



HISTORIA DEL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL.
EVOLUCIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA
GEOLOGÍA EN ENSEÑANZAS MEDIAS.

**MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE
IDIOMAS**



2019 / 2020

AUTOR: GREGORIO CARNICERO MANRIQUE
TUTOR: JAIME DELGADO IGLESIAS
ESPECIALIDAD: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

Contenido

Justificación del Trabajo Fin de Máster.	2
1. Antecedentes Históricos. Evolución del Sistema Educativo y la enseñanza de las ciencias.	3
1.1. Orígenes de las disciplinas de Biología y Geología.	3
1.2. Formación del Sistema Educativo y el estudio de las ciencias modernas en él (1793- 1868).	5
1.3. La introducción de las ideas Darwinianas y su papel en las ciencias modernas en España.	7
1.4. Crisis de la independencia y primer tercio siglo XX.	8
1.5. Dictadura Franquista (1939-1975) y Primera Ley educativa (LGE).	10
1.6. Democracia y las 8 Leyes Educativas.	13
2. Análisis de los Libros de Texto.	19
2.1. Consideraciones Generales.	20
2.2. Contenidos.	22
2.3. Estructura de cada Unidad.	25
2.4. Papel del Docente y las Metodologías.	28
2.5. Reflexión y valoración del análisis de los libros de texto.	31
2.5.1. Horas semanales de la asignatura y carga de contenidos.	31
2.5.2. Recursos didácticos.	33
2.5.3. Papel del docente. El sistema educativo.	35
3. Otros aspectos relativos a la enseñanza de las Ciencias.	36
3.1. Análisis de la consideración de las competencias en los libros de texto.	36
3.1.1. Introducción.	36
3.1.2. Fundamento teórico.	38
3.1.3. Análisis.	39
3.2. Uso de las TICs. Las TICs en los Libros analizados	41
3.2.1. Introducción.	41
3.2.2. Análisis.	42
4. Conclusiones finales.	44
5. Referencias.	45

Justificación del Trabajo Fin de Máster.

Durante el transcurso del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas son muchos los aspectos que nos forman en la práctica docente. Se han podido estudiar diferentes modelos, recursos y opciones de trabajo con el alumnado; todo aplicado a la enseñanza de la Biología y la Geología, así como más generalmente, el funcionamiento y organización de los institutos y la psicología conductual del alumnado al que nos vamos a enfrentar.

Sin embargo, todos estos aspectos abordan un momento concreto de la educación, el “Presente”. Nuevas metodologías, nuevos recursos, nuevas maneras de afrontar la educación, etc. Esta visión, aunque necesaria, limita mucho la futura docencia de los hoy estudiantes del Máster.

La Educación lleva acompañando al ser humano durante mucho tiempo y de formas muy variadas. Olvidar cómo fue entonces, cómo evolucionó, cómo se adecuó a las distintas generaciones que nos antecedieron, solo puede ocasionar que nuestra visión educativa sea muy pobre y solo apta para un momento social concreto. Si pretendemos que nuestra labor educativa sea efectiva, debemos comprender la historia de nuestra profesión. De esta manera nuestra visión y comprensión sobre lo que es la educación será más rica y amplia y permitirá que seamos capaces de adecuarnos a lo que el alumnado necesita realmente.

Es por ello que en el presente trabajo pretendo recorrer la senda de la educación española, desde los inicios del sistema educativo hasta la actual proyecto de ley LOMLOE, tendiendo como principal objetivo la enseñanza de las ciencias, puesto que mi materia docente abarcará estos temas. Además, para un estudio más profundo, se analizarán dos libros de textos de la asignatura de Biología y Geología.

Este trabajo tiene como objetivo servir de herramienta útil a todos aquellos futuros docentes de ciencias; y más concretamente de las disciplinas de Biología y Geología que quieran comprender de manera más significativa la evolución y transformación de su asignatura durante los últimos años, pues solo estudiando y analizando lo que nos precedió podremos avanzar de manera adecuada.

1. Antecedentes Históricos. Evolución del Sistema Educativo y la enseñanza de las ciencias.

1.1. Orígenes de las disciplinas de Biología y Geología.

Para entender el actual sistema educativo español y la enseñanza de las ciencias en él, uno debe volver la vista atrás, a cuando se originaron los primeros sistemas educativos en Europa; principal influencia del nuestro. La manera en que el entendimiento de la ciencia y sus aportaciones ha ido evolucionando a lo largo de los tiempos en la sociedad española puede darnos una visión más amplia de la importancia de esta en la actualidad, sobre todo desde el punto de vista educativo, y más concretamente a la hora de impartir la asignatura de Biología y Geología.

Ambas disciplinas científicas se remontan hasta los albores de la humanidad, aunque su establecimiento como tal puede fijarse en los siglos XVIII y XIX. El término **Geología** ya aparece por primera vez, aunque solo en el título, en la obra de **Erasmus Warren** publicada en **1690**, “*Geologia or a Discourse concerning the Earth before the Deluge*”. Posteriormente, **Jean-André Deluc** (1727-1817) en 1778 y **Horace-Bénédict de Saussure** (1740-1799) en 1779, establecieron la palabra Geología como término general para referirnos a la ciencia que estudia el origen, formación y evolución de la Tierra, los materiales que la componen y su estructura.

Uno de los principales impulsores de la Geología fue el Escocés **James Hutton** (1726-1797), quién en **1785** presentó en la **Royal Society de Edimburgo** el primer ensayo sobre su teoría de la Tierra y 10 años más tarde, una memoria de síntesis titulada: “*Theory of the Earth, with Proofs and Illustrations*”, donde describe los dos posibles orígenes de las rocas. Un origen Neptunista basado en sedimentos marinos procedentes de la demolición de los continentes o acumulación de restos calcáreos de organismo. Y un origen Plutonista, basado en materiales resultantes del vulcanismo y calor interno de la Tierra. Aunque pretendía reconciliar las dos escuelas del momento, se produjo un gran auge de las observaciones petrológicas para dilucidar cuál de las dos teorías era la correcta, dando un gran impulso de esta forma a la Geología.

En España, fue **Joaquín Ezquerro del Bayo** (1793-1859) quién tradujo el primer tratado de Geología al castellano; “*Elements of Geology*” del geólogo británico **Charles Lyell** (1797-1875). Con dicho tratado da comienzo el desarrollo de la Geología moderna. Aunque no es

hasta después de la **Segunda Guerra Mundial** cuando la Geología sufre un gran auge y se desarrollan sus principales ramas como la Estratigrafía, la Mineralogía, la Petrología, la Sedimentología (A. W. Grabau, P.D. Krynine), la Geomorfología (A. Penck, W. M. Davis), el Vulcanismo (Fouqué), la Sismología (Pignataro) etc. Actualmente, la Geología se encuentra en una **etapa experimental** en la que a través de modelos experimentales se corroboran los diferentes modelos de conocimientos existentes, permitiendo así abordar teorías de síntesis sobre fenómenos geológicos.

Por otra parte, muchos son los historiadores que reconocen que la **biología** es fruto del **siglo XIX**, aunque el propio término ya había sido acuñado con anterioridad por el naturalista francés **Jean-Baptiste Lamarck** (1744-1829) y el naturalista alemán **Gottfried R. Treviranus** (1776-1837) que, de forma independiente, lo utilizaron para definir la ciencia de los seres vivos en el año **1802**.

Uno de los principales científicos que contribuyeron al desarrollo de la Biología fue el británico **Charles Darwin** (1809-1882), quién en el año **1859** publica "*On the Origin of Species*". En este libro expuso sus ideas sobre la evolución de las especies por medio de la selección natural. Esta teoría, junto con la teoría celular (M. Schleiden, T. Schwann) y la teoría de la herencia biológica (G. Mendel), supuso la integración de la base científica de la Biología actual.

Sin embargo, es a principios del siglo XX cuando la Biología sufre una explosión en su desarrollo. **Thomas Hunt** (1866-1945), gracias al redescubrimiento de las **Teorías de Mendel**, logra un rápido desarrollo de la teoría de poblaciones y la clasificación natural. El descubrimiento de la estructura de DNA en el año **1953** por parte del Estadounidense **James Watson** (1928) y el Británico **Francis Crick** (1916-2004) lleva al desarrollo de nuevas ciencias como la Proteómica y la Genómica. Este es el momento actual que vive el campo de la biología, fundamentado en la base de la constitución celular, que ha provocado un gran impulso en disciplinas como la Genética.

1.2. Formación del Sistema Educativo y el estudio de las ciencias modernas en él (1793- 1868).

Aunque las disciplinas de Biología y Geología ya se habían establecido años atrás, a principios del siglo XIX, la física y la química se alzaban como las principales disciplinas científicas debido a sus numerosos avances tras la **revolución industrial del siglo XVIII**. La máquina a vapor (1768; James Watt), o la bombilla de luz (1809; Humphry Davy), fueron solo algunos de los avances científicos que permitieron satisfacer la demanda pública, haciendo que estas disciplinas gozasen de mayor popularidad.

Es durante el siglo XIX, cuando en el **sistema universitario alemán** se establece una ciencia general o **historia natural** que empieza a incluir materias distintas a la física y la química, como por ejemplo la botánica y la zoología. Estas formas educativas se fueron exportando a otros países en parte gracias al método experimental que había instaurado **Liebig** en Giessen (Alemania), y posteriormente en Inglaterra (Waring, 1979) para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. **Brock** (1979) establece este éxito de los laboratorios como herramienta para el aprendizaje de las ciencias como el punto de partida simbólico para la educación moderna de las ciencias, consolidando así las ciencias en la enseñanza pre-universitaria.

