

EL ESTADO DE LA GEOLOGÍA EN EL CURRÍCULO. UNA SITUACIÓN PREOCUPANTE.

GEOLOGY STATUS IN THE CURRICULA. A CONCERNING SITUATION

Blanca A. García Yelo

Profesora Ayudante Doctora. Facultad de Educación (UCM), Madrid.

Elena García Buitrago

Profesora Asociada. Facultad de Educación (UCM), Madrid.

Eugenia García García

Profesora Contratada Doctora. Facultad de Educación (UCM), Madrid.

RESUMEN

Este trabajo analiza los cambios en contenidos Geología en el currículo en las etapas educativas preuniversitarias (obligatorias y bachillerato), comparando las leyes educativas LOMCE y LOMLOE. La alfabetización en geología es fundamental para que el estudiantado adquiriera una sólida base científica con la que comprender y buscar alternativas a la preocupante crisis ambiental. Un análisis profundo de los contenidos de los reales decretos LOMCE y LOMLOE muestra como, parte de éstos, se pierden de una norma a otra (v.g. Agua en la Tierra y el

Ciclo del Agua -Educación Primaria- o el Tiempo Geológico, la Geología Histórica y la Geología de España -Bachillerato-), pero también cómo se incorporan nuevos contenidos en la mayoría de las etapas (Protección del Patrimonio Natural – Infantil– o Edafología y Formación de Suelos –Secundaria–). Estos cambios hacia una menor alfabetización científica son potenciados por una reducción en el horario en Secundaria dedicado a las asignaturas del ámbito, junto con un aumento en la oferta de asignaturas de elección, que condiciona negativamente la selección de asignaturas relacionadas con la Geología en etapas superiores. Podemos concluir que la formación científica en geología del alumnado al final de la etapa preuniversitaria no cubrirá los contenidos mínimos, afectando a la alfabetización científica de la ciudadanía.

Palabras clave: *Educación preuniversitaria, Geología, LOMCE, LOMLOE, currículo.*

ABSTRACT

This research analyses the changes in the contents of the Geology in the pre-university educational curriculum stages (Compulsory and General Education), comparing LOMCE and LOMLOE education laws. Geology literacy is essential for students to acquire a solid scientific basis to understand and seek alternatives to the environmental crisis. An in-depth analysis of the contents of the Royal Decrees LOMCE and LOMLOE shows how some of these contents are lost from one regulation to another (e.g. Water on Earth and the Water Cycle –Primary Education– or Geological Time, Historical Geology and Geology of Spain –General Education–), but also how new contents are incorporated in most stages (Natural Heritage Protection –Pre-School– or Soil Science and Soil Formation –Secondary–). These changes towards less scientific literacy are reinforced by a reduction in the number of annual hours dedicated to subjects in this field in Secondary Education,

together with an increase in the number of elective subjects, which negatively conditions the selection of subjects related to Geology in higher stages. We can conclude that students' scientific training in geology at the end of the pre-university stage will not cover the minimum knowledge, affecting the scientific literacy of citizens.

Keywords: *Compulsory and further Education, Geology, LOMCE, LOMLOE, Curricula.*

NOTA

El presente trabajo analizará los cambios producidos en los contenidos y saberes básicos de la materia de Geología en todas las etapas educativas preuniversitarias, asociados al inminente cambio en la normativa vigente. Por tanto, en este trabajo se mencionarán varias leyes y reales decretos, tanto actualmente vigentes, como de futura implantación. Para facilitar la comprensión del texto, continuación, se desarrollan todas las normativas con sus correspondientes abreviaturas, que serán las que se empleen en todo el texto. Se trata de:

Normativa en extinción

◦ *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (LOMCE de ahora en adelante).*

◦ *REAL DECRETO 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil (de ahora en adelante RD 1630/2006).*

◦ *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (de ahora en adelante RD 126/2014).*

◦ *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (de ahora en adelante RD 1105/2014).*

Normativa de nueva implantación

◦ *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE de ahora en adelante).*

◦ *Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil (de ahora en adelante RD 95/2022).*

o *Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria* (de ahora en adelante RD 157/2022).

o *Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria* (de ahora en adelante RD 217/2022).

o *Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato* (de ahora en adelante RD 243/2022).

INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

El pasado 30 de diciembre de 2020 fue publicada la LOMLOE. Al amparo de dicha Ley, los correspondientes Reales Decretos de Currículo para la Educación Infantil (RD 95/2022), Primaria (RD 157/2022), Secundaria (RD 217/2022) y Bachillerato (RD 243/2022) han sido consecutivamente publicados, reflejando en ellos aquellos cambios que las autoridades consideraron necesarios para “establecer un renovado ordenamiento legal que aumente las oportunidades educativas y formativas de toda la población, que contribuya a la mejora de los resultados educativos del alumnado, y satisfaga la demanda generalizada en la sociedad española de una educación de calidad para todos” (LOMLOE 2020, pág. 5). Como la propia Ley indica en su Preámbulo, la nueva norma trata de reflejar diversos enfoques que recojan los derechos a la infancia o la igualdad de género, que garanticen el éxito en la educación, reforzando la equidad y capacidad inclusiva del Sistema Educativo, así como el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible acordados en la Agenda 2030, todo ello teniendo en cuenta el cambio digital que se está produciendo en nuestras sociedades.

En la actual situación de crisis climática que estamos viviendo, la alfabetización científica se hace indispensable para formar a una sociedad crítica y capacitada en la toma de decisiones basadas en la evidencia y la fundamentación científica. Una adecuada base científica proporciona herramientas que permiten comprender la magnitud de los cambios que se están produciendo a nivel global. No solo, por tanto, los conocimientos científicos ayudan en la comprensión de distintos eventos relacionados con causas antrópicas o naturales (Delgado y Calonge, 2018), sino que también generan rutinas de pensamiento gracias a las cuales se deberían cuestionar ciertas informaciones que pretenden restar importancia a, por ejemplo, la crisis climática que se ha mencionado anteriormente. Es innegable la importancia que la alfabetización científica tiene en la sociedad no ya del futuro, sino del presente. Instituciones internacionales como la UNESCO y la OCDE llevan tiempo abogando por su presencia y desarrollo en el ámbito educativo (UNESCO, 2008; Navarro y Förster, 2012).

La ciencia no es una esfera de conocimiento estanca, limitada a un pequeño grupo elitista de personas alejadas de la realidad de la mayor parte de la ciudadanía (Navarro y Förster, 2012), sino que está presente en el día a día de nuestra sociedad. La ciencia en su conjunto está profundamente implicada en los avances en el campo de la tecnología o la salud, el cuidado y explotación sostenible de los recursos naturales y, en definitiva, el crecimiento económico y social de nuestra civilización. (Estupiñan y de Arellano, 2021; Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra [AEPECT] et al. 2021).

Sin embargo, esta vinculación de la ciencia con la cotidianidad no parece ser una idea muy extendida. Hacer ver la conexión de los contenidos científicos básicos con numerosas ramas profesionales, especialmente desde las aulas, contribuirá a despertar vocaciones científicas entre los estudiantes y mejorar su actitud hacia la ciencia. El aspecto motivacional no debe perderse de vista – el objetivo debe ser mejorar la competencia científica (Rivadulla – López, 2021). Por extensión, el porcentaje de población con la formación necesaria y la capacidad

crítica adecuada para detectar y tratar de buscar soluciones a las amenazas de carácter climático/ecológico aumentará. El conocimiento lleva a la familiaridad, que a su vez implica preocupación, en este caso, por el estado de conservación de nuestro planeta (Calonge, 2010). Esta situación deseable solo es posible si desde las aulas, y necesariamente desde la legislación que marca los currículos educativos, se les otorga a los contenidos científicos la importancia que merecen.

Debido a la amplia dimensión de contenidos que abarca la mencionada alfabetización científica, este trabajo se va a centrar en el ámbito de la Geología. Pertenecientes a esta área del conocimiento científico se encuentran, entre otros, el estudio de la dinámica atmosférica (y la capa de ozono); fenómenos asociados a la dinámica terrestre (actividad volcánica y sísmica); y la explotación y utilización de recursos minerales (incluyendo aquí los combustibles fósiles y los minerales "raros", como el conocido coltán). Es más: una de las principales causas que determinan la aceleración del cambio climático es la explotación de recursos naturales (Yepes – Mayorga, 2012; Morote y Olcina, 2021; Bastidas y Hernández, 2019). Sin embargo, la Geología es una de las ciencias peor tratadas en los continuos cambios de leyes educativas. Las implicaciones para nuestra sociedad son, por lo tanto, importantes.

Como se analizará a lo largo de este artículo, la presencia de la Geología en las aulas, principalmente en la educación secundaria, es cada vez más reducida a causa de los cambios en el currículo. La nueva legislación no apunta, aparentemente, a una modificación curricular en la que estas carencias en el ámbito científico puedan verse solventadas o al menos, mejoradas. Recordemos que se está hablando de la educación de futuros ciudadanos, con capacidad para tomar decisiones que afectarán al desarrollo de la sociedad. Esto puede apreciarse en la clara reducción de horas de docencia dedicadas, en este caso, a la Geología. Se hace necesario puntualizar que, el presente trabajo sólo analiza los reales decretos estatales, no la normativa comunitaria (pendiente de ser publicada en varias Comunidades Autónomas en el caso de los reales decretos LOMLOE). Por

tanto, es previsible que los datos relativos al horario mínimo de las materias, así como la presencia de contenidos/saberes complementarios varíe en función del desarrollo normativo de las Comunidades Autónomas.

