se sienta capaz y responsable de los mismos. Se reservará también un espacio en el desarrollo de la unidad en el que los alumnos puedan retomar las ideas previas que se recogieron; planteándoselas ahora desde una nueva perspectiva.

Por último, la evaluación **sumativa** –que es descrita en mayor detalle en los criterios de calificación- será aquella que recoja, en una cifra dentro de una escala numérica, el grado de logro de los objetivos establecidos. Ésta se irá nutriendo de la valoración de los entregables; de los proyectos o de las pruebas escritas.

Destacar también el papel facilitador que tendrán las tecnologías en el proceso. A través de una aplicación en la Tablet del docente, podrá registrarse la información sobre cada alumno: asistencia y entregas, observaciones, calificaciones, etc. Esta aplicación además permite hacer cierto seguimiento a nivel interdepartamental, pudiendo compartirse visiones de otros docentes de ese mismo alumno; además de mediante charlas o reuniones con ellos.

En cuanto a los alumnos con necesidades especiales, en el apartado sobre atención a la diversidad se recogen medidas específicas en este sentido.

9. Criterios de calificación

En consonancia con lo expuesto en el anterior punto, la calificación no es sino la parte sumativa del proceso evaluador global.

Es importante destacar que 4º ESO se trata de un curso finalizador de etapa, por lo que el valor acreditativo de la formación tiene un peso importante. Además, muchos alumnos accederán al año siguiente al Bachillerato, siendo muy significativa en dicha etapa la valoración ponderada del aprendizaje en vistas a la Evaluación para el Acceso a la Universidad (EvAU).

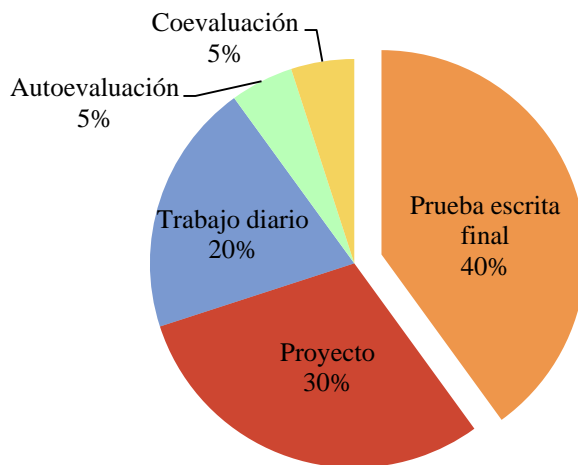
De hecho, en el centro los alumnos de 4º ESO realizan, al igual que los de Bachillerato, una prueba final en cada trimestre que imita el formato de la EvAU (tres días de exámenes, tres exámenes por día, 1,5 horas de duración).

Estos condicionantes de evaluación se aplicarán también a esta Programación, aunque en pos del alineamiento constructivo ya comentado; se diseñará la prueba y su porcentaje de calificación de tal forma que sea coherente con lo trabajado en el aula.

Dicha prueba final, se compondrá de dos partes: una individual y otra cooperativa, que los alumnos resolverán en sus grupos de trabajo. La primera parte será un examen sobre contenidos más conceptuales, de 1 hora de duración y que supondrá un 70% de la nota. La parte grupal consistirá en un pequeño problema relacionado con el tema del proyecto que han trabajado durante el trimestre, con 30 minutos para ser resultado y suponiendo un 30% de la calificación final.

En la Figura 3 se representan los porcentajes de calificación para el primer y segundo trimestre por un lado y para el tercero por otro (*Figura 3*):

1º y 2º trimestre:



3º trimestre:

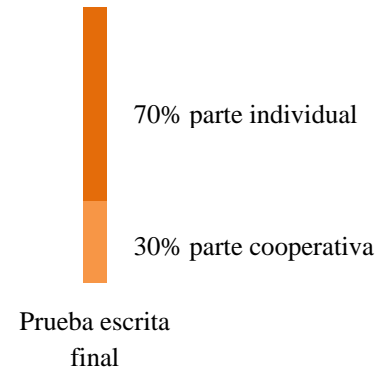
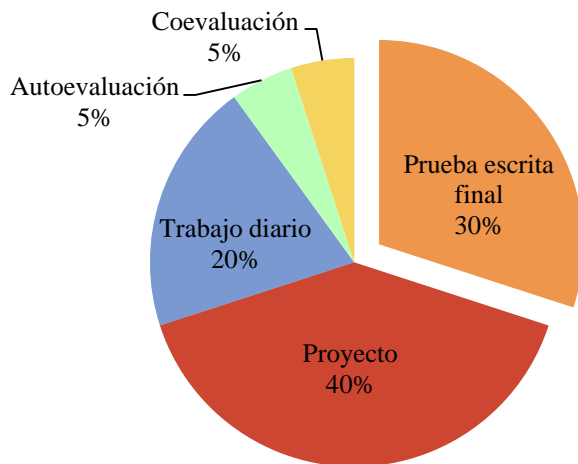


Figura 3. Porcentajes de calificación del 1º y 2º trimestre y del 3º, así como de la prueba escrita.