En **1858** aparecieron los primeros programas de biología con este enfoque de laboratorio en los que se integraban los cursos de zoología, botánica y fisiología. Pero el primer libro de texto que estableció el currículo de biología apareció 17 años después, y fue el de **Thomas Huxley** y su estudiante **Henry Martin** (1875): *A course of practical instruction in elementary biology*. Este libro sirvió como influencia final para el establecimiento de la biología como disciplina en los **Estados Unidos**, y rápidamente se extendió a otros países como **Francia y Alemania**.

En **España** existieron dos circunstancias que ralentizaron el establecimiento de la educación moderna de las ciencias. Pero antes se debía instaurar el Sistema Educativo tal y como lo conocemos hoy, o por lo menos, los primeros esbozos. En Europa, los sistemas educativos se empezaron a establecer en el siglo XIX, tras la **revolución Francesa**. En la **Constitución de 1793**, se elevó la educación a la categoría de Derecho, manifestando que era una necesidad común. Se empezaron a establecer escuelas donde el alumnado aprendiera a leer, escribir y donde se impartían elementos de cálculo y moral, dado por docentes no pertenecientes a órdenes religiosas. Además, se reconocía el derecho a la enseñanza privada, ya que cualquier ciudadano tendría derecho a crear establecimientos educativos.

En España, no fue hasta la **Constitución de 1812**; consecuencia de la invasión napoleónica, que se pone en marcha una revolución liberal, cuando se incorpora la idea de la educación como un organismo en cuya organización, financiación y control debe intervenir el Estado. Se establecen así las bases para el posterior sistema educativo español, cuya concreción definitiva culmina con la aprobación de la llamada **Ley Moyano en el año 1857**.

Para ampliar y desarrollar los principios generales sobre la instrucción pública, en **1814**, **Manuel José Quintana** elaboró: *El informe para proponer los medios a proceder al arreglo de los diversos ramos de instrucción pública* (Informe Quintana), que con algunas modificaciones, se convertiría en norma legal en el año **1821**. En el informe, se define que la instrucción debe ser universal, igual, uniforme, pública y libre. Y aunque poco después tiene lugar el alzamiento del **general Elio**, que declara nula la constitución de 1821, volviendo al Antiguo Régimen, donde la educación la impartía la Iglesia, el primer acercamiento a una educación liberal ya se había producido.

Durante el restablecimiento de la monarquía por parte de **Fernando VII** (1823-1833), las novedades más importantes en materia educativa fueron el establecimiento de la uniformidad de los estudios de todas las universidades y su exhaustiva reglamentación, la articulación jerárquica del gobierno, la centralización de las universidades, las inspección y la dirección de las escuelas. Con el inicio de la regencia de **M^a Cristina** en el 1833, empieza la llamada “*década liberal*”, mientras que la década posterior, en la que reinó **Isabel II** (1843-1854) se la conoce como “*la década moderada*”.

En **1836**, aparece la primera referencia legislativa sobre la enseñanza de las ciencias naturales en España en el **Plan del duque de Rivas**. En el **artículo 5** sobre la instrucción primaria superior aparece ya una asignatura de historia natural. Y de igual forma para la instrucción secundaria pública en el artículo 28. Aunque nunca se llevó a cabo, fue una gran influencia para el posterior **Plan Pidal (1845)**; quien finalmente introdujo los estudios de Ciencias naturales, y para la Ley Moyano, que los mantuvo.

El **9 de Septiembre de 1857**, el entonces Ministro de Fomento, Claudio Moyano aprobó la *Ley de Instrucción Pública* o Ley Moyano, fruto del consenso entre progresistas y moderados, consolidando de esta forma un sistema educativo liberal y la estabilidad de la instrucción pública. La Ley, que constaba de cuatro secciones, regulaba los niveles educativos del sistema, así como los centros de enseñanza públicos y privados; de estos últimos se encargaría mayormente la Iglesia católica. También se encargaba de regular el acceso del cuerpo de

profesorado a la instrucción pública y establecía tres niveles de administración educativa: central, provincial y local; todas ellas fuertemente jerarquizadas. Cabe destacar, que gracias a esta Ley se pudo crear en la Universidad de Madrid la primera la sección de Ciencias Naturales.

1.3. La introducción de las ideas Darwinianas y su papel en las ciencias modernas en España.

Como ya se ha postulado, existieron en España dos circunstancias que ralentizaron el establecimiento de la educación moderna de las ciencias. El primero de ello era el lamentable estado en el que se encontraba la ciencia española en el siglo XIX y la ausencia de medios materiales existentes. La enseñanza por medio de laboratorios que en otros países ya se había establecido, no pudo llegar a España. El segundo hecho fue la polémica que generó la entrada de la ciencia en la sociedad española, la cual estaba profundamente dividida en el último cuarto del siglo XIX. La transformación de la especies, la eugenesia y la cuestión transformista eran algunas de las que más polémica generaron.

Fue después de la **revolución de Septiembre del año 1868**, llamada “la Gloriosa”, cuando comenzaron a introducirse y debatirse las ideas Darwinianas de forma más generalizada dentro de las universidades e institutos de Segunda Enseñanza, favorecido por la “**Ley de Libertad de Enseñanza**” de 21 de Octubre de 1868.

Numerosos catedráticos de Historia Natural como **Augusto González de Linares** (Universidad de Santiago), **Antonio Machado Núñez** (Universidad de Sevilla) y **Rafael García Álvarez** (Segunda Enseñanza de Granada) empezaron a defender y difundir las ideas de Darwin dentro de las aulas. Entre los mayores detractores de la época destaca el Arzobispo de Granada; **Bienvenido Monzón**, que encargó un informe donde condenaba las ideas postuladas por Rafael García en un discurso que dio en octubre del año 1872 que sirvió como apertura para el curso académico.

Con el restablecimiento de la monarquía en el año **1875** (Alfonso XII); que daba fin a la Primera República de España proclamada en 1873, las ideas de librepensamiento promulgadas en las aulas se vuelven a ver frenadas. El **26 de Febrero** de ese mismo año, una orden dada a los rectores desde del Ministerio de Fomento, prohibía la libre disertación. Este fue el detonante de lo que posteriormente se conocería como la **Cuestión Universitaria**. Muchos Catedráticos de Universidades fueron expedientados y se les retiró la cátedra. Sin embargo, el Darwinismo no

se apagó, si no que cobró más fuerza y acabó por convertirse en el centro de atención de la vida pública, lo cual llega a su apogeo en el **1876**, con la publicación de la primera edición en castellano de *El Origen de las especies* en Barcelona (Darwin, 1876).

En el 1876, se aprueba una nueva constitución que restaura la monarquía constitucional, que aun siendo de carácter conservador, supo aunar principios de carácter más liberal en la mayoría de temas sociales, pero no tanto en materia educativa. El **artículo 11** de la Constitución reconocía la Religión católica como la oficial del estado, pero respetando todo tipo de creencias y cultos. El sistema de partidos turnantes hizo de la educación un espacio de lucha política por la libertad de enseñanza, en función de quién ocupase la cartera de educación; ya que los liberales, acogidos al artículo ya mencionado, promulgaban que la libertad de cátedra venía intrínseco en él; mientras que el sector más católico defendía el control ideológico de las escuelas.

Con todo ello, las ideas Darwinianas introducidas en España ya habían encontrado muchos partidarios entre la población y aquellos pensadores de carácter más liberal. En lo referente a la materia de Biología, en **1877** se publicó el primer libro de texto español con un enfoque integrador para la biología, por el profesor de la universidad de medicina de Valencia, **Peregrín Casanova**, un ferviente seguidor de las ideas de Ernst Haeckel.

1.4. Crisis de la independencia y primer tercio siglo XX.

A finales del siglo XIX, las crisis interna que se produjo en el país fruto de la independencia de las últimas colonias en Asia y América hizo que se acuñase la famosa frase “**Salvar a España por la escuela**”. La regeneración de España pasaba por la reforma educativa. Y aunque a principios del siglo XX, liberales y progresistas consiguieron llegar a consenso en ciertos temas educativos, la escasa duración de los gobiernos, que en algunos casos no llegaban a los cinco meses, hizo que en la política educativa de este periodo no fuese muy coherente en muchos casos. Uno de los aspectos más destacables, es que por primera vez se habla de que el profesorado pase a ser pagado por el tesoro público, pues hasta entonces eran pagados por el ayuntamiento y su salario era bastante escaso.

En España, durante finales del siglo XIX y gran parte del siglo XX, las metodologías educativas estaban fuertemente ligadas al **castigo**. Si bien durante la Restauración de finales de siglo XIX y la II República hubo intentos de cambiar este hecho, la historia de los castigos en la escuela

y sus modalidades iba variando según los cambios de sistema políticos que hubiese por aquel entonces. Y aunque en ciertos periodos el castigo estuvo prohibido, en los que no lo estaba era costumbre utilizar como lema: *“La letra con sangre entra”*.

Este hecho se vio reforzado por la concepción **conductista** que dominó gran parte de la primera mitad del Siglo XX. **Iván Pávlov** (1859-1936) realizó una serie de investigaciones sobre el comportamiento animal que hicieron pensar que el aprendizaje era una respuesta que se producía ante un determinado estímulo. Si se suministraban los refuerzos oportunos, la repetición era la garantía para aprender. Esta concepción del aprendizaje cobró mucha fuerza durante la década de los 40; eclipsando a otras tendencias que empezaban a aparecer y que se basaban en algo más que en la lógica del descubrimiento, en parte gracias al reformulado **conductismo operante**, propuesto por psicólogo estadounidense **Frederic Skinner**. Un maestro eficaz debe ser capaz de manejar hábilmente los recursos tecnológicos conductuales de este enfoque (principios, procedimientos, programas conductuales), para lograr con éxito niveles de eficiencia en su enseñanza y sobre todo en el aprendizaje de sus estudiante. Dentro de los principios se deben manejar especialmente los referidos al reforzamiento positivo y evitar en la medida de los posible los basados en el castigo (Skinner, 1970). Según los conductistas, con presentar la información basta para que el estudiante aprenda, aunque para Skinner, el aprendizaje requería además la realización de conductas voluntarias y no solo la asociación de eventos.