En primer lugar, el RD 217/2022 especifica que, para la primera etapa de la educación secundaria, "En cada uno de los tres cursos todos los alumnos y alumnas cursarán las materias siguientes: Biología y Geología y/o Física y Química" (LOMLOE 2022, pág. 41577). La interpretación de la norma permitiría, por tanto, que hubiera centros en los que no se impartieran, en ningún curso, ambas asignaturas durante esta etapa, a diferencia de la LOMCE en la que sí se especificaba que debía cursarse Biología y Geología tanto en 1º como en 3º de ESO.

En segundo lugar, al adentrarnos en la propuesta curricular para 4º de la ESO, la nueva legislación introduce cambios que dificultan, aún más, la presencia de la Geología en la enseñanza obligatoria del alumnado. Para todos los cursos de Educación Secundaria en los que la Geología no es una materia de obligado cumplimiento, la LOMLOE ha aumentado el número de asignaturas de opción o específicas entre las que el alumnado puede elegir. En 4º de ESO, si en la LOMCE se debía escoger al menos 2 de las 4 asignaturas que se ofertaban, para las materias de opción del bloque de las troncales, en la LOMLOE, en cambio, se ofertan ahora 10 asignaturas diferentes, teniendo el alumnado que escoger 3 de ellas. La misma situación de "dilución" de la posibilidad de cursar contenidos de Geología la encontramos en las enseñanzas de Bachillerato. Es especialmente llamativo el caso de 2º de bachillerato generalista, en el que los alumnos y las alumnas podrán elegir entre 21 asignaturas diferentes.

A todo lo comentado en el párrafo anterior, hay que sumar que las horas lectivas de las asignaturas optativas en las que se imparten contenidos de Geología (Biología y Geología en 4º de ESO, Biología, Geología y Ciencias Ambientales en 1º de bachillerato, Geología y Ciencias Ambientales en 2º de bachillerato) se han reducido. En 4º de la ESO pasan a ser 65 horas anuales y 105 y 87,5 h anuales en 1º y 2º de Bachillerato respectivamente. Las expectativas de

mejorar la alfabetización científica entre nuestros alumnos, son, por lo tanto, escasas: para muchas personas, el último contacto que tendrán con la Geología (si es que lo tienen) serán algunas horas en 3º de la ESO.

Por otro lado, no hay que perder de vista un importante escollo al que se enfrenta (además) la enseñanza de la Geología: la aparente falta de interés del alumnado por esta ciencia. A menudo, cuando llega el turno de impartir contenidos geológicos, los docentes se encuentran con un claro rechazo por parte de la mayoría del alumnado, especialmente en la etapa de Educación Secundaria. Entre las razones que parecen justificar esta falta de motivación entre los alumnos y alumnas se encuentran, entre otras, las dificultades para entender conceptos como el tiempo geológico, los procesos que permiten la evolución del relieve, la terminología que implica una aproximación memorística... y, en resumen, que es "aburrida" (Delgado y Calonge, 2018). Otro factor que influye negativamente en la alfabetización geológica es que a menudo el profesorado carece precisamente de la formación adecuada en este ámbito. En la etapa de Educación Secundaria, la mayoría del profesorado que imparte la asignatura de Biología y Geología son, de formación, biólogos y biólogas. Los docentes no están cómodos impartiendo los contenidos de Geología, y por lo tanto las unidades correspondientes a la misma suelen relegarse, por lo general, a las últimas semanas lectivas, por lo que a menudo temas como el modelado del relieve, el ciclo de las rocas o la dinámica terrestre se dan muy por encima (o incluso no llegan a impartirse) (Calonge, Fermeli, Meléndez Hevia y Martínez, 2014; Orion, Thompson y King, 1996).

Esto es especialmente preocupante si consideramos el alto porcentaje de alumnado que no cursará Geología en los niveles superiores (Bachillerato). Si tenemos en cuenta los datos aportados por el Ministerio de Educación y Formación Profesional de los cursos 2017-2018, de los 420700 estudiantes que se matricularon en España en 4º de ESO en régimen general, solo promocionaron por el itinerario de Ciencias en 2º de bachillerato (curso 2019-2020) 130.047 alumnos y alumnas. Esto supone que solo un 30,9% del alumnado que inició sus estudios

tituló, tres años después, por el itinerario científico-tecnológico. Además, es relevante señalar que, de ese 31%, no todo el alumnado cursaría la materia de Biología y Geología y/o Geología en los cursos de Bachillerato. En el curso 2019-2020 sólo se presentaron al examen de Geología de las Pruebas de Acceso a la Universidad 1871 personas (datos obtenidos de la web Educabase del Ministerio de Educación y Formación Profesional)

Sin embargo, sí existen ciertos temas ligados a la geología que despiertan bastante interés entre el estudiantado, y entre la población en general. Estos temas son los relacionados con los dinosaurios (apoyados por su presencia en ámbitos más lúdicos, como el cine o la literatura), y con eventos catastróficos como volcanes y terremotos (Fermeli, et al., 2013), e incluso minerales. El ejemplo más reciente lo tenemos en la cobertura informativa que, lógicamente debido a sus consecuencias, tuvo la erupción del volcán Cumbre Vieja en la isla de la Palma.

Estos temas más "interesantes" podrían emplearse por lo tanto para establecer relaciones con otros aspectos, que les pueden resultar menos atractivos, de los contenidos del área de la geología (Rivadulla – López- 2021). Además, por lo general se desconoce las aplicaciones que los estudios en geología pueden tener en el ámbito laboral. Como afirma Calonge (2010), la sociedad demanda, cada vez más, expertos que puedan dar respuesta a las dificultades relacionadas con la explotación de recursos naturales, la creación de nuevas infraestructuras o la prevención de riesgos geológicos. Por lo tanto, no parece tener sentido relegar el estudio de la Geología a un papel secundario, dejando muchas veces en manos de los docentes el insistir en una alfabetización geológica.

Más allá de las consecuencias para el desarrollo de una sociedad tecnológica, sostenible y justa, otro aspecto que demuestra las carencias en alfabetización científica de nuestro alumnado son las bajas calificaciones obtenidas en PISA en el ámbito científico. Según los últimos resultados disponibles, en materia de Ciencias España obtiene una puntuación media de 483

puntos, significativamente inferior a la media de los países de la OCDE (489), y del total de la Unión Europea (490) (PISA 2018).

Estos resultados se ven posteriormente avalados por los obtenidos en las pruebas de acceso a la universidad, en el ámbito de la geología. Si se analizan las calificaciones promedio de las diferentes pruebas de acceso, para los últimos 5 años disponibles, en Geología oscilan entre 4,45, considerando las calificaciones del alumnado que se presentó a la fase general, y 5,62, para el alumnado que se presentó a la fase específica (promedios de la materia de los últimos cinco años, obtenidos de la web Educabase de mencionado Ministerio).

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CURRÍCULO EN LAS DIFERENTES ETAPAS EDUCATIVAS PREUNIVERSITARIAS

Comparativa del Currículo de Educación Infantil

El análisis de los contenidos, y de los bloques en los que estos se incluyen, se llevará a cabo para el segundo ciclo de la Educación Infantil. Como se especifica en el artículo 9, punto 2 de RD 95/2022, los saberes básicos presentan un carácter orientativo para el primer ciclo, mientras que conforman, junto con los objetivos de la etapa, las enseñanzas mínimas del segundo ciclo. Por tanto, el presente trabajo, centrado en analizar los contenidos/saberes mínimos deseables, se limitará a analizar sólo el segundo ciclo de la etapa. Así, se realizará una comparativa entre los conceptos reflejados para la Educación Infantil según la normativa LOMCE (RD 1630/2006), y los saberes básicos definidos al amparo de la LOMLOE (RD 95/2022). Según la normativa LOMCE, los contenidos de esta área adquieren sentido desde la complementariedad con el resto de las áreas, y habrán de interpretarse en las propuestas didácticas desde la globalidad de la acción y de los aprendizajes.

Cambios en los bloques de contenidos:

Los contenidos geológicos en Infantil son un tanto exigüos (tabla 1), y siempre implícitos en otros más generalistas. Normalmente, en esta etapa educativa, se trabaja de forma global y sin compartimentar los saberes. En la LOMCE el área en el que se incluyen aquellos contenidos más cercanos a la geología se halla en el área Conocimiento del entorno y concretamente en el bloque 2 Acercamiento a la naturaleza donde el niño debe ser capaz de reconocer la parte natural de su entorno, mientras que en la LOMLOE es en el área 2, denominada Descubrimiento y Exploración del Entorno y dentro del bloque C. Indagación en el medio físico y natural. Cuidado, valoración y respeto.