Para que un alumno pueda ser calificado, tiene que superar el 5 en el proyecto y en la prueba escrita final. Sabiendo que es imposible reproducir los aspectos activos y colaborativos de la metodología en la evaluación extraordinaria; se procederá del siguiente modo:

- Si no aprobase el proyecto, presentaría para la recuperación del trimestre un trabajo bibliográfico sobre el tema.
- Si suspendiese el examen, realizaría un examen de recuperación solo con la parte individual del mismo.

10. Recuperación de materias pendientes

En el Artículo 22 del *Real Decreto 1105/2014* se exponen las condiciones para la promoción; que en la ESO contemplan la posibilidad de pasar al curso siguiente con dos materias suspensas -o tres excepcionalmente-. Esto implica que en el curso de 4º ESO, pueda haber alumnos con la materia de Biología y Geología de 3º ESO pendiente.

En estas situaciones, el planteamiento metodológico y de evaluación cambia; el trabajo colaborativo no es posible, y además no se cuenta con espacios o tiempos específicos en el aula. De este modo, la recuperación de la asignatura se basará en el trabajo autónomo del alumno, con un seguimiento evaluativo por parte del profesor de Biología y Geología de 4º ESO.

Al principio de curso, se tendrá una reunión con estos alumnos, en la que se exponga en qué consistirá la recuperación. Contarán con el libro de texto del curso anterior, así como con otros recursos que el docente les facilitará a través del aula virtual (otras fuentes bibliográficas, textos o vídeos). Trabajarán los contenidos más relevantes, elaborando mapas conceptuales, apuntes, etc. Se colaborará con ellos para que se establezcan un calendario de trabajo personal.

Cada trimestre, estos alumnos serán evaluados a través de dos elementos:

- Un trabajo bibliográfico: Versará sobre un tema relativo a los contenidos del curso de 3º ESO, que podrán elegir entre unas opciones que acuerden con el docente. Supondrá el 50% de la calificación final.
- Una prueba escrita: Aportará el otro 50% de la calificación del alumno. Consistirá en una serie de preguntas de aplicación de las ideas más relevantes y esenciales del curso.

El alumno deberá aprobar ambas evaluaciones para superar la asignatura. Se realizarán reuniones intermedias para comprobar cómo avanza con las lecturas o el visionado de los materiales, así como con el trabajo escrito.

11. Recursos didácticos

En línea con lo expuesto, los recursos serán también variados y diversos, empleándose justificadamente en cada situación de aprendizaje para explotar su funcionalidad. Entre otros, destacan:

- **Libro de texto y otros documentos escritos:** El libro servirá como referencia de contenidos, así como de propuesta de actividades e ideas. Se complementará con otros documentos seleccionados por el profesor por su interés o claridad explicativa, como pueden ser fragmentos de textos o libros, noticias, apuntes, guiones, mapas conceptuales, etc.
- **Material audiovisual:** Será un elemento recurrente en el día a día del aula. A través del proyector, la pizarra o el aula virtual; se utilizarán fotos, vídeos, charlas, modelos o maquetas como apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje. También ellos mismos producirán este tipo de material.
- **Recursos TIC:** La entrega y seguimiento de las tareas diarias se realizará a través del Google Classroom, aula virtual a la que están acostumbrados los alumnos. A través de una aplicación específica se controlarán las calificaciones. Gran parte del trabajo del alumno estará vinculado a las TIC, como herramienta de búsqueda, producción o difusión.

Aprovechando los muchos espacios disponibles en el centro, las sesiones se desarrollarán en aquellos que ofrezcan los recursos y ambientes más adecuados:

- El **aula habitual** se reservará para sesiones en las que predomine el trabajo en gran grupo. En ella la disposición de mesas es la tradicional, con una pizarra, un ordenador y un proyector. También cuenta con corchos en las paredes, donde se pueden albergar murales u otros productos del aprendizaje.
- Aquellas unidades didácticas que requieran de un importante trabajo cooperativo o del uso de internet, se realizarán en el **aula TIC** del centro, que dispone de mesas redondas con un ordenador por cada una de ellas.
- El **laboratorio**, aunque no se visite con frecuencia, permitirá la observación de preparaciones a la lupa y al microscopio óptico.
- Por último, el espacio del **huerto y las composteras** será de especial relevancia por su relación con el proyecto de investigación final.