Aunque en Materia Educativa este periodo no supuso grandes avances, el **primer tercio del siglo XX** fue denominado la edad de oro de la ciencia española. Entre la comunidad científica y los intelectuales liberales se fue consolidando el pensamiento evolucionista. La polémica disminuyó y el anti darwinismo se aisló a los sectores de extrema derecha católicos. El darwinismo pasó a ser símbolo del liberalismo y progresismo.

El 13 de Octubre de 1923, El general Primo de Rivera encabezó el golpe militar que puso fin a la Restauración y con ello se abolió la libertad de cátedra, volviendo a un sistema educativo antiliberal.

El 14 de Abril de 1931 se proclama **la Segunda República española**, después de que republicanos y socialistas se alcen vencedores en las elecciones municipales. El 9 de Diciembre de ese mismo año se aprueba la Constitución de la República Española y se comienzan a dictar leyes que suponen un profundo cambio en materia educativa, respecto a la anterior situación. Se proclama una escuela única, con obligatoriedad y gratuidad, la libertad de cátedra y la

laicidad de la enseñanza. Por primera vez, los profesores pasan a ser **funcionarios**, pretendiendo así facilitar a los españoles económicamente necesitados el acceso a todos los grados de enseñanza, a fin de que no se hallen condicionados más que por la aptitud y la vocación. Por otra parte, por primera vez se regula el concepto del **bilingüismo**, de manera que se permite que en las escuelas se enseñe la lengua materna, aunque no sea el castellano; y se suprime la obligatoriedad de las enseñanzas religiosas.

En **1933** se celebran las segundas elecciones a Cortes de la República, y se alzan con la victoria los partidos de derecha, lo que supuso la derogación de muchos de los planteamientos establecidos tras las primeras Cortes. Cabe destacar las reformas que se hicieron en la segunda enseñanza, mediante la aprobación del *Plan de estudios de Bachillerato*. Ya en **1936**, se celebran las Terceras elecciones a Cortes de la República, en las que el Frente Popular, junto con organizaciones de izquierdas y otras alianzas de partidos consiguen ganar. Aunque una profunda reforma educativa constaba entre sus promesas electoras, el alzamiento del General Franco el 18 de Julio de ese mismo año, impide que se lleve a cabo.

1.5. Dictadura Franquista (1939-1975) y Primera Ley educativa (LGE).

El régimen político que se instaura en España tras la Guerra civil no se preocupa de establecer un sistema educativo diferente al preexistente. El Gobierno utiliza el sistema escolar como un vehículo para introducir su ideología, sin prestar importancia a su organización y estructura interna. De esta manera, la educación de este periodo se podría definir en dos palabras: Patriótica y Católica. El Estado se desentiende la educación, que pasa a estar en manos de la Iglesia Católica. La discriminación y el elitismo se incrementan: el bachillerato solo es accesible para las clases pudientes, regulado esto por la *Ley de Reforma de la Enseñanza Media*, de **20 de Septiembre de 1938**.

Esta línea de actuación se mantiene constante hasta la **década de los 50**. La Iglesia seguía teniendo el control de las escuelas, pero remite un poco el patriotismo y la preponderancia del adoctrinamiento político sobre lo técnico-pedagógico. Destaca la Ley de Ordenación de la Enseñanza Media (**Ley de Ruíz Jiménez**), de **26 de Febrero de 1953**, por la que la educación toma un carácter menos dogmático y más atento a la calidad intelectual de la enseñanza; además supone el primer intento para la escolarización obligatoria hasta los 14 años de edad.

Durante los años que duró la dictadura franquista, se instauró un aprendizaje más memorístico. En determinadas circunstancias, para hacer frente al déficit de personal docente en las escuelas y así abaratar mano de obra, se volvió en muchas ocasiones al **método lancasteriano**. Se trata de un método de enseñanza establecido por primera vez en Madrás (India) en **1796** por el pastor anglicano **Andrew Bell** (1753-1832), y dos años después, con alguna variante, por el cuáquero **Joseph Lancaster** (1778-1838) en Borough Road (Londres). En España ya se había establecido una escuela modelo lancasteriana en **1818**, pero fue sustituido por otros modelos a partir de los años 40 del siglo XIX. En este sistema de organización escolar, la enseñanza de los alumnos; formando grupos de ocho, no recaía en el maestro, si no en alumnos aventajados que habían sido previamente formados para tal fin, como monitores, por el maestro. Por otro lado, existían además alumnos preparados para las funciones de vigilancia y orden. Este modelo fue creado para responder, con un bajo coste, a las necesidades de escolarización existentes en muchas ciudades empobrecidas que no podías hacer frente a la escolarización de los jóvenes de otra manera.; situación muy común durante los primeros años de la post-guerra española.

El gobierno de la dictadura se desentendía de muchas de las facetas de organización educativa; era la Iglesia Católica quien dirigía todo lo relativo a él. Y aunque el método Lancaster no suponía ningún impedimento para introducir la ideología que le interesaba a la Iglesia, hubo profesionales de la educación cercanos a las ideologías Republicanas y sus innovaciones metodológicas que pudieron zafarse del control ejercido por la Iglesia. Algunas de las influencias mejor recibidas por esa época en España fueron las pedagogías americanas de la **New School** (modelos de educación que defienden una enseñanza individualizada para fomentar la creatividad y responsabilidad del alumno), más en concreto, el **Plan Dalton** (enseñanza secundaria basada en el aprendizaje individual y en la autonomía del alumno para fomentar el trabajo en grupo). Estos métodos prosperaron más en las grandes urbes, puesto que en los ambientes rurales había mayor hostilidad contra los “modernismos”; debido a que estaban acostumbrados a la ya mencionada: *la letra con sangre entra*.

El plan Dalton fue introducido por primera vez en **1920** en la High School de Dalton (Massachusetts) por la educadora **Helen Parkhurst**. El elemento característico de este planteamiento era la transformación de las lecciones y temas en actividades realizadas por cada estudiante individualmente y a su propio ritmo, fomentando de este modo la responsabilidad personal mediante la organización de contratos firmados por el alumnado en los que se especificaban las tareas que se comprometía a realizar en un periodo de tiempo determinado. De esta manera, el docente dejaba de estar en la característica posición central y magistral.

En España, la primera escuela en anunciar en sus folletos informativos la introducción de los procedimientos de enseñanza del Plan Dalton (así como del Plan Montessori) fue la **Escuela Nueva Damón**, fundada en Barcelona en 1926, aunque seguidamente la siguieron otras como la **Escuela Internacional Española**, fundada en Madrid en 1928. Ambas escuelas eran de carácter privado, ya que fueron estas quienes mejor acogieron los nuevos procedimientos de enseñanza.

Cabe destacar, que en **1939**, año en que se instauró oficialmente el Régimen Franquista, muchos docentes universitarios se habían exiliado, estaban detenidos o había muerto, especialmente aquellos que cultivaban la Biología y la Geología y que eran partidarios de las ideas Darwinianas, a lo cual la nueva política científica prestaba poca atención. No es hasta **1960** que aparece una generación de científicos heredera de las posiciones transformista ortodoxas que tomaron los darwinistas españoles de finales del XIX (Glick, 1969).

En los últimos momentos de la dictadura, y por primera vez en lo que iba de siglo, se pretendió regular y estructurar el sistema educativo español a través de *la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de educación y Funcionamiento de la Reforma Educativa (LGE)*, dictada por el entonces Ministro de Educación **Villar Palasí**. El fracaso de la doctrina autoritaria de los últimos años, que no supo responder al acelerado cambio económico y social que vivía España, dejó vía libre a un nuevo sistema educativo liberal. La LGE diseñó un sistema unitario y flexible, estructurado en 3 grandes bloques.

La Educación General Básica (**EGB**) que abarcaba ininterrumpidamente desde los 6 años de edad hasta los 14 años, y donde ya se impartía una asignatura similar a la biología: Ciencias Naturales.

El Bachillerato Unificado Polivalente (**BUP**) ya no era de carácter obligatorio y se cursaba a continuación la EGB, desde los 14 los 17 años de edad. En el tercer y último curso, aquel alumnado que eligiese la modalidad de ciencias (la otra era la llamada de letras) ya podrían cursar lo que hoy conocemos como asignatura de Biología y Geología. Obtenido el diplomaba que acreditaba la obtención del título de Bachillerato, el alumnado ya podía optar a estudios Universitarios.

El tercer bloque era el de Formación profesional (**FP**). La LGE incorporaba por primera vez los estudios profesionales en el sistema educativo.

Se introdujo por primera vez la **obligatoriedad de la enseñanza general básica** en todo el estado y se suprimió el principio de subsidiariedad del Estado, presente hasta ese momento. Aunque no en su totalidad, esta Ley sigue vigente en parte a día de hoy.

En lo relativo a la **enseñanza de las ciencias**, la Ley General de Educación dispone en su **artículo 16**, dentro del capítulo dos dedicado a los niveles educativo, que en la educación General Básica: *“la formación se orientará a la adquisición, desarrollo y utilización funcional de los hábitos y de las técnicas instrumentales de aprendizaje, al ejercicio de las capacidades de imaginación, observación y reflexión”* [...]. A continuación, el **artículo 17** señala que las áreas de actividad educativa en este nivel comprenderán, entre otras cosas: *“las nociones acerca del mundo físico, mecánico y matemático”* [...]. (LGE, 1970).