Cambios específicos en los epígrafes de contenidos:

Los contenidos geológicos, en el caso de la LOMCE (tabla 1), son claramente reconocibles en varios epígrafes, incluidos ambos en el bloque 2 (Acercamiento a la naturaleza). El primero de ellos busca que el niño *identifique elementos en la naturaleza*, tanto biológicos (seres vivos) como aquellos que forman parte de la materia inerte, tales como el sol, las rocas, las nubes, los ríos... resaltando su importancia en la vida. El siguiente contenido está relacionado con la *observación de fenómenos naturales cotidianos* como la lluvia y el viento, así como la sucesión del día y la noche, buscando que indaguen sobre sus causas y consecuencias. Un tercer contenido engloba aspectos más transversales en relación con *la concienciación y el respeto por el medio natural*, sus constituyentes y su conservación, haciendo especial énfasis en lo que se refiere a animales y plantas.

En resumen, se busca fomentar la natural curiosidad del niño mediante la observación del entorno natural, procurando que sienta interés por conocerlo, al tiempo que hace interpretaciones sobre cambios y fenómenos naturales observados y, por último, que muestre sensibilidad por el cuidado y respeto del medio natural haciéndoles participe en actividades de conservación.

LOMCE		LOMLOE	
BL.	Epígrafe de contenidos	BL.	Epígrafe de contenidos

2. Acercamiento a la naturaleza	Identificación de seres vivos y materia inerte como el sol, animales, plantas, rocas, nubes o ríos. Valoración de su importancia para la vida.	C. Indagación en el medio físico y natural. Cuidado, valoración y respeto.	Recursos naturales. Sostenibilidad, energías limpias y naturales.
	Observación de fenómenos del medio natural (lluvia, viento, día, noche). Formulación de conjeturas sobre sus causas y consecuencias.		Fenómenos naturales: identificación y repercusión en la vida de las personas
	Curiosidad, respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural, especialmente animales y plantas. Interés y gusto por las relaciones con ellos, rechazando actuaciones negativas.		Elementos naturales (agua, tierra y aire). Características y comportamiento (peso, capacidad, volumen, mezclas o trasvases).
		A. DCE. ECOME.	El tiempo y su organización: día-noche, estaciones, ciclos, calendario...
		C. Indagación en el medio físico y natural. Cuidado, valoración y respeto.	Respeto y protección del medio natural. Empatía, cuidado y protección de los animales. Respeto de sus derechos. Respeto por el patrimonio cultural presente en el medio físico. Influencia de las acciones de las personas en el medio físico y en el patrimonio natural y cultural. El cambio climático. Respeto y protección del medio natural.

Tabla 1. Comparativa entre los contenidos relativos a la Geología reflejados entre los reales decretos de currículo de la LOMCE y la LOMLOE, en Educación Infantil. *DCE.ECOME: Diálogo corporal con el entorno. Exploración creativa de objetos, materiales y espacios.

Con respecto a los contenidos en la LOMLOE (tabla 1, Anexo I), estos pasan a llamarse saberes; y en cuanto aquellos relacionados con la geología, aparentemente son más numerosos que en la ley anterior. Sin embargo, un análisis en profundidad de dichos epígrafes muestra que, en líneas generales, no hay grandes diferencias conceptuales entre ambas leyes. Como ya se ha comentado, el área en la que se trabajan estos contenidos es la denominada Descubrimiento y Exploración del Entorno y dentro del bloque C. Indagación en el medio físico y natural. Cuidado, valoración y respeto. La actual ley contempla por separado *los elementos naturales inertes* de los elementos bióticos, aunque es poco explícita en cuanto a la manera de acercarse a ellos, ya que el niño ha de conocer las características del agua, la tierra y el aire y su comportamiento desde un punto de

vista físico (peso, capacidad, volumen...), descontextualizado del medio natural. Aparece un nuevo contenido/saber muy interesante referido al *estudio de los recursos naturales*, también aquellos de origen geológico, sin poner ejemplos concretos, mientras se hace alusión a un tema tan actual como es la sostenibilidad y las energías limpias. Aparecen otros epígrafes relativos al *respeto, cuidado y valoración del medio natural* resaltando la importancia de reconocer el patrimonio cultural que forma el medio físico, la gran diversidad y riqueza del medio natural y la necesidad de ser conscientes de cómo las personas, mediante sus acciones repercuten en este patrimonio natural; es, por tanto, la primera vez que se nombra al cambio climático a edades tan tempranas.

Hemos de resaltar dos epígrafes poco explícitos en los que es difícil identificar contenidos concretos, el primero de ellos hace alusión a la *identificación de fenómenos naturales y su repercusión sobre la vida de las personas*. Es probable que este epígrafe haga referencia a fenómenos meteorológicos, o incluso a fenómenos geológicos, que pueden ocasionar riesgos sobre personas o bienes (inundaciones, erupciones volcánicas, terremotos, etc.). Así mismo y dentro de otro bloque de contenidos A. Diálogo corporal con el entorno. Exploración creativa de objetos, materiales y espacios aparece otro saber denominado "*El tiempo y su organización: día-noche, estaciones, ciclos, calendario...*" que podría ir dirigido a que los niños sean conscientes de la alternancia de los días y las noches, las estaciones y otros cambios temporales, aunque no indica de forma explícita si han de hacerse conjeturas ni preguntarse sobre las causas y las consecuencias, como sí se hacía en la LOMCE.

En el caso de la Educación Infantil, no se observan grandes cambios en cuanto al tipo de contenidos trabajados en la etapa. Se apuesta, eso sí, por incluir el respeto al patrimonio natural, así como al desarrollo de la sostenibilidad desde las edades escolares más tempranas. Si bien, fomentar una actitud sostenible en los y las escolares cumple con los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados en la nueva ley, habría que plantearse si el grado de desarrollo cognitivo del

alumnado, que comienza a desarrollar la empatía pero con el egocentrismo aún presente, les permite hacer reflexiones de tipo abstracto y extraer conclusiones formalmente válidas.

Comparativa del Currículo de Educación Primaria

Cambios en los bloques de contenidos:

Como podemos observar en la tabla 2, todos los contenidos de geología de la LOMCE se incluyen en la asignatura troncal de *Ciencias Sociales*, dentro del bloque 2 El mundo en el que vivimos. Aparecen divididos en 5 epígrafes, los dos primeros trabajan *el Universo y el Sistema Solar* y hacen referencia respectivamente al Sol y los planetas (primer epígrafe) y en el *Sistema Sol-Tierra-Luna* (segundo epígrafe), donde el alumno debe conocer las características de estos astros, así como sus movimientos y las consecuencias que producen estos. Aparece un tercer epígrafe dedicado al estudio de la *hidrosfera, cómo se distribuye el agua en nuestro planeta y el Ciclo del Agua*. Los dos últimos incluyen los contenidos relacionados con los materiales geológicos, el primero destinado al estudio de la *litosfera y las rocas* que la forman, el segundo centrado en las propiedades y usos de los materiales geológicos: *los minerales y las rocas*.

Por su parte, la normativa LOMLOE (tabla 2) incluye saberes relativos a la geología en el currículo de primaria del área (desaparece, respecto a LOMCE, la separación en asignaturas troncales y específicas) Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, en la que los saberes básicos se hallan divididos en tres bloques. En dos de ellos es donde precisamente se reconocen los saberes relacionados con la geología: A. Cultura Científica, en concreto en el sub-bloque La vida en nuestro planeta, y con mucha mayor presencia en el bloque C. Sociedades y territorios, dentro de los sub-bloques Retos del mundo y Sociedades en el Tiempo. Los contenidos incluidos en este bloque C. Sociedades y territorios,

tienen como fin que el alumnado conozca las interacciones entre las actividades humanas y el medio natural y social, así como el impacto ambiental que generan; además permitirán al alumnado adquirir estilos de vida sostenible y, como miembros de la sociedad, serán capaces de poner en valor el patrimonio natural y trabajar en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de manera consciente y contextualizada.

Cambios específicos en los epígrafes de contenidos:

Como ya se había observado en la educación infantil, los epígrafes con contenidos geológicos son más numerosos que en la LOMCE, y una novedad es que se presentan divididos en ciclos, como ya se hicieran en leyes anteriores a la LOMCE, como la LOE (tabla 2, Anexo I). A continuación, se explicitan los contenidos trabajados en cada ciclo:

1º ciclo. Se estudia *la Tierra formando parte del Universo* y más concretamente del *Sistema Solar*, donde el alumno debe reconocer sus *movimientos y los cambios estacionales*. Sin embargo, no incluye de forma explícita, a diferencia de la antigua normativa, los movimientos de nuestro satélite y las consecuencias que estos producen como son las fases lunares y los eclipses.

Existen 4 epígrafes que aparecen tanto en el 2º como en el 3º ciclo, con un aumento de la complejidad conforme se avanza en la educación primaria, por lo que la distribución de contenidos se discutirá de manera conjunta en ambos ciclos (consultar el Anexo I y la tabla 2 para ver la distribución específica de contenidos por ciclo). En cuanto a los materiales geológicos estos se trabajan en el 2º y 3º ciclos. Más concretamente, en 2º se propone una *clasificación elemental de las rocas* sin hacer alusión a la litosfera como capa rocosa donde vive el hombre, mientras que en 3º se vuelve proponer una *clasificación básica de rocas y minerales*, estos últimos aparecen por primera vez en el currículo. En ambos ciclos (2º y 3º), aparece un nuevo epígrafe ausente en el currículo LOMCE dedicado al

relieve terrestre y los procesos geológicos formadores del mismo. Si bien en el 2º ciclo se analizan *las formas de relieve más relevantes*, en el último ciclo se trabajan *los procesos geológicos básicos de formación y modelado del relieve*.