12. Enseñanzas transversales

Como recoge el Artículo 6 del *Real Decreto 1105/2014*, las enseñanzas transversales comprenden aquellos contenidos de índole más general que deben incluirse en el currículo de todas las asignaturas; además de específicamente si fuera pertinente. Muchas se relacionan con las propias competencias clave. Para la ESO, destacan las siguientes:

- El desarrollo de **habilidades comunicativas**, tanto de comprensión de textos como de expresión oral y escrita; así como audiovisual o a través de medios digitales. Gracias a las metodologías descritas, el alumno se expresará en diferentes contextos y con diversos formatos.
- La educación en **valores morales y cívicos**, desde la seguridad vial al rechazo de la violencia o discriminación de cualquier tipo. Como ya se comentó en el apartado de metodologías, al abordar la historia de la ciencia; se hará especial mención a la situación de desigualdad que las mujeres investigadoras han sufrido a causa de su género; incitando el análisis y la reflexión entre los alumnos.
- Lo planeado en la Programación promoverá en el alumnado valores como la iniciativa, la autonomía, la creatividad o el trabajo en equipo; todos relacionados con el **espíritu emprendedor**.
- El campo de la Geología brinda un espacio excepcional para algunas de estas enseñanzas transversales, como por ejemplo, el **cuidado ambiental**, el **desarrollo sostenible** o el modo de actuar ante **fenómenos naturales** de riesgo. El proyecto final sobre el compost será una importante fuente de este tipo de aprendizajes.
- También desde el currículo de Biología se pueden generar situaciones educativas en relación a la **salud** o la **sexualidad**. Por ejemplo, al investigar cómo los hábitos pueden influir en la epigenética y la expresión genética.

13. Actividades complementarias y extraescolares

Existen en el centro varios proyectos y dinámicas en las que los alumnos pueden participar. Se detallan a continuación algunos ejemplos:

- Recientemente se ha creado una **radio escolar**, dirigida por el docente de Ciencias Sociales y en la que puede participar cualquier alumno con propuestas propias o a través de alguna asignatura. En el primer trimestre se propondrá al curso de 4º ESO participar con un podcast sobre el origen del universo y de la vida.
- En los últimos años, se ha venido realizando en el centro una colaboración con una **casa de acogida** de Alcalá de Henares llamada “La casita”. Todos los miércoles se acercan a dicho centro dos profesores acompañados de 4 o 5 alumnos voluntarios de 4º ESO o Bachillerato, que se turnan cada semana. Se trata de una experiencia extraescolar muy provechosa, que permite además que alumnos y profesores se conozcan en un contexto diferente al escolar.
- Como parte del proyecto de investigación en torno al compost, los alumnos participarán del cuidado de las composteras así como del **huerto del colegio**.
- Además, específicamente en el curso de 4º ESO cada año se organiza una **salida a los yacimientos de Atapuerca** en Burgos, así como al Museo de la Evolución Humana. Varios años se ha contado también con la visita de Ignacio Martínez Mendizábal al centro, en la que ofrece una charla a los alumnos de 4º ESO y Bachillerato sobre la evolución humana. De este modo, parte de las sesiones destinadas a la unidad didáctica de la diversidad y la evolución de los seres vivos se coordinarán con estas actividades.

14. Medidas de atención a la diversidad

El alumnado es diverso en muchos sentidos: social, cognitivo, lingüístico, etc. Aun así, el docente debe aspirar a que todos logren los mismos objetivos básicos. En realidad, la diversidad de las aulas no es sino el reflejo de la sociedad para la que los alumnos están siendo educados (Díaz Barriga, 2005).

Las características de la presente Programación son ya una primera respuesta a la diversidad del aula. A través de metodologías, recursos y herramientas de evaluación variadas, aumentará la probabilidad de que éstas se adapten a las capacidades, intereses o motivaciones del alumnado. Asimismo, el trabajo cooperativo que se realizará durante gran parte del curso ampliará el espectro de situaciones de aprendizaje, permitiendo además al docente una observación más personalizada del grupo.

Además, el desarrollo del plan didáctico será flexible; según se conozca al alumnado y su respuesta. Así, la mejor intervención será siempre cambiante en función de las circunstancias, rediseñándose el proceso de enseñanza de raíz. Esto se conoce como “enseñanza adaptativa”, en línea con el constructivismo (Coll y Miras, 2001).

De todos modos, también se tomarán medidas más personalizadas y/o significativas si fuera necesario. Se comentan a continuación cuatro casos de necesidades educativas de apoyo especiales:

- Los alumnos que presenten dificultades de atención dispondrán de material adaptado, más resumido o visual. También se procurará buscar el mejor espacio para ellos dentro del aula.
- Los alumnos que presenten problemas relacionados con el lenguaje y su comprensión oral o escrita recibirán apoyo por parte del docente, asesorado por el equipo de orientación a través de planes específicos.
- Si existieran alumnos con dificultades asociadas a discapacidades auditivas, visuales o motoras que requiriesen apoyos específicos, éstos se procurarían por el centro; adaptando recursos concretos para ellos si fuera necesario.
- Aquellos alumnos que presenten altas capacidades serán provistos con material extra que satisfaga su curiosidad y motivación por aprender.

Además de estos ejemplos, existen infinidad de realidades ante las que se hace necesaria una respuesta muy concreta. En estos casos, el docente buscará encontrar la raíz del problema, y procurará diseñar un plan de apoyo y evaluación individualizado para dicho alumno; apoyándose en su familia, el departamento de orientación y/o el resto del claustro.