Las **orientaciones pedagógicas** para las ciencias naturales trataban de abarcar una formación plena de los estudiantes para que dominasen conceptos científicos y de la vida cultural. Que tuviesen una actitud positiva hacia las Ciencias y un contacto directo con el medio natural. Todo ello mediante metodologías activas e innovadoras, material didáctico variado, etc. Sin embargo, estos objetivos resultaron ser muy amplios y con una función meramente indicativa, lo cual hizo evidente la necesidad de nuevos programas renovados (1980).

1.6. Democracia y las 8 Leyes Educativas.

Tras la muerte de Franco en **Noviembre de 1975**, la jefatura del estado pasa a manos de **Juan Carlos I**, rey de España, quien nombra a **Adolfo Suárez** presidente del gobierno en 1976, quien gobernará durante 6 años. En **1978**, el Parlamento aprobó la vigente Constitución española, cuyo **artículo 27** introducía un enfoque distinto en materia educativa en cuanto a lo que venía aconteciendo. Su formulación dio pie, en **1980**, a la Ley Orgánica por la que se regula el Estatuto de Centros Escolares (**LOECE**), con la que se intentó ajustar los principios de la actividad educativa a los principios que marcaba la recién aprobada Constitución. Sin embargo, esta Ley fue derogada pocos años después.

Cabe destacar, que ese mismo año se sustituyen las orientaciones pedagógicas; creadas para la Educación General Básica de 1970 por los llamados **“Programas Renovados”**; para el ciclo inicial y medio. Se pretendía una renovación de los programas para hacerlos más adaptables a distintas situaciones. Las **Orientaciones pedagógicas de 1971** introdujeron el **método científico** como instrumento para la enseñanza de las ciencias, lo cual necesitaba un cambio, ya

que este método no era sinónimo de método didáctico y no tenía en cuenta parámetros didácticos como la psicología del alumnado. Otro inconveniente que se pretendió solucionar era la formulación de los contenidos y objetivos de manera tan amplia, pues dificultaba concretizar el aprendizaje y daba en ocasiones rienda suelta a la creatividad e iniciativa del profesorado. Por tanto, fueron obvias las razones para una renovación de los programas (Tébar García, 1988).

En cuanto a la enseñanza de las ciencias, se promovió la observación directa del medio ambiente que rodea al alumnado; si esto no fuera posible se le facilitarían fotografía y medios audiovisuales, se fomentó el contacto directo con la naturaleza para el estudio de los seres vivos y la realización de pequeños experimentos por medio de instrumentos sencillos. Además, se enseñaba al alumnado a realizar informes, cuestionarios y guías de observación para mejorar su vocabulario científico. Todo ello con el objetivo de proporcionar un nivel mínimo de conocimiento para el desenvolvimiento del alumnado en una cultura con caracteres científico-técnicos, a la vez que se desarrollaban aptitudes como la reflexión y la crítica.

El gobierno del Partido Socialista Obrero español llega al poder en **1982** y con él, una nueva Ley que, junto con la Constitución, reguló el Sistema educativo español. La Ley Orgánica de Derecho a la Educación (**LODE**) fue aprobada por el gobierno socialista en **1985**, y aunque no varió la estructura del sistema educativo, introdujo algunos cambios. La Ley recogía el derecho de todos los ciudadanos a una educación según lo establecido en la constitución de 1978. Se incorpora al Sistema los **colegios concertados** y, por primera vez, se establece el **Consejo Escolar**, lo que permite la elección de los directores de los centros educativos mediante la comunidad educativa allí establecida. Esta Ley, aun siendo muy criticada desde algunos sectores más conservadores, supuso un pequeño avance desde el punto de vista organizativo y participativo.

La Ley de Ordenación General del Sistema educativo (**LOGSE**) es sin duda la primera Ley educativa de la democracia (Romero, 2011), y supuso un profundo cambio con respecto a las leyes anteriores. Promulgada en **1990** por el PSOE, permitió a las comunidades autónomas hacerse cargo, de manera progresiva, de la gestión de sus centros docentes, su autonomía e incluso de la elaboración de parte de su currículo educativo. La **escolaridad obligatoria se amplía hasta los 16 años** y el Sistema educativo se organiza en **4 grandes etapas**, las cuales se mantiene a día de hoy: Educación infantil (0-6 años), Educación Primaria (6-12 años),

Educación Secundaria Obligatoria (12-16 años) y Bachillerato (2 cursos). Esta ley introduce el establecimiento de la formación permanente del profesorado como modelo de calidad educativa, y definió la función de la inspección, de la acción tutorial, así como de los servicios de orientación. Por primera vez, se incorporan programas de compensación educativa para evitar las desigualdades y se regula la educación especial para los alumnos con necesidades educativas.

Con la entrada de esta ley, se modifica por completo la metodología del sistema educativo español. La introducción de una nueva filosofía pedagógica, alejada completamente de la realidad docente de la época, le supuso a esta Ley una gran cantidad de dura críticas, ya que según algunos expertos, se reducía la capacidad de memoria del alumnado y el profesorado adoptaba un papel menos relevante. Esta nueva filosofía era el **Constructivismo**, desarrollada por el biólogo suizo **Jean Piaget** (1896-1980). Esta teoría, desarrollada en su libro “*La psicología de la inteligencia*” (Piaget, 1947), concibe el conocimiento como una construcción propia del sujeto que se va produciendo día a día resultado de la interacción de los factores cognitivos y sociales. Este proceso se realiza de forma permanente y en cualquier entorno en el que el sujeto interactúa. Se concibe de esta manera al ser humano como un ente autogestor que es capaz de procesar la información obtenida del entorno, e interpretar de acuerdo a lo que ya conoce para así construir un nuevo conocimiento.

Numerosos autores añadirían posteriormente sus aportaciones o consideraciones a esta teoría. Este modelo psicopedagógico, a la hora de ser llevado al aula, se articularía en tres principios fundamentales:

- 1) El alumno se convierte en el centro de este modelo educativo, siendo un procesador de información activo y creativo que modula los estímulos recibidos y los traduce para sí en función; por un lado, de sus conocimientos previos (Ausubel, 1978; Wang y Palincsar, 1989); y por otro lado, de las estrategias de pensamiento con las que dirige y controla los procesos realizados en su propio proceso de aprender (Chi, Glase y Rees, 1982)
- 2) El docente es un diseñador de la actividad del alumno, que debe apoyarse en el panorama disciplinar de sus enseñanzas diarias para establecer un aprendizaje más significativo en sus alumnos (Mayer, 1986; Shuell, 1986).

- 3) Como síntesis de los dos componentes anteriores (docente y alumno), el aprendizaje escolar se establece como un proceso acumulativo en el que, con sus experiencias y conocimientos previos, el alumno atribuye un significado a la realidad a la que se enfrenta. Este fue el punto de arranque de los documentos curriculares básicos (Documentos Curricular Básico, Educación Infantil, Madrid: MEC, 1989) y del horizonte psicopedagógico que planteaba la LOGSE.

La materia de Ciencias Naturales está enfocada en ser un instrumento gracias al cual el alumnado entienda la cultura contemporánea en la que vive. Las ciencias ya no son una serie de conocimientos teóricos; implica la vida de la sociedad y la del propio individuo. Por tanto, adquieren un importante valor educativo, con un marcado carácter conceptual, procedimental y actitudinal, imprescindible para preparar al alumnado para la sociedad del futuro. Esto les permitirá adquirir instrumentos necesarios para indagar en la realidad que los envuelve, les permitirá explicar y predecir fenómenos naturales y actuar y tomar decisiones de forma responsable, tanto en lo relativo a su propia vida, como a la vida del planeta.

El **20 de Noviembre de 1995**, se aprueba la Ley Orgánica de la Participación, la Evaluación y Gobierno de los Centros Docentes (**LOPEGCE**) con la que culmina una etapa de gobierno socialista iniciada en 1982 (Viñao, 1996). También conocida como “**La Ley Pertierra**”, pretendía profundizar, ampliar y modificar la LODE, con el fin de dar respuestas a las nuevas exigencias planteadas por la aprobación y el desarrollo posterior de la LOGSE. Y aunque el PSOE defendió que esta ley favorecía la participación en los centros, el desarrollo de los artículos de la Ley sobre la evaluación y organización de los centros hizo que fuese rechazada por los sindicatos de profesores, que consideraban que abría la puerta a la privatización de la enseñanza pública.

Un año después; en **1996**, por primera en la historia de la democracia el Partido Popular sale victorioso en unas elecciones, siendo investido como presidente **José María Aznar**. No es hasta el año **2002** que el gobierno del partido popular aprueba la Ley Orgánica de la Calidad de la Educación (**LOCE**), cuyo principal objetivo era poner freno al aumento del fracaso escolar que se venía dando en los últimos años y reforzar la figura del docente, puesto que desde la implantación de la LOGSE, cada vez era más preocupante y mayor la indisciplina escolar. En lo relativo a la organización de la enseñanza, la ley no varió mucho respecto a lo ya establecido con la anterior. Los esfuerzos se dirigieron a establecer un currículo educativo con un mayor

nivel de exigencia, por lo que se eliminó la promoción automática de curso y se aumentó el nivel de los conocimientos a impartir, con el fin de combatir el desprestigio social que las anteriores leyes habían ocasionado. Sin embargo, muchas de las reformas de esta Ley no pudieron llevarse a cabo, puesto que llegó tarde; en la segunda legislatura de Aznar, y fue paralizada en **2004** con la entrada en el gobierno del PSOE de **José Luis Rodríguez Zapatero**.

Con la nueva llegada del PSOE, en el **2006** se prueba la Ley Orgánica de Educación (**LOE**). Esta nueva Ley fue duramente criticada desde los sectores más conservadores, que pedían la vuelta de la recién sustituida Ley LOCE. Se mantiene la estructura del Sistema educativo y no dista mucho de lo que ya se había establecido con la Ley LOGSE. Se incorpora por vez primera; siguiendo las directrices de la unión Europea, el concepto de competencias básicas, entendidas como aquellas destrezas que el alumnado habrá de adquirir a lo largo de todo el proceso educativo. En España, el adecuado cumplimiento de esta nueva meta requería un cambio en los esquemas y acciones del profesorado, que solo podía lograrse desde la formación y la participación activa en proyectos de investigación-acción e innovación, algo que no todos pudieron lograr.