LOMCE			LOMLOE				
C.	Bl	Epígrafe contenidos	C.	Bl	Subbl	Epígrafe contenidos	
1º - 6º Primaria	2: El mundo en el que vivimos	El Universo y el Sistema Solar: el Sol. Los Planetas. El planeta tierra y la luna, su satélite. Características. Movimientos y sus consecuencias	1º - 2º Primaria	C. Sociedades y territorios.	1. Retos del mundo actual.	La Tierra en el universo. Elementos, movimientos y dinámicas relacionados con la Tierra y el universo y sus consecuencias en la vida diaria y en el entorno. Secuencias temporales y cambios estacionales.	
		La hidrosfera. Distribución de las aguas en el planeta. El ciclo del agua					
		La Litosfera: características y tipos de rocas. Rocas y minerales: Propiedades usos y utilidades.	3º - 4º Primaria	A. Cultura científica	2. La vida en nuestro planeta.	Clasificación elemental de las rocas.	
						Las formas de relieve más relevantes.	
			C. Sociedades y territorios.	1. Retos del mundo actual.	2. Sociedades en el tiempo	La Tierra y las catástrofes naturales.	
						Elementos, movimientos, dinámicas que ocurren en el universo y su relación con fenómenos físicos que afectan a la Tierra y repercuten en la vida diaria y en el entorno.	
			A. Cultura científica	2. La vida en nuestro planeta.	2. Sociedades en el tiempo	El patrimonio natural y cultural. Los espacios protegidos, culturales y naturales. Su uso, cuidado y conservación.	
						Procesos geológicos básicos de formación y modelado del relieve.	
			5º - 6º Primaria	C. Sociedades y territorios.	1. Retos del mundo actual.	2. Sociedades en el tiempo	Clasificación básica de rocas y minerales. Usos y explotación sostenible de los recursos geológicos
							El futuro de la Tierra y del universo. Los fenómenos físicos relacionados con la Tierra y el universo y su repercusión en la vida diaria y en el entorno. La exploración espacial y la observación del cielo; la contaminación luminica.
							El patrimonio natural y cultural como bien y recurso; su uso, cuidado y conservación.

Tabla 2. Comparativa entre los contenidos relativos a la Geología reflejados entre los reales decretos de currículo de la LOMCE y la LOMLOE, en Educación Primaria.

Otro contenido nuevo reflejado en el RD 157/2022 se refiere a los fenómenos naturales catastróficos y la relación entre el Universo y la Tierra y sus efectos sobre el ser humano (*"La Tierra y las catástrofes naturales. Elementos, movimientos, dinámicas que ocurren en el universo y su relación con fenómenos físicos que afectan a la Tierra y repercuten en la vida diaria y en el entorno"*, impartido en el 2º ciclo,) centrándose en las perspectivas de futuro (*"El futuro de la Tierra y del universo. Los fenómenos físicos relacionados con la Tierra y el universo y su repercusión en la vida diaria y en el entorno. La exploración espacial y la observación del cielo; la contaminación lumínica"*, perteneciente al ciclo 3º).

Por último, y tal y como sucedía en infantil, en los ciclos finales de la etapa de educación primaria, existe en ambos casos un bloque transversal no exclusivamente geológico que promueve la puesta en valor por el alumnado del patrimonio natural y cultural, como bien y recurso; su uso, cuidado y conservación.

A modo de conclusión se puede decir que la mayoría de los contenidos geológicos que aparecían en la LOMCE se hallan también en la LOMLOE. Cabe señalar que, aunque en varios de los ciclos se produce la pérdida de algún aspecto importante de estos epígrafes, la nueva ley ha ganado en número de contenidos. Si bien muchos de ellos tienen un claro carácter geológico, no se encuentran en un bloque propio geológico, sino que en todos los casos se hallan incluidos en bloques o sub-bloques, bien de las ciencias sociales bien de las ciencias de la vida. Es preciso resaltar la pérdida en este último RD de un importante concepto que sí se incluía en el anterior RD, como es *el agua en la Tierra y el Ciclo del Agua*. Esta pérdida contradice la tendencia, en los últimos tiempos, de trabajar por una enseñanza en la que los niños aprendan a valorar los recursos naturales que forman parte del patrimonio natural y se preocupen por su deterioro. Que dos de los recursos naturales más importantes como son el agua y el suelo se encuentren ausentes en el nuevo currículo, resulta preocupante. Se hace imprescindible que

estos recursos, esenciales para cualquier ecosistema y también en la alimentación humana, se trabajen desde una edad temprana y no se posponga hasta la educación secundaria y por ello cuenten con contenidos específicos. También, habría que destacar la propuesta academicista del nuevo currículo respecto a los contenidos relativos a minerales y rocas. Aparentemente sólo se pretende que el alumno sepa clasificar minerales y rocas, pues no se menciona el estudio de sus características (o propiedades), lo que podría dificultar al alumnado la comprensión de la utilidad de estos materiales, ya que esta está precisamente condicionada, en gran medida, por dichas características. Así mismo se propone trabajar los usos y explotación sostenible de los recursos geológicos, lo que se justifica desde la perspectiva de consumo sostenible en la que se enfoca gran parte de la actividad humana de esta nueva ley educativa.

Comparativa del Currículo de Educación Secundaria

En este apartado discutiremos aquellos cambios que se han producido en la carga conceptual de contenidos específicamente relacionados con el ámbito de la geología. Por tanto, se hablará de aquellos conceptos/saberes, y por tanto bloques de contenidos, estrictamente relacionados con esta disciplina, contenidos en las materias/asignaturas de *Biología y Geología* (ESO LOMCE y LOMLOE; 1º de Bachillerato LOMCE), *Biología, Geología y Ciencias Ambientales* (1º de Bachillerato LOMLOE), *Geología* (LOMCE) y *Geología y Ciencias Ambientales* (LOMLOE).

Cambios en los bloques de contenidos:

En la comparativa realizada entre los conceptos reflejados para la Educación Secundaria según la normativa LOMCE (RD 1105/2014) y los saberes básicos definidos al amparo de la LOMLOE (RD 217/2022 y RD 243/2022), lo primero que podemos observar es el cambio en la denominación de los diferentes bloques de contenidos/saberes, así como la carga conceptual en cada uno de ellos. Las tablas 3 a 6 incluyen los cambios en los bloques de contenidos (por curso y tipo de asignatura), detallados por los reales decretos que regulan la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, así como una relación de epígrafes asociados a dichos bloques, para la LOMCE y la LOMLOE. Estos epígrafes engloban, a su vez, un resumen de los contenidos/saberes totales recogidos por la normativa vigente según ambas leyes. Para el primer ciclo de la ESO ambas normativas incluyen dos bloques de contenidos de carácter geológico (tabla 3). En el caso de la LOMCE se trata de los bloques 2. La Tierra en el universo y 5. El relieve terrestre y su evolución, mientras que la normativa LOMLOE desarrolla contenidos geológicos en los bloques Geología y Ecología y sostenibilidad.

Se puede observar cómo se pasa de bloques específicos, que reflejan claramente la sucesión de contenidos incluidos, a un bloque más general (Geología). Además, con la nueva normativa, se incluye un nuevo bloque específico sobre sostenibilidad, según marcan el objetivo r) *Educación para la transmisión ecológica* [...], y el fin e) *[...] adquisición de valores que propicien el respeto hacia los seres vivos y los derechos de los animales y el medio ambiente*, acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) marcados en la Agenda 2030 de desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas.

LOMCE			LOMLOE		
C.	BL.	Epígrafe contenidos	C.	BL.	Epígrafe contenidos
1º - 3º ESO	2. La Tierra en el universo	La Tierra en el Universo. El Sistema Solar. Movimientos de la Tierra y sus consecuencias	1º - 3º ESO	Geología	Estuctura interna de la Tierra
		Estructura interna de la Tierra.			Los minerales y las rocas: sus propiedades, características y utilidades. Rocas y minerales relevantes del entorno y su identificación. El ciclo de las rocas
		Los minerales y las rocas: sus propiedades, características y utilidades.			Atmósfera, Hidrosfera, Biosfera, Geosfera. Interacciones, composición y estructura. Importancia para la vida en la Tierra. Contaminación.
	Atmósfera, Hidrosfera y Biosfera. Composición y Estructura. Importancia para la vida en la Tierra. Contaminación.	Ecología y sostenibilidad		Atmósfera, Hidrosfera, Biosfera, Geosfera. Interacciones, composición y estructura. Importancia para la vida en la Tierra. Contaminación.	
	Modelado del relieve. Meteorización, Erosión, Transporte y Sedimentación. Agentes y Factores que lo condicionan: Agua y el modelado del relieve El viento y el modelado del relieve Los seres vivos y el modelado del relieve.			Edafogénesis y el modelado del relieve y su importancia para la vida. Edafogénesis (interacción, atmósfera, hidrosfera, geosfera y biosfera) Las funciones del suelo.	
5. El relieve terrestre y su evolución	Tectónica de Placas (no se menciona ss). Magmatismo. Sísmica y Volcanes Riesgos Geológicos (sismicidad y vulcanismo).				