15. Evaluación de la Programación y de la práctica docente

A modo de cierre, es relevante recordar la importancia de la evaluación de la propia Programación, así como del ejercicio docente; como plasma el Artículo 20.4 del *Real Decreto 1105/2014*. El mecanismo de evaluación tendrá tres agentes evaluadores: el propio docente, el departamento en el que se incluye la asignatura, y, por último, los alumnos.

a) Autoevaluación

Desde la propia ideación de la Programación, así como durante su desarrollo en el aula; el docente buscará reconocer sus puntos débiles, fuertes, aspectos a mejorar, etc. Se establecerá unos indicadores de logro claros para comprobar el grado de cumplimiento de la Programación. Así como recursos para detectar si los resultados de aprendizaje no están siendo los esperados; pudiendo modificar sus estrategias docentes a tiempo.

b) Departamento de ciencias

En la reunión de inicio de curso, se expondrán los principales puntos sobre la Programación, recogiendo y valorándose las opiniones y propuestas de parte del resto de compañeros de departamento. Durante el curso, se buscará contrastar las impresiones propias con las del resto de profesores del departamento; que podrán reflexionar con mayor perspectiva sobre determinadas cuestiones. Por último, en la reunión de final de curso se analizará el resultado global de la Programación llevada a cabo.

c) Evaluación del alumnado

Aunque este tipo de evaluación docente puede resultar delicada, se buscará que proporcione la información lo más concreta y reveladora posible. Para ello, en cada trimestre se diseñará un cuestionario anónimo, con escalas de valoración de 1 a 5 sobre aspectos como su percepción del interés y dificultad de las sesiones, la idoneidad de los recursos, el grado de apoyo del docente y si consideran justa la evaluación (Tejedor, 2012). Se incluirá un apartado para que escriban propuestas de mejora o aspectos que cambiarían del curso.

16. Bibliografía

- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32, 347-364.
- Campanario, J.M. y Otero, J.C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 18 (2), 155-169.
- Castorina, J.A., Ferreiro, E., Kohl de Oliveira, M. y Lerner, D. (1996) *Piaget-Vigotsky: Contribuciones para replantear el debate*, España: Ed. Paidós Educador.
- Colegio San Gabriel (2020). Notas de identidad. España. Recuperado de: <https://colegiosangabriel.com/index.php/san-gabriel/notas-de-identidad.html>
- Coll, C. y Miras, M. (2001). *Desarrollo psicológico y educación. Vol. 2: Psicología de la educación escolar*, Madrid, España: Alianza.
- DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 118, 20 de mayo de 2015, 10-309.
- Díaz Barriga, F. (2005). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*, México: McGraw-Hill.
- Fernando Savater. (1997). *El valor de educar*, Barcelona, España: Ed. Ariel.
- Jiménez Aleixandre, M.P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*, Barcelona, España: Ed. Graó.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOE). *Boletín Oficial Del Estado*, 106, de 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). *Boletín Oficial Del Estado*, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- OCDE (2003). Definición y selección de competencias (DeSeCo). Recuperado de: <http://formacion.intef.es>
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial Del Estado*, 25, 29 de enero de 2015.

- Parcerisa, A. y Giné, N. (2001). *Evaluación en la educación secundaria: Elementos para la reflexión y recursos para la práctica*, España: Ed. Graó.
- Pedrinaci, E. (coord.). (2012). *11 ideas clave: El desarrollo de la competencia científica*, Barcelona, España: Graó.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial Del Estado*, 3, 3 de enero de 2015, 169-546.
- Salmerón, C. (2010). Desarrollo de la competencia social y ciudadana a través del aprendizaje cooperativo. *Universidad de Granada*.
- Tejedor, F. (2012). Evaluación del desempeño docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5 (1), 318-327.
- Torres-Toukoumidis, A. y Romero-Rodríguez, L. (2018). Aprender jugando. La gamificación en el aula. En García-Ruiz, R., Pérez-Rodríguez, A. y Torres, A. (Ed.), *Educación para los nuevos medios*. (61-72). Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Tourón, J. y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-231.
- Trujillo Sáez, F. (2012) Enseñanza basada en proyectos: una propuesta eficaz para el aprendizaje y el desarrollo de las competencias básicas. *Revista Eufonía - Didáctica de la Educación Musical*, 55, 7-15.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 4(3), 417-441.
- Vidal, F. (1994). *Piaget before Piaget*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Yasnitsky, A., van der Veer, R., Aguilar, E. y García, L.N. (Eds.) (2016). *Vygotski revisitado: una historia crítica de su contexto y legado*, Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2008). *11 ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*, España: Ed. Graó.

17. Anexos: ANEXO I

Unidad Didáctica 12: El compost

.....