Uno de los puntos más criticados de esta ley fue la introducción de una nueva asignatura de **Educación para la Ciudadanía y los Derechos Humanos** en detrimento de Lengua y Literatura; cuyas horas lectivas se vieron reducidas, ya que podía suponer la incursión del Estado como adoctrinador en la moral del alumnado. Por otra parte, se volvió a reducir el nivel curricular, factor del que avisaron rápidamente muchas de las universidades del país, al considerar que el alumnado cada vez llegaba peor preparado.

La tendencia de cambiar de Ley según cambiase el Gobierno se mantuvo cuando el Partido Popular, presidido por **Mariano Rajoy**, ganó las elecciones en **2011**. La Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (**LOMCE**), también llamada "**Ley Wert**", se aprobó en el **2013**, siendo a día de hoy una de las leyes educativas que mayor controversia han generado. En un Estado declarado aconfesional, la asignatura de **Religión Católica** volvía a ganar peso. Por otra parte, se produjo una mayor centralización de la educación, de manera que el Ministerio de Educación pasó a fijar el total de contenidos, objetivos y criterios de evaluación de las diferentes materias troncales, decisiones que hasta entonces pertenecía a las comunidades autónomas. En el lado opuesto, se dio mayor autonomía a los equipos directivos, pudiendo ahora estos últimos decidir sobre la propia plantilla y la elección del director del centro. La Estructura del sistema Educativo se mantuvo igual. Finalmente la LOMCE no tuvo aplicación

definitiva a pesar de estar aprobada, ya que en 2016 se aprobó su paralización en el Congreso con mayoría absoluta.

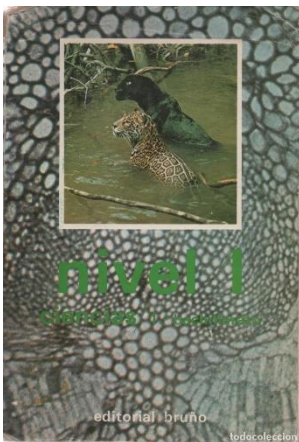
Con la vuelta del PSOE en el 2018, el **15 de Febrero de 2019** se aprobó un nuevo proyecto de Ley Educativa dictada por la Ministra de educación y FP, **Isabel Celaá**. Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación (**LOMLOE**) se convierte en la octava ley de educación en España desde la Democracia. Entre sus aspectos más importantes destacan el hecho de que la asignatura de Religión ya no tiene peso en la nota media para el acceso a becas o a la universidad. Y aunque la estructura se mantiene igual, la organización del sistema educativa se ve cambiada radicalmente. Todavía es pronto para sacar conclusiones fiables sobre ellas y solo el tiempo dirá si esta nueva Ley consigue establecerse y es capaz de solucionar los problemas que actualmente acusa nuestro sistema educativo.

	Ley Moyano (1857)	LGE (1970)	Democracia (1980- actualidad)
Contexto socio-económico	Sociedad rural en crisis.	Desarrollo económico	Estancamiento. Crisis
Contexto ideológico	Liberalismo moderado	Dictadura. Cierta apertura	Democracia
Finalidad Secundaria	Comprende los conocimientos que amplían la primera y también preparan para el ingreso al estudio de las carreras superiores	Proporcionar una formación integral, fundamentalmente igual para todos y adaptada, en lo posible, a las aptitudes y capacidad de cada uno.	Lograr que el alumnado adquiera los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico.
Estructura	<u>Primera enseñanza</u> . * 6 a 9 años <u>Segunda enseñanza</u> 1º periodo: 9 a 11 2º periodo: 11 a 15	<u>EGB</u> * Ciclo inicial: 6 a 8 años Ciclo medio: 8 a 11 Ciclo superior: 11 a 14 <u>BUP</u> . 3 cursos.	<u>Educación infantil</u> 3 a 6 años <u>Educación Primaria</u> 6 a 12 <u>E.S.O</u> * 12 a 16 <u>Bachillerato</u> 2 cursos.

Tabla 1. Aspectos destacables de las distintas leyes Educativas en España. * Educación obligatoria.

2. Análisis de los Libros de Texto.

Vista la manera en la que ha ido evolucionando en sistema educativo en España y la enseñanza de las ciencias en él, se pasará a analizar más detalladamente aspectos relativos a la enseñanza de la Biología y la Geología, con el fin de ahondar en los cambios producidos en la enseñanza de dicha asignatura. Por ello me centraré en los libros de texto como recurso didáctico de la materia de Biología y Geología, puesto que es el material más utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ambos corresponden, aun con diferente terminología, al mismo curso escolar, es decir, fue usado por alumnos con la misma edad pero en épocas diferentes. El porqué de la utilización de estos dos libros concretos se debe a que uno fue utilizado por mí y el otro por uno de mis padres. Se podrá ver de esta manera cómo era la enseñanza en dos generaciones distintas. Además, el haber pasado ya varios años desde que cursé 3º E.S.O permitirá establecer si el libro de texto utilizado fue realmente una herramienta útil y adecuada para la enseñanza de la asignatura a de Biología y Geología. A continuación se exponen los datos correspondientes a ambos libros de texto:



Curso: 1º BUP

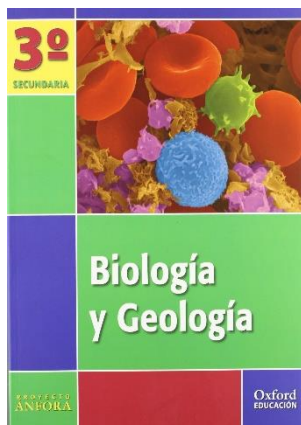
Asignatura: Biología y Geología

Año de edición: 1975

Año de uso: 1981-1982

Editorial: Bruño

Ley en la que se utilizó: LOECE



Curso: 3º E.S.O

Asignatura: Biología y Geología

Año de edición: 2007

Año de uso: 2010 / 2011

Editorial: Oxford Education

Ley en la que se utilizó: LOE

Primeramente se analizarán una serie de criterios, como el contenido y la estructura de estos mismos, así como el tipo de actividades que aparecen en él y las metodologías pedagógicas que mejor posibilitan la utilización de estos libros. Estos nos pueden dar una gran información sobre la evolución de la asignatura a lo largo del tiempo, no solo en cuanto a contenidos, sino también sobre la manera de organizarlos e impartirlos. Finalmente, se establecerá una conclusión sobre los análisis que permitirá comprender mejor la asignatura, así como los aspectos negativos y positivos más destacables sobre esta. Para una lectura más ágil, el libro editado en el año 1975, pasará a denominarse “**Libro A**”, mientras que el editado en año 2007 se designará como “**Libro B**”.

2.1. Consideraciones Generales.

La denominación de la **asignatura de Biología y Geología** no surge hasta el año 1970 con la Ley General de Educación y era impartida únicamente en el tercer y último año de BUP como curso preparatorio para los estudios superiores de universidad. Es por ello que en **Libro A**, correspondiente a 1º de BUP, se utilice el término “Ciencias Naturales” y no el de “Biología y Geología”. En el año en que se utilizó en libro de texto, se impartían **cinco horas semanales** de la asignatura.

Es a partir de la LOGSE en 1990, cuando la asignatura recibe el nombre de Biología y Geología para 3º de la E.S.O y el resto de cursos (aunque algunos centros, como concertados y privados, podían variar su denominación, sobre todo para los cursos de 1º y 2º de la E.S.O.), como queda reflejado en el **Libro B**. Durante su año de utilización, la frecuencia horaria era de **dos horas semanales** para 3º de la E.S.O. Si bien en el resto de cursos de Educación Secundaria Obligatoria la carga era de tres horas semanales, se puede apreciar un importante descenso en cuanto a frecuencia semanal de la asignatura. Ya en 2003 la **Real Sociedad de Historia Natural** ponía de manifiesto esta disminución de la frecuencia horaria semanal en la E.S.O y proponía un aumento de carga docente, de manera que se pudiera dedicar por lo menos una hora a actividades de laboratorio, necesarias en asignaturas de carácter científico como lo es la de Biología y Geología.

En lo referente a los **objetivos** de la asignatura, durante la utilización del **Libro A**, la LOECE no establecía aún objetivos específicos para la Educación Secundaria Obligatoria ni sobre la

enseñanza de las ciencias. Sin embargo, el propio libro de texto incluye al principio de él, una serie de objetivos que se pretenden conseguir durante el transcurso del propio curso de 1º de BUP. A grandes rasgos, estos objetivos son:

- La formación científica, capacidad de análisis y objetividad.
- Conocimiento de la Tierra, así como su constitución y dinámica.
- Estudio del origen, desarrollo y evolución de los seres vivos.
- Despertar en el alumnado una conciencia de responsabilidad y respeto por la Naturaleza y la Comunidad Humana.
- Adquisición de determinadas técnicas de experimentación y trabajo.
- Conocimientos específicos que permitan el acceso a estudios superiores.

Pasa lo contrario con el **libro B**, en el cual no se incluyen explícitamente, es decir, no existen un mención aparte en el propio libro de texto sobre que se pretende alcanzar con la asignatura de Biología y Geología. Sin embargo, durante su utilización, la ley que por entonces estaba vigente; la LOE, sí que incluía un artículo con los objetivos a cumplir durante la Educación Secundaria Obligatoria que hacía referencia a la enseñanza de las ciencias: *“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”* (**Artículo 23**).