Tabla 3. Comparativa entre los contenidos relativos a la Geología reflejados entre los reales decretos de currículo de la LOMCE y la LOMLOE, en Educación Secundaria Obligatoria (primer ciclo).

Como podemos observar en la tabla 4, los bloques de contenidos para el segundo ciclo de la ESO (4º curso) pasan de dos bloques en LOMCE (1. La evolución de la vida y 2. La dinámica de la Tierra) a tres bloques en LOMLOE (Geología, La Tierra en el Universo y Genética y evolución).

La tendencia a incluir los contenidos geológicos en bloques generalistas se mantiene en cuarto curso. Sin embargo, podemos observar que se incluye un bloque sobre la situación de la Tierra en un contexto universal, que en la anterior normativa quedaba incluido en los contenidos del primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria. Además, incluye un nuevo bloque que establece los contenidos de evolución, pero bajo la perspectiva de la genética.

LOMCE			LOMLOE		
C.	BL.	Epígrafe contenidos	C.	BL.	Epígrafe contenidos
4º ESO	1. La evolución de la vida	Origen de la vida en la Tierra y evolución de los seres vivos	4º ESO	Tierra en el universo	Origen de la vida en la Tierra y evolución de los seres vivos
		Evolución. Teoría y Mecanismos. La Evolución humana		Genética y Evolución	Evolución. Teoría y Mecanismos. La Evolución humana (no especifican especie humana) Evolución, biodiversidad y genética. Mutaciones.
	2. Dinámica de la Tierra	La historia de la Tierra. El origen y evolución de la Tierra. Tiempo Geológico (Eones, eras y periodos). Eventos geológicos y biológicos	Tierra en el universo.	El Sistema Solar. Movimientos de la Tierra y sus consecuencias (estructura y características) Investigaciones en Astrofísica	
		2. La dinámica de la Tierra	Principios y Procedimientos geológicos (horizontalidad, superposición, intersección, sucesión faunística, etc.). Los cortes geológicos. Actualismo	Geología	Procesos geológicos externos e internos. Riesgos Geológicos (sismicidad y vulcanismo). Relieve y Paisaje Modelado del relieve. Importancia como recurso. Agentes y Factores que lo condicionan.
Estructura interna de la Tierra. Modelos. Dinámica de la Geosfera: de la Deriva Continental a la Tectónica de Placas	Principios y Procedimientos geológicos (horizontalidad, superposición, intersección, sucesión faunística, etc.). Los cortes geológicos. Estructura interna de la Tierra. Modelos. Dinámica de la Geosfera: de la Deriva Continental a la Tectónica de Placas				

Tabla 4. Comparativa entre los contenidos relativos a la Geología reflejados entre los reales decretos de currículo de la LOMCE y la LOMLOE, en Educación Secundaria Obligatoria (segundo ciclo).

En 1º de bachillerato (tabla 5), la nueva normativa prevé incluir contenidos relativos a la evolución de la vida en la Tierra, donde se explican conceptos evolutivos desde una perspectiva taxonómica, así como relacionados con el tiempo geológico y los grandes eventos geológicos en la historia de la Tierra,

incluidos todos en el bloque Historia de la Tierra y la vida. Estos contenidos se trabajaban en 4º de ESO según normativa LOMCE, habiendo sido eliminados de este curso con la nueva normativa (ver apartado "Cambios específicos en los epígrafes de contenidos").

LOMCE			LOMLOE			
C.	BL.	Epígrafe contenidos	C.	BL.	Epígrafe contenidos	
1º Bach.	7 Estructura y composición de la Tierra	Estructura interna de la Tierra. Modelos y métodos de estudio. Dinámica de la Geosfera: de la Deriva Continental a la Tectónica de Placas Aportaciones de las nuevas tec. al estudio del interior de la Tierra.	1º Bach.	La dinámica y composición terrestres	Estructura interna de la Tierra. Modelos y métodos de estudio. Dinámica de la Geosfera: de la Deriva Continental a la Tectónica de Placas Aportaciones de las nuevas tecnologías al estudio del interior de la Tierra.	
	8. Los procesos geológicos y petrogenéticos	Minerales y rocas. Conceptos. Clasificación genética de las rocas. Magmatismo/Metamorfismo en la Tectónica de Placas. Tipos de bordes, relieves, actividad sísmica y volcánica y rocas resultantes en cada uno de ellos. Procesos sedimentarios. Facies. Comportamiento mecánico de las tocas. Pliegues y fallas.		La dinámica y composición terrestres	Los procesos geológicos externos: agentes causales y consecuencias sobre el relieve. Formas principales de modelado del relieve y geomorfología.	
						Los riesgos naturales: relación con los procesos geológicos y las actividades humanas. Predicción, prevención y corrección.
Edafogénesis. Edafodiversidad e importancia de su conservación.	La importancia de la conservación del patrimonio geológico.					
		Historia de la Tierra y la vida	Historia de la vida en la Tierra: principales cambios en los grandes grupos de seres vivos. Justificación desde la perspectiva evolutiva. Principales grupos taxonómicos: características fundamentales. Importancia de la conservación de la biodiversidad.			
El tiempo geológico: magnitud, escala y métodos de datación. Problemas de datación absoluta y relativa. La historia de la Tierra: principales acontecimientos geológicos.						

LOMCE			LOMLOE		
C.	BL.	Epígrafe contenidos	C.	BL.	Epígrafe contenidos
					Métodos y principios para el estudio del registro geológico: reconstrucción de la historia geológica de una zona. Principios geológicos.

Tabla 5. Comparativa entre los contenidos relativos a la Geología reflejados entre los reales decretos de currículo de la LOMCE y la LOMLOE, en Bachillerato (primer curso).

Por último, los mayores cambios en cuanto a bloques de contenidos se observan en el 2º curso de Bachillerato (tabla 6). En este curso, la LOMCE programó una materia independiente, *Geología*. Sin embargo, y como ya mencionáramos antes, en el caso de la nueva ley, la materia pasa a denominarse *Geología y Ciencias Ambientales*, reduciéndose así la representación de la geología en el curso. De los 10 bloques de contenidos que se incluían en la normativa LOMCE, se pasa a 6 con la nueva ley (tabla 2). Se ven principalmente afectados aquellos contenidos relativos al Tiempo geológico, la geología de campo y la geología de España, que desaparecen. Los riesgos geológicos quedan representados en dos bloques diferentes (*La tectónica de placas y geodinámica interna* y *Procesos geológicos externos*). Por último, como pasará en el primer ciclo de la ESO, se incluyen nuevos epígrafes en uno de los bloques que aluden al desarrollo sostenible (*Recursos y su gestión sostenible*), acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) marcados en la Agenda 2030 de desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas.

LOMCE			LOMLOE		
C.	BL.	Epígrafe contenidos	C.	BL.	Epígrafe contenidos
2º Bach.	1. PTyE. 10.GC.*	El trabajo en Geología. Metodologías y técnicas en el campo y laboratorio (<u>normas de seguridad para el trabajo de campo</u>). Método científico en Geología Utilidad científica y social. Problemas medioambientales. Patrimonio geológico y su conservación	2º Bach.	Experimentación en Geología y Ciencias Ambientales	El trabajo en Geología. Metodologías y técnicas en el campo y laboratorio (<u>contenidos mucho más desarrollados</u>) Método científico en Geología (con perspectiva de género y perspectiva histórica) Utilidad científica y social. Problemas medioambientales. Patrimonio geológico y su conservación (Geodiversidad)
	2. Minerales, los componentes de las rocas	Minerales. Estructura, composición y propiedades. Clasificación químico-estructural. Fases minerales. Evolución mineral. Rocas y clasificación de las rocas. El ciclo de las rocas: Procesos formadores de rocas.		Minerales, componentes de las rocas.	Minerales. Estructura, composición y propiedades. Clasificación químico-estructural. Fases minerales. Evolución mineral. Rocas y clasificación de las rocas (<u>menciona uso de herramientas: guías, claves...</u>). El ciclo de las rocas: Procesos formadores de rocas.
	3. Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas	Rocas ígneas. Magmas y tipos. Diferenciación magmática Rocas sedimentarias. Procesos Sedimentarios (meteorización, erosión, transporte, depósito, diagénesis). Cuencas y ambientes sedimentarios. Rocas metamórficas. Metamorfismo y tipos. Facies metamórficas. Hidrotermalismo.		Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.	Rocas ígneas. Magmas y tipos. Diferenciación magmática. Tipos de erupciones volcánicas y relieves originados. Rocas sedimentarias. Procesos Sedimentarios (Diagénesis*). Cuencas y ambientes sedimentarios. Rocas metamórficas. Metamorfismo y tipos. <u>Meteorización, erosión, transporte y depósito están en otro bloque. <i>Procesos geológicos externos, relacionado con el Relieve</i></u>
	1. PTyE. 3. RISM 4. TP. TG.*	La Tectónica de Placas. Teoría Global de la Tierra. El ciclo de Wilson. Orogénesis. Deformación de las rocas. Estructuras principales de deformación (pliegues y fallas)		La tectónica de placas y geodinámica interna.	La Tectónica de Placas. Teoría Global de la Tierra. El ciclo de Wilson. Orogénesis. Deformación de las rocas. Estructuras principales de deformación (pliegues y fallas) (Epígrafes menos desarrollados)