Programación Anual para 4º ESO de Biología y Geología

Índice

1. <u>Introducción</u>	49
2. <u>Justificación</u>	49
3. <u>Objetivos específicos</u>	50
4. <u>Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizajes evaluables</u>	51
5. <u>Competencias específicas</u>	52
6. <u>Metodología</u>	53
7. <u>Recursos didácticos</u>	54
8. <u>Actividades</u>	55
9. <u>Temporalización de actividades</u>	57
10. <u>Evaluación y criterios de calificación</u>	57
11. <u>Bibliografía</u>	59

1. Introducción

A continuación se detalla la unidad didáctica 12: *El compost*. Con ella se cubre el cuarto bloque de contenidos “proyecto de investigación”. Se dispondrá para su desarrollo de 15 horas lectivas de la asignatura.

Esta unidad cierra el tercer trimestre de la Programación anual para 4º ESO. Se abordará justo después de los temas de ecología, impacto de la actividad humana o gestión de residuos; con los que mantiene estrecha relación.

En este punto del curso, los alumnos estarán ya familiarizados con el trabajo cooperativo y por proyectos. Por ello, en este caso el grado necesario de iniciativa por parte del alumno y de apertura del proyecto será mayor.

2. Justificación

En el centro, el huerto y el compostaje ya existen, como parte del proyecto “Piensa en verde, actúa” (*Figura 4*), que busca promover actitudes sostenibles en el centro. Aun así, la vida escolar de los alumnos de ESO, prioritariamente en las aulas, es ajena a estos elementos. Es un trabajador del centro el responsable de su cuidado, junto con la ayuda de algunos religiosos



Figura 4. Logotipo del proyecto de educación ambiental “Piensa verde”

El compost servirá como pretexto para dinamizar e integrar una serie de aprendizajes, tanto específicos de la materia como otros más generales. Se buscará que los alumnos amplíen progresivamente su perspectiva, descubriendo la relación que existe entre compostar y el cuidado del medio ambiente, el impacto del uso de fertilizantes artificiales en su lugar, la pérdida de suelo fértil por el modelo convencional de explotación y consumo, etc.; movilizándolo de este modo su espíritu

crítico y su sentido de responsabilidad ante los problemas ambientales (Trautmann y Krasny, 1997).

Recordando las propuestas de Freinet, se aspirará a que el alumno participe y transforme el centro educativo, activando así el aprendizaje significativo (González-Monteagudo, 2018). Este “simulacro de realidad” permite además estimular las competencias cívicas del alumnado.

La naturaleza del trabajo por proyectos permitirá que el alumno experimente por sí mismo el carácter interdisciplinar y competencial del conocimiento. Según el tema que decida investigar, su desarrollo se apoyará en otras materias como pueden ser la Tecnología (creando un termómetro con memoria mediante “Arduino”, por ejemplo), las Matemáticas (mediante el uso de gráficas o cálculo de volúmenes) o la Física y Química (conociendo las reacciones principales de la compostera).

Por otro lado, el trabajo cooperativo y la posterior puesta en común de resultados servirán como muestra de cómo funciona en realidad la comunidad científica. Este modelo de trabajo es extrapolable a otros ámbitos de la vida más allá de la ciencia, como ejemplo del poder sinérgico de la colaboración.

3. Objetivos específicos

En consonancia con los objetivos de la Programación Anual, esta unidad presenta además los siguientes objetivos específicos:

- Conocer qué es el compost, cómo se hace y qué valor tiene.
- Comprender la importancia del suelo y su cuidado.
- Poner en práctica el razonamiento, la metodología y la comunicación científica, valorando el importante factor social y colaborativo de la ciencia.
- Reflexionar sobre nuestro modelo de explotación de recursos, consumo y gestión de residuos.
- Sentirse parte activa y responsable del entorno educativo, participando de la promoción de actitudes sostenibles con el medio ambiente.

4. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

Esta unidad didáctica cubre el bloque 4: Proyecto de investigación, cuyos contenidos, criterios y estándares de aprendizaje evaluables específicos se incluyen en la tabla siguiente (*Tabla 4*):

Bloque 4. Proyecto de investigación	
Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de residuos orgánicos: El compost - Proceso de compostaje - Importancia biológica y ambiental del compost 	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
1. Planear, aplicar, e integrar las destrezas propias de trabajo científico.	1.1. Integra y aplica las destrezas propias de los métodos de la ciencia.
2. Elaborar hipótesis, y contrastarlas a través de la experimentación o la observación y argumentación.	2.1. Utiliza argumentos justificando las hipótesis que propone.
3. Discriminar y decidir sobre las fuentes de información y los métodos empleados para su obtención.	3.1. Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.
4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en grupo.	4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.
5. Presentar y defender en público el proyecto de investigación realizado	5.1. Diseña pequeños trabajos de investigación sobre animales y/o plantas, los ecosistemas de su entorno o la alimentación y nutrición humana para su presentación y defensa en el aula.
	5.2. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.

Tabla 4. Tabla de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de la unidad didáctica.