Estos últimos objetivos mencionados están reflejados de manera muy generalizada. Será cada centro educativo quien establezca los objetivos específicos de cada etapa educativa, y más concretamente, cada departamento didáctico, en cuya programación didáctica se verán reflejados dichos objetivos. Estos se establecerán de acuerdo al currículo base dado por la administración educativa correspondiente y en base a lo establecido en la Ley Educativa que esté vigente. Un ejemplo son los establecidos por el departamento de **Biología y Geología del IES batalla de Clavijo (Logroño, La Rioja) para el año 2019-2020; curso 3º E.S.O.** De manera general, se pretende que el alumnado comprenda y exprese mensajes con contenido

científico; comunicar a otros argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia; utilizar la notación y terminología científica; comprender y utilizar las estrategias y conceptos básicos de las ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales; aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias; adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimientos para analizar cuestiones científicas y tecnológicas; etc.

2.2. Contenidos.

Para estudiar el **índice de contenidos** separaremos las dos materias científicas que constituyen la asignatura.

En lo que corresponde a la **Geología**; en el **libro A**, el temario que aborda contenidos geológicos se pueden apreciar en la siguiente tabla; siendo cada uno un tema distinto a tratar:

Estructura y composición de la Tierra
Materia mineral: composición y estructura
Propiedades del material mineral
Procesos geológicos externos: acción de la atmósfera y los seres vivos
Procesos geológicos externos: Acción de la hidrosfera
Procesos geológicos internos: movimientos lentos en el interior de la Tierra
Procesos geológicos internos: movimientos bruscos en el interior de la Tierra.
Minerales y rocas
El suelo como asiento de la vida

Tabla 2. Temario sobre Geología del Libro de texto A de Biología y Geología.

Se ven contenidos que abordan las transformaciones geológicas debidas a la energía interna; así como los debidos a la energía externa, y la composición y estructura de los minerales, rocas y suelo. Teniendo en cuenta que hay un total de 28 temas, el temario sobre geología constituye el **32 % del total**.

En cuanto al **libro B**, presenta los siguientes contenidos acerca de la materia de geología; agrupados en dos temas, que se muestran en la siguiente tabla:

Actividad geológica externa de la Tierra
El ser humano y el medio ambiente

Tabla 3. Temario sobre Geología del Libro de texto B de Biología y Geología.

El contenido a tratar es mucho menor y aborda exclusivamente las transformaciones geológicas debidas a la energía externa, además los recursos naturales desde el punto de vista medioambiental. De los 10 temas que constituyen el libro de texto, solo dos temas están destinados a la disciplina de geología, o lo que es lo mismo, solo un **20% del temario total**. Comparando entonces el índice de contenidos de ambos libros de texto, se puede apreciar un **descenso de la presencia de geología en el temario**; sobre todo en lo referente a la Educación Secundaria Obligatoria. Hay que tener en cuenta, que actualmente la carrera universitaria de biología está más demandada y por ello las universidades ofertan un mayor número de plazas que en la de geología. Esto se traduce en **un mayor número de profesores de ciencias con especialidad en Biología**, lo que afecta al tratamiento de la geología, puesto que estos profesores prefieren por lo general empezar con el temario de biología, reduciendo a su mínima expresión la geología.

El **temario de Biología** es más amplio y diverso que el de Geología. No solo en el curso de tercero, sino durante toda la Educación Secundaria Obligatoria. El **libro A** presenta 18 temas relacionados con la Biología, lo que constituye un **68 % del temario total**. Se estructura en cuatro grandes bloques didácticos:

Nivel Molecular.	Destinado al estudio a nivel molecular de los organismos, así como lo relacionado con la energía y el metabolismo.
Nivel Celular.	Para el estudio morfológico y fisiológico de las células. Se añade un tema para estudiar la microbiología y los elementos de inmunología.
Nivel Pluricelular	Se destina al estudio de las funciones de nutrición (digestión y sistemas de transporte en traqueofitas y metazoos), relación (integración de los sistemas de control: homeostasis) y reproducción (desarrollo, embriología y genética humana).

Nivel de Población	Se incluyen contenidos relacionados con la ecología y su problemática, los flujos de materia y energía en los ecosistemas, factores ecológicos bióticos y abióticos, la dinámica de los ecosistemas, y la evolución. Por último, se añade un tema para el estudio del curso de la evolución desde el punto de vista paleontológico para vislumbrar así el origen del hombre.
---------------------------	--

Tabla 4. Bloques didácticos del Libro de texto A de Biología y Geología

El contenido sobre Biología en el **libro B** constituye el **80%** de su temario, dividido en ocho temas:

La organización del cuerpo humano
El ser humano y la salud
Alimentación y nutrición
Aparatos digestivos y respiratorio
Aparato circulatorio y excretor
Sistema nervioso y endocrino
Receptores y efectores
Sexualidad y reproducción

Tabla 5. Contenidos didácticos del Libro de texto B de Biología y Geología

Todo el temario que se daba en el **libro A**, salvando aquellos que se descubrieron posteriormente, aparecen también en el **Libro B**. Pero no viceversa, es decir, el Libro A presenta una mayor cantidad de contenidos. Además, estos son tratados de forma más breve y generalizada en el **libro B**. Sin embargo, es difícil establecer si el nivel educativo era más sencillo antes o ahora, pues existen pocos estudios realizados sobre este tema. Sin embargo, autores como **Aida Moya**, directora de Publicaciones Escolares de la editorial SM afirma que: “Los contenidos de los libros de texto de ahora son **menos memorísticos** y tienen otro tipo de estrategias más importantes para el aprendizaje, siempre hay una parte más competencial. Antes eran libros más enciclopédicos y ahora **llevan al niño a pensar**. La enseñanza es más visual y son historias más cortas, pero **más elaboradas**”. Es decir, cada uno estaba adaptado a una época y necesidades concretas.

2.3. Estructura de cada Unidad.

A la hora de **trabajar cada unidad**, en el **libro A** se divide en dos partes. **El desarrollo y las cuestiones**. Existe un apartado aparte que sirve para **introducir** la parte correspondiente al temario de Geología y otro para el correspondiente a la Biología. Esta introducción sirve para poner en contexto a los estudiantes sobre lo que tratan las ramas científicas de la Biología y la Geología, a la vez que las relacionas con el entorno del alumnado para poner de manifiesto su importancia de forma más clara y práctica.

Como ya se ha expuesto, cada unidad didáctica cuenta con un desarrollo, en el cual encontramos el contenido a tratar, así como numerosas ilustraciones agrupadas para relacionar visualmente los contenidos esenciales que se exponen. Además, hay curiosidades científicas, vocabulario específico, y datos importantes a recordar. Durante el desarrollo de cada unidad no aparece ningún tipo de actividad. Estas se encuentran al final de cada unidad; en lo que se ha denominado “cuestiones”, y podemos encontrar, aunque no en todas las unidades, una actividad de “Práctica”. Las actividades tienen como finalidad repasar los conocimientos adquiridos y ampliar algunos aspectos tratados a lo largo del desarrollo de la unidad. Encontramos varios de tipos de actividades en cada unidad; cada una con una finalidad específica (Pardo, 2004):

- Recopilación de información. Se trabaja generalmente con la información existente en el propio libro de texto, por lo que no requiere gran cantidad de destrezas mentales típicas de lo ciencia. Están orientados a labores de consolidación y refuerzo de conocimientos (retención de la información). *¿Por qué a la ionosfera se le llama también termosfera?* (**Libro A. Tema 1. Información en página 17**).
- Comprensión y aplicación de conocimientos. Implican un trabajo de aplicación de conocimientos a situaciones nuevas. Son un tipo de habilidad intelectual de gran importancia en el conocimiento científico, que a veces requieren de extrapolaciones y/o interferencias. *Teniendo en cuenta la información que te da el texto sobre la hemofilia, deduce el genotipo y el fenotipo de las descendencias de una mujer portadora de hemofilia y de un varón sano con respecto a este carácter.* (**Libro A. Tema 22. Información en página 295**).
- Análisis. Implican tanto el análisis de la información como el de procesos o fenómenos naturales observados o descritos en el libro, es decir, permiten la elaboración de nuevos

conocimientos mediante la aplicación de los ya retenidos gracias al libro de texto, permitiendo así desarrollar más habilidades intelectuales que los dos tipos de actividades ya descritos. *Sobre la Tierra existen más seres autótrofos que heterótrofos. ¿A qué crees tú que se debe este hecho? ¿Podría darse el caso contrario? Justifica y razona la respuesta.* (**Libro A. Tema 13. Información en páginas 137 a 142**).

- **Síntesis.** Estas actividades, además de servir para localizar y recordar la información, aportan la posibilidad de relacionar los diferentes contenidos y organizarlos. *Diferencia entre la composición química de la membrana citoplasmática y la de secreción en los vegetales. Relaciónalas con sus diferentes funciones.* (**Libro A. Tema 14. Información en páginas 153 a 158**).
- **Experimentales.** Se corresponden con la parte práctica ya mencionada. Necesarias en la enseñanza de las ciencias, acercan métodos de trabajo y técnicas propias de estas disciplinas al alumnado. *¿Cómo averiguar si el agua es necesaria para la germinación?* (**Libro A. Tema 21. Experimento 2**).