LOMCE			LOMLOE		
C.	BL.	Epígrafe contenidos	C.	BL.	Epígrafe contenidos
	5. Procesos geológicos externos	Suelos y su meteorización. Movimientos de ladera. Tipos.		Recursos y su gestión sostenible.	Suelos (epígrafes más desarrollados) y su meteorización. Contaminación de suelos. Causas y efectos.
		El relieve. Agentes formadores del relieve (agua y viento; tectónica), formas resultantes. Tipos de Relieve.		Procesos Geológicos Externos	El relieve. Agentes formadores del relieve (agua y viento; tectónica). Tipos de Relieve.
	1. El planeta tierra y su estudio	El tiempo geológico. Evolución geológica de la Tierra. Teorías (Uniformismo, Catastrofismo) Métodos de datación: Geocronología, Bioestratigrafía (fósiles guía), Métodos radiométricos. Registro estratigráfico. Principios fundamentales: Actualismo, Ppio. De Superposición de los estratos. Cronoestratigrafía. Tabla del Tiempo Geológico. Historia Geológica: Reconstrucciones paleoambientales y ecológicas. Evolución de la vida en la Tierra. Evolución género Homo. Climatología. Cambio Climático natural vs. inducido, y sus consecuencias			
	6. Tiempo geológico y geología histórica				
	7. Riesgos geológicos	Riesgos Geológicos. Definición y clasificación: Endógenos, exógenos y extraterrestres. Análisis, gestión y prevención de riesgos		:	Riesgos Geológicos. Definición y clasificación: Endógenos, exógenos Análisis, gestión y prevención de riesgos (en relación con las actividades humanas y la ordenación territorial)

LOMCE			LOMLOE		
C.	BL.	Epígrafe contenidos	C.	BL.	Epígrafe contenidos
	8. Recursos minerales y energéticos y aguas subterráneas	Recursos geológicos minerales y energéticos. Renovables y no renovables. Yacimiento mineral. Principales yacimientos mundiales. Exploración y explotación Protección ambiental en las explotaciones de recursos minerales y energéticos		Recursos y su gestión sostenible.	Recursos geológicos minerales y energéticos. Renovables y no renovables. Yacimientos minerales. Principales del mundo Exploración y explotación. Protección ambiental en explotaciones de recursos minerales y energéticos (Más desarrollado: <u>Prevención, impacto ambiental y social, medidas de prevención, corrección y compensación, gestión sostenible... ODS.</u>)
		El ciclo hidrológico y las aguas subterráneas. El agua subterránea como recurso natural y su gestión sostenible.			El agua subterránea como recurso natural y su gestión sostenible.
	9. GE	Geología de España. Principales eventos geológicos de España.			

Tabla 6. Comparativa entre los contenidos relativos a la Geología reflejados entre los reales decretos de currículo de la LOMCE y la LOMLOE, en Bachillerato (segundo curso). * 1.PTyE.: El planeta tierra y su estudio; 3. RISM: Rocas igneas, sedimentarias y metamórficas; 4. TP.TG: La tectónica de placas, una teoría global; 9. GE: Geología de España; 10. GC.; Geología de campo.** Los contenidos incluidos en el bloque marcado con doble asterisco están incluidos en dos bloques de contenidos diferentes (La tectónica de placas y geodinámica interna y Procesos Geológicos Externos). En este artículo se propone un bloque que aunaría todos estos contenidos. Riesgos geológicos.

Cambios específicos en los epígrafes de contenidos

Una vez analizados los cambios generales reflejados en la normativa LOMCE a LOMLOE, procedemos a analizar en mayor detalle los cambios específicos que se han producido en los contenidos/saberes entre el RD 1105/2014 y los RD 217/2022 y RD 243/2022 (tablas 3 a 6, Anexo I). Para los diferentes ciclos/cursos de ambas etapas, analizaremos aquellos contenidos que se han mantenido en el mismo curso en ambas normativas, aquellos que se pierden en la normativa LOMLOE respecto a la LOMCE y aquellos contenidos de nueva introducción, recogidos para cada curso en los RD 217/2022 y RD 243/2022.

Se hace necesario mencionar que varios de los epígrafes agrupados podrían haberse incluido en categorías alternativas, dado que engloban contenidos relacionados con varias categorías. Un ejemplo sería el caso del epígrafe "*Magmatismo, sedimentación, metamorfismo e hidrotermalismo en el marco de la Tectónica de Placas*", que, si bien se ha incluido dentro de la categoría "*La Tectónica de Placas*", bien podría haberse situado dentro de la categoría "*Tipos de Rocas. Características y clasificación*".

Primer ciclo de E.S.O (1º a 3º de ESO):

El primer ciclo de la ESO (tabla 3) incluye aquellos contenidos de geología que serán obligatorios para todo el alumnado, por lo que podemos considerarlos como los conocimientos máximos en geología de un sector amplio de la población futura.

- Contenidos comunes en los RD de ambas normativas.

En ambas normativas se mantienen los contenidos relacionados con la *estructura interna de la Tierra, los minerales y las rocas, sus propiedades características y utilidades*, así como las *características e interacciones entre las cuatro esferas de la Tierra* (Atmósfera, Hidrosfera, Biosfera y Geosfera). Además, se propone la introducción de contenidos relativos al *modelado del relieve*, aunque la normativa LOMCE concretaba en mayor grado los contenidos a trabajar (se

mencionan específicamente los agentes y factores que lo condicionan, como son el agua, el viento y los seres vivos).

- Contenidos presentes en RD 1105/2014 que no se encuentran en RD 217/2022.

Todos los contenidos relativos a la *Tierra en el Universo, el Sistema Solar y los movimientos de la Tierra y sus consecuencias*, que en la anterior normativa se impartían en el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria, pasan a impartirse en 4º de ESO, junto con las *investigaciones recientes en Astrofísica*, según especifica el RD 217/2022. Algo similar sucede con los contenidos relacionados con el *magmatismo, sísmica y volcanes* (desde la perspectiva de la Tectónica de Placas, aunque esta no se mencione específicamente). Estos contenidos pasan a impartirse, en exclusiva, 4º de ESO y 1º de Bachillerato según la normativa LOMLOE. Estos contenidos ya se daban en el segundo ciclo de la ESO, así como en 1º de Bachillerato, al amparo de la normativa LOMCE, por lo que su desaparición del primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria supone una pérdida de base en etapas previas.

- Contenidos de nueva inclusión en RD 217/2022.

La normativa LOMLOE incluye en el primer ciclo de ESO saberes nuevos sobre *minerales y rocas del entorno del alumnado y edafogénesis y formación de suelos*, así como el Ciclo de las Rocas. Estos saberes se impartían (e impartirán) en mayor detalle en cursos sucesivos de la Educación Secundaria, pero la nueva normativa prevé incluirlos en los cursos iniciales, facilitando así un aprendizaje constructivista de los mismos.

Segundo ciclo de E.S.O (4º de ESO):

Los contenidos relativos a la Geología en el segundo ciclo de ESO (tabla 4) se imparten en la asignatura de *Biología y Geología*, asignatura de opción (troncal de opción en LOMCE, optativa en LOMLOE), que con la nueva ley ha de elegirse, junto con otras dos asignaturas optativas, entre 10 posibles.

- Contenidos comunes en los RD de ambas normativas.

En ambas normativas se mantienen los contenidos relacionados con el *origen de la vida en la Tierra y su evolución* (teorías y mecanismos), con énfasis en la evolución de una especie (en LOMCE se concreta que sea la evolución humana), así como contenidos relativos a la *estructura interna de la Tierra, la Dinámica en la Geosfera (de la Deriva Continental a la Tectónica de Placas)* y los diferentes *Principios y Leyes fundamentales de la Geología*, con referencia a su aplicabilidad (*Procedimientos geológicos y Cortes Geológicos*).

- Contenidos presentes en RD 1105/2014 que no se encuentran en RD 217/2022.

En el segundo ciclo de la ESO el RD 1105/2014 preveía impartir contenidos relativos a la *historia de la Tierra, su origen y evolución posterior*, junto con el *tiempo geológico*, con énfasis en los *principales eventos biológicos y geológicos* acaecidos en la Tierra desde sus orígenes. Estos contenidos no aparecen reflejados, para este curso (se impartirán en 1º de Bachillerato), en el RD 217/2022, donde tampoco se menciona el *Actualismo*, una de las principales teorías de aplicación en la disciplina geológica.

- Contenidos de nueva inclusión en RD 217/2022.

Entre los nuevos saberes recogidos en el currículo LOMLOE destacan aquellos relacionados con la *perspectiva genética del proceso evolutivo*, estableciendo las *mutaciones* genéticas como motor de la evolución, que es presentada como principal causa de la biodiversidad en la Tierra. También se desarrollan nuevos saberes relativos al *paisaje* y su relación con el *relieve geológico*, estableciendo las diferencias entre ambos conceptos, así como la importancia de relieve y paisaje como recursos económicos y sociales.