5. Competencias específicas

Las competencias que el alumno movilizará especialmente son:

- Comunicación lingüística (CCL): Tanto dentro de sus grupos cooperativos como hacia la clase general o incluso dirigiéndose al resto de la comunidad educativa; los alumnos tendrán que hacer uso de sus habilidades comunicativas, adaptando en cada contexto el formato, canal o tono del mensaje que busquen transmitir.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT): Se partirá de un abordaje científico del compost, movilizándolo tanto los conocimientos que han adquirido en la asignatura de Biología y Geología, así como otros propios de otras áreas de la ciencia, como Matemáticas, Física y Química, Tecnología... Se aspira también a que el alumno comprenda las implicaciones sociales que la ciencia tiene en sus vidas.
- Competencia digital (CD): A medida que avance el proyecto, los alumnos irán haciendo uso de las TIC según las vayan necesitando. Por ejemplo, para la búsqueda de información al plantear la investigación, para el procesamiento de datos mediante programas de cálculo o para difundir sus resultados mediante murales, vídeos, etc. También durante la unidad, la plataforma Classroom seguirá activa, como medio de comunicación por el que el docente les proporcionará material o resolverá dudas.
- Aprender a aprender (CAA): Por la propia naturaleza de la metodología de ABP, sumado al trabajo cooperativo; los alumnos harán conscientes e incluso explícitos los procesos cognitivos que vayan poniendo en marcha en el desarrollo del proyecto; beneficiándose ellos mismos y al resto de compañeros.
- Competencias sociales y cívicas (CSC): A través del importante trabajo en grupos que será necesario, los alumnos vivirán de primera mano los beneficios de la colaboración. Por otro lado, una de las conclusiones derivada del compostaje es la necesidad de un modelo de consumo más sostenible, para lo que hacen falta ciudadanos responsables y comprometidos.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CIEE): Los alumnos serán quienes lleven el mando de gran parte del proyecto, formulando sus preguntas y debatiendo en sus grupos las mejores ideas o estrategias.

6. Metodología

La metodología principal será el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que se llevará a cabo en grupos cooperativos. También se incluirán algunos elementos de aprendizaje inverso.

El **proyecto** consistirá en responder aspectos sobre el compost a través de investigación bibliográfica y experimental. Los datos o resultados que obtengan los alumnos deberán ser organizados para su difusión en un “congreso” en el aula. También sus producciones serán expuestas de forma física en el centro, a modo de campaña para visibilizar y promover el compostaje.

Los grupos de **trabajo cooperativo** serán los mismos que se hayan establecido desde el inicio del curso. Éstos se basarán en criterios de heterogeneidad respecto al género, etnia, motivación o rendimiento. La cooperatividad se garantizará a través del propio objetivo de investigación común (Sharan y Sharan, 1976), así como a través de la asignación de roles (verificador de la información, orientador del trabajo, moderador de las puestas en común, mensajero con el profesor o con otros grupos, etc.).

Todos los proyectos girarán en torno al compost, pero cada grupo elegirá una pregunta investigable propuesta por ellos mismos, con la ayuda del profesor. Si no encontrasen una adecuada, se contará con una batería de preguntas de reserva. Algunos ejemplos son:

- *¿Qué beneficios tiene el compost frente a los fertilizantes artificiales? ¿Se obtienen resultados equivalentes en el cultivo de plantas?*
- *¿Cómo sabemos cuándo está listo el compost?*
- *¿Qué le pasa a la basura orgánica si no es compostada?*
- *¿Qué residuos son mejores para nuestro compost?*
- *¿Qué seres vivos forman parte del compost? ¿Qué aporta cada uno?*
- *Si una familia decidiese compostar en casa, ¿qué recursos (espacio, cubos o recipientes...) necesitarían?*
- *¿Puede ir algo mal cuando se composte? ¿Cómo se puede evitar?*

Una vez los grupos elijan su pregunta, harán un esbozo de su plan para responderla, a través de CANVAS o mapas conceptuales. Este esquema será compartido con la clase, de tal modo que se replanteen sus ideas y todos tengan noción del trabajo de sus compañeros.

El profesor estará apoyando en todo momento a los grupos en el tiempo de aula, a través del aula virtual o con pequeñas tutorías, si fueran necesarias. Como ya se comentó en la justificación, esta metodología puede implicar la necesidad de conocimientos o habilidades propias de otras disciplinas; por lo que se pondrá en aviso al resto de docentes si se necesitan recursos o consejos.

Por último, la difusión del producto de investigación se hará a través de una combinación de soportes físicos y digitales; elegidos por los alumnos con el consejo del docente (maquetas, vídeos, murales...).

Respecto al **aprendizaje inverso**, de forma simultánea a la elaboración del proyecto, se les proporcionarán a los alumnos materiales por el aula virtual que ayuden a asentar conocimientos o plantear reflexiones más profundas. Se tratará generalmente de vídeos o extractos de noticias o textos. En la sesión siguiente, se reservará un pequeño espacio para comentar impresiones o dudas al respecto.