En conjunto, en el **Libro A** hay un total de **278 actividades**, lo que corresponde con una media de aproximadamente **10 actividades por unidad**. La siguiente tabla muestra el tipo de actividades que encontramos y su porcentaje de aparición:

Recopilación Información	43 %
Comprensión y aplicación de conocimientos	22 %
Análisis	7 %
Síntesis	23 %
Experimentales	5 %

Tabla 6. Porcentaje del tipo de actividades presente en el libro de texto A de Biología y Geología

Destaca la escasez de actividades experimentales en una asignatura de marcado carácter científico. Esto se traduce en un pobre desarrollo de los procesos y métodos científicos por parte del alumnado, dando a la asignatura un marcado carácter teórico. Las actividades de *Recopilación de la información* y *síntesis* son las mayoritarias. Estas repercuten muy escasamente en el desarrollo de destrezas por parte del alumnado y favorecen poco la creatividad. Las de *comprensión y aplicación de conocimientos* tienen una buena representación,

lo que resulta favorable ya que no se limitan a trabajar solo con la información del propio libro, sino que la aplican a nuevas situaciones. Las *actividades de análisis* son escasas en comparación al resto. Esto puede repercutir de manera negativa en el alumnado ya que da una visión de la ciencia pasiva en la que solo hay datos y conceptos que aprender, perdiéndose así la visión de ciencia como modo de conocer el mundo y el entorno que nos rodea.

En el caso del **libro B**, cada unidad didáctica se estructura en **cinco bloques**. Empiezan con una breve **presentación** de la unidad; con una imagen asociada a los contenidos que se van a estudiar en ella. Además, se plantean una serie de cuestiones para que el alumnado pueda valorar sus conocimientos previos sobre el tema. Por último, en la presentación se introducen los conceptos básicos que se estudiarán a lo largo de la unidad.

A continuación encontramos el **desarrollo**. Al igual que en el **libro A**, aparecen numerosas ilustraciones agrupadas para relacionar visualmente los contenidos esenciales, curiosidades científicas, vocabulario específico y datos importantes a recordar. La gran diferencia se encuentra en que en el caso del **Libro B**, sí que aparecen actividades a lo largo del desarrollo.

El tercer bloque que encontramos tras el desarrollo, excepto en el primer tema, es el llamado **“Técnicas de Trabajo Científico”**. En esta sección se exponen técnicas y procedimientos para que el alumnado estudie su entorno y los fenómenos naturales que tienen lugar en él. Además, cuenta con una serie de actividades para que el alumnado ponga en práctica lo aprendido en esta sección.

El siguiente bloque es el de **“Ideas Claras”**, donde se esquematizan los contenidos fundamentales de la unidad mediante un pequeño resumen y un mapa conceptual. Le sirve al alumnado como mecanismo de repaso para tener claras las ideas principales del desarrollo de la unidad.

El quinto y último bloque es el de **actividades**, útiles para repasar los conocimientos obtenidos a lo largo del desarrollo de la unidad, así como para ampliar algunos de los aspectos tratados durante la misma.

Son 3 los rasgos que diferencian al **Libro B** del primero en cuanto a estructura y desarrollo de la unidad:

- Elevado número de actividades. Sin tener en cuenta las contenidas en la sección “Técnicas de Trabajo Científico”, hay un total de **556 actividades**, lo que significa que hay una media de **55 actividades por unidad**. Esto se traduce en una mayor variedad

de elección por parte del docente a la hora de elegir el tipo de actividades que más se adecúe al alumnado. Sin embargo, los porcentajes en cuanto a tipo de actividades son muy similares a los del **libro A**, lo que vuelve a implicar una escasa valoración de los procesos y destrezas que las actividades permiten desarrollar en el alumnado y poca creatividad por parte de los autores del libro de texto a la hora de realizar las actividades.

- Aplicación de contenidos científicos. La sección “Técnicas de trabajo científico” constituye un recurso esencial en materias de corte científico. Permite al alumnado acercarse a las características propias de la Biología y Geología de una manera práctica, más aún cuando las actividades están enfocadas en explicar fenómenos que ocurren en entornos cercanos a ellos.
- Ideas Claras. La presencia de mapas conceptuales, esquemas e ideas principales de la unidad permite al alumnado acelerar en sus tiempos de estudio y repaso. Posibilita además el aprendizaje de dichas técnicas para cursos futuros en los que la carga de temario es mayor; siendo este tipo de métodos muy útiles para ellos.

2.4. Papel del Docente y las Metodologías.

Uno de los aspectos más importantes en la enseñanza de las ciencias es el papel que ejerce el docente en ellas, así como las metodologías que usa para impartirlas. A partir del contenido y estructura de los libros de texto, se pueden poner de manifiesto las principales metodologías que imperaban en los momentos en los que se utilizaron y que el propio docente usaba para su dinámica de aula.

Teniendo en cuenta todos los datos ya analizados en el **Libro A** se entiende que la metodología predominante fuese la llamada “**tradicional**”. La pedagogía tradicional lleva usándose desde la antigüedad, aunque es a partir del siglo XVII cuando surge una Escuela Tradicional entre la clase burguesa como signo de modernidad. Destacó por su fácil aplicación y por permitir la posibilidad de estandarizar los conocimientos, por lo que un solo profesor podía encargarse de la educación de una gran cantidad de alumnos.

Los educadores **Ratke** (1571-1635) y **Comenio** (1592-1670) fueron las principales figuras que ayudaron a estructurar esta nueva enseñanza, aunque no es hasta el siglo XVIII cuando su

estructura adquiere las características que han llegado hasta nuestros días. Aunque muchas veces depende del país donde se imparte (en España durante el Franquismo se suprimieron muchas de las propuestas establecidas por esta Escuela, como el laicismo y la enseñanza de lenguas distintas al castellano) **Ceballos** (2004) define las características de esta Escuela Tradicional que han llegado hasta los días en lo que se impartió el **Libro A**; siendo además predominante dicha metodología:

- Magistrocentrismo. El docente es la figura central del proceso de enseñanza y clave en el éxito de la educación del alumnado, pues es él quién organiza y elabora el material que usarán estos; principalmente el libro de texto. El alumnado deberá por tanto tomar al docente como modelo a seguir y deberán obedecerlo.
- Enciclopedismo. Todo está programado y organizado con antelación. El manual escolar es el único documento de aprendizaje que se le permite consultar al alumno y todo lo que se busque fuera de éste puede llevarle a la distracción y la confusión, por lo que el fin educativo era conocido únicamente por el educador.
- Verbalismo y Pasividad. El mismo método de enseñanza es utilizado en todo el alumnado por igual. El proceso educativo se reduce a un proceso de repetición en el que predomina la información conceptual. El profesor habla y repite lo que aparece en el libro y el alumnado escucha lo expuesto por este, para posteriormente plasmarlo en un examen, que definirá el éxito del alumnado.

Actualmente, y en la época en la se utilizó el **Libro B**, el sistema tradicional venía desapareciendo debido al fracaso que suponía en la educación del alumnado. Como ocurre con toda metodología, el avance social supone que muchas veces quede obsoleto su uso. La circulación de la información y la nueva relación de los jóvenes con ella, hace difícil que los docentes puedan competir contra estos nuevos difusores. La relación escuela, familia y sociedad deja de ser tan fuerte. Sus mensajes no coinciden con la frecuencia que lo hacía anteriormente. Además, la escuela tradicional era más exclusiva, dejaba a muchos sectores de la sociedad fuera. Esto provocó que cuando se empezó a corregir este hecho, el alumnado empezase a ser más heterogéneo, lo cual hacía inviable este método de enseñanza basado en la misma metodología para todo el alumnado por igual. Estos fueron solo algunos de los factores que provocaron la cada vez menor implementación de este sistema de enseñanza.

En lo que respecta al **Libro B**, la **LOE** ya asume la importancia que tiene las diferentes metodologías en la enseñanza del alumnado y establece que entre otros aspectos, el currículo deberá contar con: *La metodología didáctica, que comprende tanto la descripción de las prácticas docentes como la organización del trabajo de los docentes (Artículo 6)*. Además, ya no se tratará de una educación generalizada, como en el caso de la enseñanza tradicional, sino que se atenderá las necesidades del alumnado, propiciando una educación más personalizada: *Los centros elaborarán sus propuestas pedagógicas para esta etapa desde la consideración de la atención a la diversidad y del acceso de todo el alumnado a la educación común. Asimismo, arbitrarán métodos que tengan en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje de los alumnos, favorezcan la capacidad de aprender por sí mismos y promuevan el trabajo en equipo (Artículo 26)*.

En muchos aspectos las características del **libro B** son muy similares al **Libro A**. Sin embargo, hay una serie de singularidades que marcan la posterior metodología a usar por el docente. Las actividades que aparecen, aún en mayor cantidad, siguen respondiendo principalmente al tipo “recopilación de información”. Sin embargo, se introducen actividades del tipo “experimentales” en mayor número y con una elaboración más pragmática y didáctica. Para llevar a cabo este tipo de actividades, al docente ya no le sirve la metodología tradicional, pues esta no adecúa a ellas. Aún con un menor número de horas semanales, la carga de contenidos teóricos es mucho menos significativa, dejando margen al docente para implementar otro tipo de actividades fuera del marco del libro de texto. La introducción de las TICs en el aula, también supuso la necesidad de evolucionar a nuevos métodos de enseñanza.

Son muchas y variadas las nuevas metodologías que se empezaron a utilizar en la enseñanza de las ciencias, y que ya habían empezado a surgir a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, con la llamada **Escuela Nueva**, de la mano del pedagogo **John Dewey** (1859 – 1952), como una crítica a la Escuela Tradicional. Puesto que uno de sus pilares era que no servía la misma metodología para todo el alumnado, se debía producir una adaptación del sistema educativo, haciéndole flexible según las particularidades individuales de cada alumnado. Sin embargo, todas ellas presentan características comunes que hacen que se diferencie de la metodología tradicional.

Las **nuevas metodologías**, aunque en muchas ocasiones se apoyan en los libros de texto para impartir sus lecciones, ya no se limitan a este, si no que buscan todos aquellos medios y recursos que puedan serles útiles en su tarea de docente. Otra característica muy importante, es que el

alumnado deja de tener ese papel pasivo que presentaba con la metodología tradicional. La participación mediante dudas, preguntas, opiniones, etc., adquiere mayor importancia. No solo el papel del alumnado cambia, sino también el del docente, que pasa a ser un guía en el proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando a los estudiantes a la vez que los instruye.