Como ya indicáramos para el primer ciclo de ESO, en el 4º curso se incluyen saberes relacionados con los *procesos geológicos internos y externos* y su relación con los riesgos geológicos. Estos saberes se impartían, según LOMCE, en el primer

ciclo de la ESO, quedando actualmente incluidos en una materia que ya no es de obligado cumplimiento por todo el alumnado.

Primer curso de Bachillerato:

Como ya pasara en el segundo ciclo de la ESO, la materia en la que se imparten contenidos de geología en 1º de Bachillerato, *Biología y Geología* (LOMCE) y *Biología, Geología y Ciencias Ambientales* (LOMLOE), es una materia opcional. Se trata de una de las posibles materias a elegir entre varias, siempre que el itinerario elegido por el alumnado fuera el Ciencias (LOMCE) o el de Ciencia y Tecnología (LOMLOE). En el caso de la normativa en extinción, la *Biología y Geología* era una de las tres materias a elegir en 1º de Bachillerato (había que elegir dos de esas tres materias). Con la nueva normativa que entra en vigor en el curso 2022/2023, *Biología, Geología y Ciencias Ambientales* ha de ser una de las dos materias seleccionada por el alumnado, entre cuatro posibles opciones, siempre que el itinerario elegido sea el científico-tecnológico. Se debe puntualizar que, si bien con la nueva normativa cabe la posibilidad de elegir esta materia también desde el itinerario general, esta tendrá que ser una de las dos elegidas entre las 19 materias optativas de modalidad ofertadas. Así, con la nueva normativa que entra en vigor en el próximo curso 2022/2023 las probabilidades de que una alumna o alumno de 1º de Bachillerato curse la materia que incluye los contenidos de geología se verán reducidas considerablemente. La tabla 5 resume la comparativa en contenidos para 1º de Bachillerato según ambas normativas.

- Contenidos comunes en los RD de ambas normativas.

El conjunto de contenidos que se mantienen en ambas normativas incluye todo lo relativo al estudio de la *estructura interna de la Tierra, modelos y métodos de estudio*, así como la *Dinámica terrestre*, con las *principales teorías planteadas* (la *Deriva Continental*, *Tectónica de Placas*). También se incluyen contenidos relacionados con la *clasificación de los minerales y las rocas*, así como los diferentes procesos formadores de las últimas (*magmatismo, metamorfismo*) a la luz de la Tectónica de Placas, indicando los tipos de bordes, así como los *procesos*

geológicos asociados a estos (actividad sísmica y volcánica). El RD 243/2022 no recoge, específicamente, un epígrafe relativo a "*comportamiento mecánico de las rocas. Pliegues y fallas*", pero se entiende que la explicación de estas formaciones geológicas se impartirá entre los contenidos recogidos en el epígrafe "*Tipos de bordes, [...], actividad sísmica y volcánica*". Por último, ambas normativas recogen epígrafes relacionados con los avances tecnológicos en el estudio del interior de la Tierra.

- Contenidos presentes en RD 1105/2014 que no se encuentran en RD 243/2022.

Todos los contenidos incluidos en el RD 1105/2014 quedan reflejados en la normativa a implantar en el próximo curso. Esto supone que no se produce pérdida de información al cambiar la normativa.

- Contenidos de nueva inclusión en RD 243/2022.

La *estructura, dinámica y funciones de la Hidrosfera y la Atmósfera*, junto con contenidos relativos a la *formación del relieve*, a la *edafogénesis* y la *edafodiversidad, relevancia y conservación*, se encuentran entre los contenidos de nueva inclusión en el RD 243/2022. Además, también se incluyen nuevos contenidos relacionados con la *conservación del patrimonio paleontológico*, así como contenidos relativos a los *riesgos geológicos*.

Cabe mencionar que la nueva normativa LOMLOE recoge contenidos que se trabajan en cursos previos de la ESO que la normativa LOMCE no recogía en 1º de Bachillerato:

- *Historia de la vida en la Tierra. Principales grupos taxonómicos y la conservación de la diversidad (perspectiva ODS)*
- *Tiempo geológico. Reconstrucción de la historia de la Tierra. Principales eventos geológicos.*
- *Principios fundamentales de la Geología. Procedimientos para el registro geológico.*

Si bien con la normativa LOMCE estos contenidos se trabajaban en los cursos de Educación Secundaria Obligatoria, pero no en 1º de Bachillerato, la nueva normativa los incluye como contenidos de obligado cumplimiento en este curso de educación secundaria no obligatoria.

Segundo curso de Bachillerato:

El último curso de la educación obligatoria es un curso con un alto grado de especialización, en el que el alumnado culmina su proceso formativo para acceder a aquella carrera o carreras universitarias de su elección. Sin embargo, la alta oferta de materias optativas de modalidad en este último curso, así como el mayor número de itinerarios disponibles al amparo de la nueva normativa, hacen que las probabilidades de que el alumnado de educación secundaria curse la materia específica de *Geología* (según LOMCE, *Geología y Ciencias Ambientales* en LOMLOE) se reducen de forma importante. Si al amparo del RD 1105/2014, la *Geología* era una de 5 las materias troncales de opción de las que el alumnado de 2º de bachillerato debía elegir 2, la nueva normativa LOMLOE amplía la oferta a 6 posibles materias optativas de modalidad. Esta oferta, específica para el alumnado que elija el itinerario científico-tecnológico, es mucho más amplia cuando hablamos de alumnado que se matricule en un itinerario generalista, que tendrá la posibilidad de elegir 2 de las 21 materias optativas de modalidad disponibles. La tabla 6 resume la comparativa en contenidos para 2º de Bachillerato según ambas normativas

- Contenidos comunes en los RD de ambas normativas.

En general, la mayoría de los contenidos que se recogían, para 2º de Bachillerato, en el RD 1105/2014 quedan también incluidos como saberes básicos en la nueva normativa LOMLOE. Así, contenidos relativos a: *el trabajo y el método científico en geología, minerales y rocas (clasificación, composición, estructura, propiedades, procesos formativos...), cuencas y facies resultantes, Dinámica (tectónica de placas, ciclo de Wilson y deformaciones de las rocas), suelos y meteorización, relieve (procesos y agentes formativos y tipos), riesgos geológicos,*

recursos geológicos (yacimientos, su explotación exploración y protección medioambiental derivada) o las aguas subterráneas como recurso sostenible, sustentan la materia de Geología (y Ciencias Ambientales) en 2º de bachillerato.

- Contenidos presentes en RD 1105/2014 que no se encuentran en RD 243/2022.

Aunque la nueva normativa LOMLOE incluye la mayoría de los contenidos propuestos en LOMCE, es importante señalar la pérdida de contenidos relativos a varios conceptos que permiten desarrollar y comprender en el estudiantado unas perspectivas espaciales y temporales a escala geológica. Se trata de los contenidos relativos a:

- *El tiempo geológico. Métodos de datación absoluta y relativa.*
- *El registro estratigráfico. Cronoestratigrafía y Bioestratigrafía.*
- *La historia geológica de la Tierra. Climatología y Cambio Climático desde una perspectiva histórica.*
- *La geología de España. Principales eventos geológicos acaecidos.*

Es importante mencionar que no hay contenidos de nueva inclusión en RD 243/2022.

En líneas generales, estos son los contenidos/saberes básicos que se mantienen o ganan en 2º de Bachillerato con el nuevo cambio normativo. Sin embargo, un análisis en mayor profundidad de los epígrafes nos permite observar que conceptos concretos como *facies metamórficas e hidrotermalismo, los movimientos de ladera y sus tipos o el ciclo hidrogeológico* se mencionaban específicamente en el RD 1105/2014 y, sin embargo, están ausentes en el RD 243/2022. Por el contrario, el real decreto LOMLOE incluye nuevos conceptos como *Geodiversidad, tipos de erupciones volcánicas y relieves derivados o contaminación de suelos*, presentando además un enfoque más dirigido a cumplir los objetivos planteados en la Agenda 2030 (ODS).