7. Recursos didácticos

Para el desarrollo el proyecto, los alumnos dispondrán de diversos espacios, cada uno dotado de los recursos que necesitan:

- El aula: Se utilizará para las sesiones de inicio, desarrolladas en gran grupo. Se aprovechará la pizarra para exponer sus ideas y la relación entre ellas; así como el proyector para mostrar material audiovisual sobre el compost.
- La sala TIC: Una vez se hayan asignado los temas de la investigación a cada grupo, las sesiones de diseño, planificación y desarrollo del proyecto se llevarán a cabo principalmente en este espacio, haciendo uso de las mesas redondas y de los ordenadores disponibles.
- El huerto: Al comenzar el proyecto se hará, en gran grupo, una visita al huerto y a las composteras. A medida que la investigación avance, cada grupo volverá

para tomar imágenes, muestras... Si se manipula el compost, se utilizarán guantes como medida de protección.

Cada grupo hará uso de otros espacios o recursos adicionales si los necesitase. Como por ejemplo, el laboratorio, donde podrán realizar observaciones a la lupa o al microscopio óptico. Durante el proyecto se mantendrá activa el aula virtual, para comunicaciones o subir materiales.

Para la difusión de sus resultados, cada grupo podrá elegir el formato óptimo, requiriendo unos u otros recursos, físicos o digitales: murales en papel, vídeos explicativos, maquetas...

8. Actividades

Las sesiones se agruparán en actividades de inicio, de desarrollo y de terminación.

Las **actividades de inicio** servirán para que el alumno se enfrente al tema, se plantee sus ideas previas y asimile los objetivos del proyecto como propios. Estas sesiones se realizarán en gran grupo. Entre otras actividades, destacan:

- Lluvia de ideas: A través de determinadas preguntas se buscará poner en situación a los alumnos. Por ejemplo: “¿Qué creéis que pasó con la piel de plátano que tirasteis al campo hace dos semanas? ¿Y con ese tapón de plástico que perdisteis por el camino?, ¿y el pañuelo de papel que voló después de sonaros?”. Se extraerán de aquí las preconcepciones que el alumno tiene sobre algo tan cotidiano como los residuos; especialmente los orgánicos.
- Presentación del proyecto: Se le expondrá a los alumnos la dinámica de trabajo para esta unidad didáctica, estableciendo los objetivos a cumplir y entregándoles la rúbrica para evaluar su proyecto y difusión. También se asignarán los roles dentro de cada grupo.
- Visita a la compostera: Se acordará con el jardinero una visita al huerto. Allí se le pedirá que explique cómo trabaja con la compostera: cada cuántos días, con qué y cómo prepara el compost...

Las **actividades de desarrollo** consistirán en el diseño y puesta en marcha del proyecto. Se llevarán a cabo en la sala TIC por grupos colaborativos:

- Elección de la pregunta a investigar: Una vez ya hayan estado en contacto con el tema del compost, cada grupo hará otra lluvia de ideas sobre preguntas investigables. El docente les ayudará a elegir una adecuada.
- Puesta en común: Después de una primera sesión de planificación del proyecto en grupo, se hará una puesta en común con la clase para intercambiar ideas, matizar aspectos del plan o encontrar las relaciones entre proyectos.
- Investigación por grupos: Cada grupo, apoyado por el profesor, desarrollará la respuesta a la pregunta de partida; haciendo uso de los recursos necesarios. Recogerán su trabajo por escrito en un documento que incluya una justificación, su hipótesis, los datos de su investigación, conclusiones y la bibliografía utilizada. También prepararán la exposición de sus resultados en el congreso a través de murales, vídeos, gráficas, etc.
- Material extra: También se mandará a los alumnos vídeos u otros materiales amenos a través del Google Classroom. Por ejemplo:
 - Vídeo de YouTube del proceso de compostaje acelerado (*Figura 5*).



Figura 5. Vídeo “Timelapses compost”. Recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=cVioGIGF4dY>

- Extracto de una noticia sobre el valor económico del compost (*Figura 6*).

Cáscaras de huevo, peladura o bolsas de té: su basura vale dinero

España es el único país de la UE que no cuenta con un sistema nacional de recogida de desechos biodegradables. El compostaje, una solución rentable

Figura 6. Titular sobre el valor del compost. Recuperado de:
https://elpais.com/elpais/2016/08/26/buenavida/1472214094_728675.html

Por último, con las **actividades de terminación**, cada grupo compartirá el trabajo realizado, cerrando la UD:

- Difusión del trabajo: Los alumnos expondrán su trabajo a modo de “congreso” con el resto de sus compañeros. Asimismo se buscará un espacio accesible y visible del centro para acoger esta exposición, que podrán visitar otros alumnos, profesores o familias.
- Autoevaluación, coevaluación y evaluación del proyecto: El final de la UD coincide con el final del trimestre, por lo que se aprovechará para repartir también los cuestionarios de autoevaluación, coevaluación y evaluación de la actividad docente, incluyéndose en esta última aspectos sobre el proyecto.

9. Temporalización de actividades

A través del siguiente diagrama de Gantt (*Tabla 5*) se visualiza como se repartirán las actividades previstas en las 15 sesiones disponibles.

Sesión \ Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lluvia de ideas															
Presentación del proyecto															
Visita a la compostera															
Esbozo del proyecto															
Puesta en común del plan															
Proyecto de investigación															
Aprendizaje Inverso															
Congreso en el aula															
Evaluación															

Tabla 5. Diagrama de Gantt con la distribución temporal de las actividades.