Como se puede observar, una parte considerable de los contenidos relativos a la formación de la Tierra, su evolución y dinámica y movimientos en el Sistema Solar pasan a impartirse en cursos donde la Geología es una materia de opción. Lo mismo pasa con los contenidos relativos al tiempo e historia geológica de la Tierra, con los principales eventos geo y biológicos acaecidos en el planeta se trabajan en primero de bachillerato (siendo incluso eliminados del currículo de 2º de bachillerato). Eliminar estos contenidos del currículo obligatorio para todo el alumnado dificultará que los futuros integrantes de la Sociedad comprendan las causas y consecuencias de los factores que condicionan los cambios espaciotemporales producidos en la Tierra a gran escala. Estas carencias no parecen cuadrar con un contexto educativo-normativo en el que se aboga por educar a miembros de una sociedad capaces de comprender y contextualizar los graves problemas medioambientales actuales, así como tratar de proponer posibles soluciones. Que un porcentaje elevado de la población solo posea conocimientos básicos (nivel de primaria) sobre la influencia de la dinámica terrestre en el clima, así como las consecuencias a largo plazo y gran escala de una alteración antrópica de la misma impedirá desarrollar la curiosidad y el espíritu crítico necesarios para hacer frente a estos problemas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es preciso señalar que, durante el análisis de los contenidos en geología de la primera etapa educativa, se ha observado que el nuevo RD no incluye un contenido que creemos de gran importancia en la educación de los más pequeños y es el relativo a la observación y experimentación de los materiales geológicos: los minerales y las rocas. Esta pérdida frente al anterior RD supone el que el niño deje de conocer una parte fundamental del medio natural a pesar del gran interés que despierta en ellos este tema. Así mismo repasando los saberes mínimos propuestos por la LOMLOE se echa en falta una propuesta más científica en los

epígrafes, que sugiera al docente cómo el niño ha de conocer los recursos naturales, los fenómenos naturales y la organización del tiempo (días y noches y estaciones). Estos son temas de gran relevancia pero que no deben quedar como una mera propuesta teórica, es necesario aprovechar la curiosidad natural del niño en infantil para facilitarle el que comience su andadura científica mediante la observación, la propuesta de conjeturas y la búsqueda de respuesta ante lo que observa cotidianamente.

Respecto al nuevo currículo de Educación Primaria, y según las directrices marcadas en los objetivos de desarrollo sostenible acordados en la Agenda 2030, resulta difícil entender la ausencia en el nuevo currículo de epígrafes que incluyan dos contenidos como son el Agua y el Suelo, probablemente los dos recursos naturales más importantes en cualquier ecosistema, y también en la alimentación y el bienestar humanos. No se debería esperar a trabajarlos en la Educación Secundaria Obligatoria, sino que deberían introducirse desde Educación Infantil, y siempre de una manera experiencial. Aunque la manera y profundidad en la que se pueden trabajar requiere que sean propuestos progresivamente con un mayor grado de complejidad conforme el niño alcanza una mayor madurez cognitiva.

El análisis en profundidad de las modificaciones concretas sufridas en los contenidos de las materias de *Biología y Geología (y Ciencias Ambientales)* y *Geología (y Ciencias Ambientales)*, es importante señalar que aquellos contenidos que se trabajen en cursos posteriores a 3º de ESO no serán, a priori, conocidos por un sector de la población estudiantil que siga un itinerario alternativo al científico tecnológico. Viendo el reparto de contenidos entre los diferentes cursos, podemos afirmar que la carga conceptual en geología mayoritaria se encuentra en cursos superiores (2º ciclo de la ESO y Bachillerato), dejando de lado conceptos esenciales en geología como el funcionamiento de la Tierra en el Sistema Solar, los Principios Fundamentales en Geología, La evolución de la vida desde una perspectiva paleontológica, el tiempo geológico, los riesgos geológicos o las nociones básicas de la Geología de España, entre otros.

Parece relevante señalar que, el cambio que se produce entre la Educación Primaria y la Secundaria en la asignación de los bloques de contenidos a determinadas materias o asignaturas. Ya en la LOMCE todos los contenidos geológicos pasaron de encontrarse en la asignatura de *Ciencias Naturales* a la de *Ciencias Sociales* y aunque en adelante, en primaria, se hallarán en el área de *Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural* siguen estando, en su mayoría, con el resto de los contenidos de las ciencias sociales. Es preciso situar a la Geología el lugar que se merece dentro del currículo. Tradicionalmente se la ha considerado dentro de las Ciencias Naturales (como sucede en las etapas preuniversitarias posteriores) y ahí debería englobarse esta materia, aunque el hombre haga uso de los recursos minerales y se vea afectado histórica, social y culturalmente por la distribución de estos, o altere los ecosistemas terrestres durante su explotación.).

Por último, cabe destacar como en todas las etapas educativas preuniversitarias aparecen nuevos y numerosos epígrafes que refrendan lo marcado por la agenda 2030 y la consecución de los ODS. Estos contenidos persiguen que el niño/ adolescente conozca y aprenda a valorar el patrimonio natural, desde una perspectiva holística y que, de manera individual, cualquiera de nosotros puede repercutir sobre él. Se hace imprescindible una reflexión con el alumnado sobre la repercusión de sus acciones, fomentando en ellos el consumo responsable, y el desarrollo una actitud responsable frente a la degradación medioambiental haciéndoles conscientes de nuestra responsabilidad desde edades muy tempranas.

No aprovechar la innata curiosidad que siente el alumnado infantil y juvenil por temas como los cambios sufridos en el planeta y los seres vivos a lo largo de su historia, o todo lo relativo al sistema solar (y en particular a cómo son otros planetas, e incluso las estrellas y los agujeros negros), puede resultar en una pérdida de vocaciones e intereses por una disciplina como la Geología. Cuanto menos conscientes sean de la relevancia de esta en su vida cotidiana, y más la

perciban como algo remoto, técnico o farragoso, más difícil será que vuelvan, en etapas posteriores de su educación, a mostrar interés y buscar formación ligada a esta disciplina, con todo lo que ello implica.

La elaboración de las programaciones de aula que se desprendan de la contextualización de los decretos que sean desarrollados por las diferentes comunidades autónomas será el espacio de trabajo específico de los profesores de las diversas etapas para concretar propuestas de organización de contenidos que permitan superar, en parte, las deficiencias estructurales y conceptuales que a lo largo del presente artículo han que dado evidenciadas.

AGRADECIMIENTOS

Esta es una contribución de los grupos de investigación UCM-970826 y UCM-910607 Evolución de mamíferos y de paleoambientes continentales Cenozoicos que se ha realizado gracias al apoyo de los proyectos del Ministerio de Educación, Ciencia e Investigación PGC2018-094122-B-I00; PGC2018-094955-A-I00).

REFERENCIAS

- Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (2021). *Manifiesto por una adecuada presencia de la Geología en el nuevo currículo de la LOMLOE.*
- Bastidas, G. A., & Hernández, R. (2019). Cambio climático algunos aspectos a considerar para la supervivencia del ser vivo: revisión sistemática de la literatura. *Revista Cuidarte, 10(3).*
- Calonge, A. (2010). La geología que emociona, ¿qué geología enseñamos, que geología necesitamos y que geología divulgamos? *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 18(2), 141-149.*
- Calonge, A., Fermeli, G., Meléndez, G., & Martínez, A. J. (2014). Proyecto GEO schools: reflexiones sobre la geología en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Geogaceta, 55, 99-102.*
- Cebrián, A., Trillo, A., & González, A. (2019). *PISA 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español.* Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Delgado, J., & Calonge, M. A. (2018). Estudio de la presencia de la Geología en currículos oficiales autonómicos de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 26(2), 154-154.*, <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/338581>
- Estupiñan, A. J. C., & de Arellano, N. S. C. (2021). Concepciones de los Profesores Universitarios sobre la Enseñanza de la Química. *INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN PEDAGÓGICA REVISTA DEL CIEGC, (13), 61-78.*
- Fermeli, G., Meléndez Hevia, G., Koutsouveli, A., Dermitzakis, M., Calonge, A., Steininger, F., ... & Di Patti, C. (2015). Geoscience teaching and student interest in secondary schools-preliminary results from interest research in Greece, Spain and Italy. *Geoheritage, 7(1), 13-24.*

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, páginas 122868 a 122953
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE núm. 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Mayorga, A. Y. (2012). Cambio climático: Estrategias de gestión con el tiempo en contra... *Orinoquia*, 16(1), 77-92. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89625076008>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (8 de julio de 2022). *Estadísticas de Educación. Enseñanzas no universitarias*. <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/no-universitaria.html>
- Morote, A. F., & Olcina, J. (2021). Cambio climático y sostenibilidad en la Educación Primaria. Problemática y soluciones que proponen los manuales escolares de Ciencias Sociales. *Sostenibilidad: económica, social y ambiental*, 3, 25-43.
- Naciones Unidas (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
- Navarro, M. B., & Förster, C. E. (2012). Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo y nivel socioeconómico. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, 49(1), 1-17. <https://doi.org/10.7764/PEL.49.1.2012.1>
- Orion, N., Thompson, D. B., & King, C. (1996). Earth sciences education: an extra dimension to science education in schools. *Caderonos IG/UNICAMP*, 6, 122-133.

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. BOE» núm. 3, de 3 de enero de 2015, páginas 169 a 546
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. BOE núm. 52, de 01 de marzo de 2014
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. BOE núm. 52, de 02/03/2022.
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil. BOE núm. 4, de 4 de enero de 2007, páginas 474 a 482
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. BOE núm. 76, de 30 de marzo de 2022, páginas 41571 a 41789.
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. BOE núm. 82, de 06/04/2022
- Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil. BOE núm. 28, de 02/02/2022.
- Rivadulla-López, J. C., Rodríguez Correa, M., & González-Iglesias, Ó. (2021). Actitudes hacia las Ciencias de la Naturaleza de los maestros en formación y en ejercicio de Educación Primaria. *Revista complutense de educación*, 32(4), 581-591.
- UNESCO. (2008). *Declaración presentada en el Acto Mundial de Inauguración del Año Internacional del Planeta Tierra* (AIPT). París, 12-13 febrero. <http://www.yearofplanetearth.org/>