10. Evaluación y criterios de calificación

Como se establece en los criterios de calificación de la Programación Anual (*Figura 3*), el proyecto del tercer trimestre supondrá un 40% de la calificación final. Por su envergadura, éste gana un 10% más de peso respecto a la prueba escrita en este trimestre.

La evaluación del proyecto se llevará a cabo a través de la siguiente rúbrica, que se entregará a los alumnos al presentarles la UD (*Tabla 6*):

		Valoración			
		Sobresaliente (4)	Notable (3)	Aprobado (2)	Suspense (1)
Diseño y desarrollo de la investigación	Planteamiento de la pregunta	Plantean preguntas variadas e interesantes que debaten en grupo.	Proponen preguntas, aunque algo incoherentes.	Les cuesta tomar la iniciativa, aunque valoran las propuestas del profesor.	No reflexionan preguntas investigables ni aprovechan el apoyo del docente.
	Diseño del proyecto	Su CANVAS está bien estructurado, han sido claros y realistas con objetivos y medios.	Hay algunas lagunas en su plan de investigación, pero está más o menos claro.	Con la ayuda del profesor y el resto de la clase, acuerdan un plan razonable para su proyecto.	Su plan no está nada encaminado a responder a la pregunta.
	Aplicación del método científico	Son ordenados y sistemáticos. Parten de la observación. Distinguen los datos y las interpretaciones.	Procuran sistematizar su trabajo. A veces confunden datos e interpretaciones.	Les falta sistematizar su modo de trabajo, aunque intentan hacerlo.	No siguen criterios científicos, los pasos de su proyecto son incoherentes.
	Colaboración	Trabajan en la misma dirección. Debaten las decisiones y se reparten las tareas equitativamente.	Algunas veces hay problemas de comunicación. Intentan trabajar por igual.	Hay algunos desequilibrios en el reparto de trabajo y hay ciertos problemas de comunicación.	No se comunican ni se ponen de acuerdo. Solo trabajan algunos miembros del grupo.
Texto del proyecto	Formato del trabajo	Incluyen los apartados establecidos. La ortografía y la sintaxis son correctas.	Incluyen los apartados. Hay algunos errores ortográficos o sintácticos.	Les falta algún apartado. Hay algunos errores ortográficos o sintácticos.	No incluyen los apartados. Hay numerosos errores en el texto.
	Grado de reflexión	El texto demuestra que conocen sobre lo que escriben. Sacan conclusiones interesantes.	Hay aspectos relevantes al tema sobre los que no han profundizado. Sacan buenas conclusiones.	Hay lagunas importantes o ideas inconexas. Algunas conclusiones son pobres.	No hay coherencia en el texto. No comprenden el tema. Las conclusiones son pobres.
	Bibliografía	Sus fuentes son variadas y fiables. Las mencionan correctamente.	Alguna de las fuentes es de calidad media-baja.	Han olvidado recoger algunas fuentes y varias son dudosas.	No existe un registro bibliográfico o es de muy baja calidad.
Difusión	Presentación en el congreso	Ordenan su discurso, argumentan con mucha calidad. Aprovechan los medios que han preparado.	Su discurso está bastante bien argumentado. Su trabajo de difusión es claro y eficaz.	No resaltan las ideas principales. Podrían aprovechar más los recursos para la exposición.	Hay desorden en las ideas expuestas. Los recursos elaborados para la presentación son pobres.
	Capacidades comunicativas	Mantienen la calma. Buen uso del lenguaje corporal. Responden dudas si las hay.	A veces se aceleran en el discurso, pero finalmente queda bastante claro.	Se ponen nerviosos, se saltan partes importantes o se atropellan en el discurso.	Exponen sin interés y no se preocupan por que los compañeros comprendan.
	Integración de conceptos	Relacionan su proyecto con varios de los trabajos de sus compañeros.	Encuentran elementos puntuales en común con otros grupos.	Son capaces de apreciar puntos en común si se les señalan.	No buscan ni aprecian la relación de su investigación con las de sus compañeros.

Tabla 6. Rúbrica para la evaluación del proyecto de investigación.

Respecto al contenido que se les envíe por el aula virtual, no será evaluado; sino que solo se llevará el seguimiento de que sea visualizado o descargado; valorándose dentro del porcentaje de trabajo diario.

La valoración de los alumnos sobre la UD se recogerá al final del trimestre a través de los cuestionarios citados en el apartado de evaluación de la Programación y de la práctica docente.

11. Bibliografía

- González-Montegudo, J. (2018). *El universo pedagógico de Célestin Freinet*. Barcelona, España. Escuela Viva.
- Sharan, S y Sharan, I. (1976). *Small group teaching*. Nueva Jersey, Estados Unidos: Educational Technology Publications.
- Trautmann, N.M. y Krasny, M.E. (1997). *Composting in the classroom*. Nueva York, Estados Unidos: Cornell University.