El Verbalismo que caracterizaba a la Escuela tradicional pierde peso, pues se resalta la propia experiencia del alumnado en el proceso de aprendizaje, es decir, se aprende haciendo. Todo ellos con métodos activos y técnicas grupales que despierten en interés en el alumnado. Además, el alumnado es consciente ahora del proceso educativo; se propicia la democracia y la participación de este en el colectivo.

2.5. Reflexión y valoración del análisis de los libros de texto.

A continuación expondré reflexiones propias que saco tras haber analizado las principales tendencias sobre la asignatura de Biología y Geología en la enseñanza media, a partir de los ya citados libros de texto, aunque se tendrán en cuenta experiencias propias, para así poder atender a otros cursos aparte de 3º de la E.S.O. Aunque para una mayor precisión y claridad se deberían tener en cuenta otros libros de texto, sobre todo aquellos que se editaron con otras leyes educativas.

2.5.1. Horas semanales de la asignatura y carga de contenidos.

Ya se ha mencionado en su momento que la tendencia de la asignatura es que haya cada vez menos horas semanales de ella. La solución a este problema es por tanto disminuir la carga de contenidos. No solo contenidos que desaparecen y dejan de impartirse durante la Educación Secundaria Obligatoria, si no que el propio currículo permite que en muchas ocasiones el alumnado solo deba tener conocimientos muy simplistas y generales sobre ellos. La rapidez con la que las sucesivas leyes educativas se han sucedido en España, han ido estableciendo una materia de Biología y Geología con cada vez menos peso, sobre todo en la Educación Secundaria Obligatoria. Aun cuando los contenidos sobre estas disciplinas científicas pueden apreciarse a diario en los medios de comunicación, el alumnado muchas veces no puede comprender en su plenitud estos datos debido a su carencia en conocimientos científicos básicos.

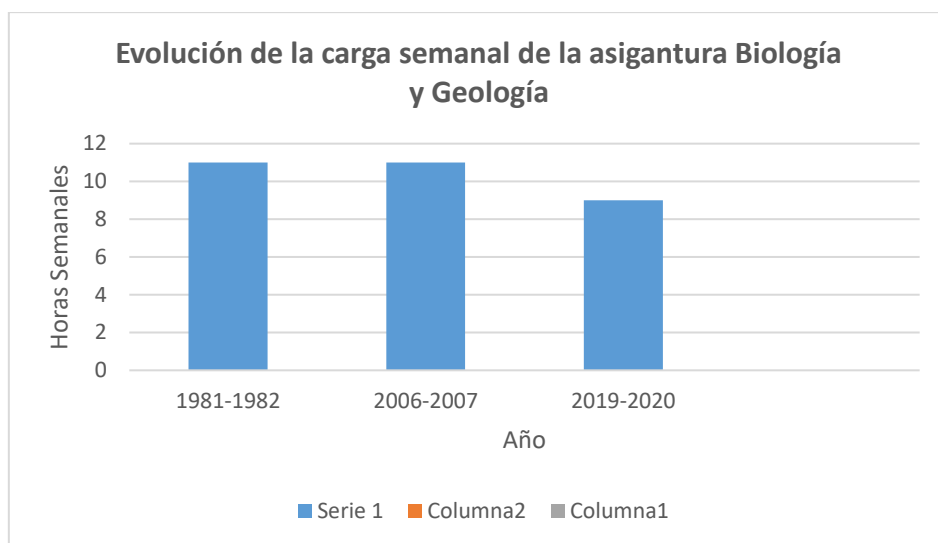
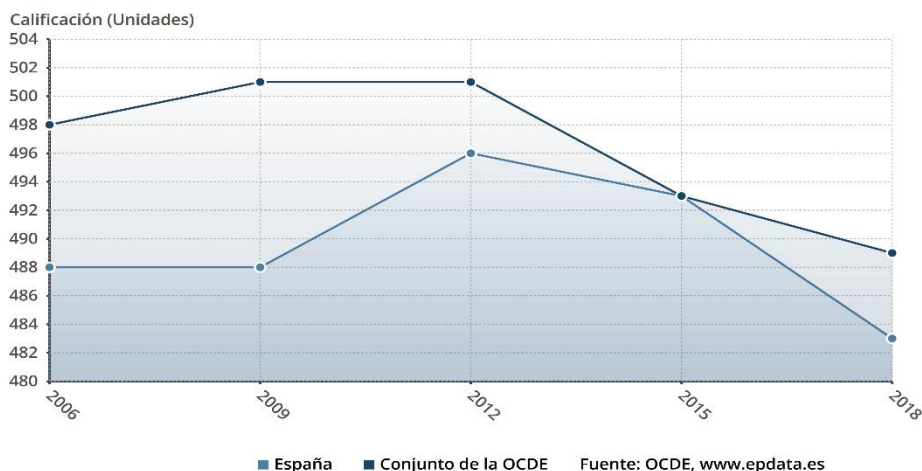


Ilustración 1. Horas semanales asignatura Biología y Geología. Elaboración propia.

Ya en 2012, la **Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** en su “*Informe sobre la enseñanza de las Ciencias en España*” alerta sobre el bajo nivel de exigencia en la E.S.O, lo cual ocasiona que muchos de los alumnos que superan las diversas asignaturas carezcan de los conocimientos adecuados. No solo eso, también destaca el hecho de que a lo largo de las últimas décadas España se sitúa entre las peores posiciones en el informe **PISA** (informe del programa internacional para la Evaluación de Estudiantes). Más concretamente, en ciencias, España se encuentra por debajo de la **OCDE** (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) ya desde 2006. Esto deja entrever que las reformas educativas son superficiales y atienden a otros motivos fuera del ámbito educativo, pues de otra forma no se entiende esta sucesión de malos resultados.

Evolución de la calificación de España y la OCDE en ciencias en la prueba PISA



Ante estos hechos, una posible solución que ayudase a mejorar el nivel de la enseñanza de las ciencias, y más concretamente de la asignatura de Biología y Geología podría ser:

Obligatoriedad en la Educación Secundaria Obligatoria. Ya a partir de 4º de E.S.O la asignatura de Biología y Geología deja de ser de carácter obligatorio, debido a que el actual proyecto de Ley LOMLOE establece 4º de la E.S.O como un curso de carácter orientador, tanto para los estudios post-obligatorios como para la incorporación a la vida laboral (**artículo 25**) Puesto que actualmente 2º E.S.O carece de esta asignatura, los conocimientos que el alumnado puede adquirir sobre estas disciplinas en solamente dos cursos; 1º y 3º, son muy escasos. Siendo una asignatura que tiene un peso muy importante socialmente (como ya se ha mencionado los medios de comunicación tratan continuamente estos temas) deberá ser de carácter obligatorio también en el último curso de 4º de E.S.O. Habrá que priorizar aquellas asignaturas cuyo desarrollo impacte de manera más directa en el alumnado para su futuro desarrollo, tanto académico, como social.

2.5.2. Recursos didácticos.

De los dos libros de textos analizados, resulta obvio que el **libro B** es el más amplio y mejor trabajado en cuanto a contenidos didácticos que presenta. Sin embargo, limitarse a él sería un error por parte de los docentes a la hora de impartir la asignatura. El libro de texto es una herramienta muy útil para el alumnado, ya que le permite estar en contacto con todo el contenido que se va a estudiar durante el curso. Sin embargo, en ocasiones puede no contener toda la

información que el docente cree necesaria trasladar al alumnado, o simplemente quiere ampliar dicha información y es por ello que necesita utilizar otro tipo de recursos didácticos.

Como ya se ha comentado, otro aspecto negativo de los libros de texto son las actividades que aparecen en él. Actualmente, los docentes recurren a ellas con mucha frecuencia, no solo para realizarla en el aula, si no también fuera del horario escolar. Si estas actividades están adecuadas a un alumnado incorrecto, es decir, no fomentan las competencias propias que se pretenden con la asignatura, no hay ningún motivo para que se deban hacer uso de ellas. Son varias las propuestas que habría que tener en cuenta:

Mejora de los recursos didácticos. En la asignatura de Biología y Geología son numerosos los recursos didácticos que se pueden utilizar para una mejora de la enseñanza. Laboratorios; recurso imprescindible para una correcta formación científica, bibliotecas; que permitan al alumnado acceder a una información científica amplia y veraz; materias audiovisuales, que permiten dinámicas de aula variadas y adaptables a diferentes tipos de alumnado, etc.

Tipo de actividades. Las actividades del tipo “Recopilación de información” son las mayoritarias en los libros de texto de Biología y Geología. Siendo las actividades menos creativas y de menor carácter práctico, su aparición debería verse reducida sino eliminada de los libros de texto. Las actividades de “Síntesis”; que permiten la organización y relación de los contenidos por parte del alumnado y las de tipo “Experimental” deberían primar sobre el resto en esta asignatura de marcado carácter científico. Además, las actividades experimentales permitirían enlazarlas con prácticas en los laboratorios. Actividades que no aporten nada al alumnado, más que buscar la información contenida en el libro de texto, solo suponen una pérdida de tiempo, que se podría aplicar en fomentar otras actitudes del alumnado.

Prácticas de laboratorio obligatorias. Al ser una asignatura experimental, una hora semanal de la asignatura deberá destinarse a la práctica en laboratorios u otro tipo de actividades que permitan el desarrollo práctico de la asignatura. Esta propuesta está destinada para implantarse en los cursos de 1º de Bachillerato y 4º de la E.S.O, donde el alumnado ya presenta unos conocimientos más destacables sobre la signatura, lo que no entorpecería el buen desarrollo de las mismas.

Limitar las tareas fuera del horario escolar. Los deberes que el alumnado realiza fuera del centro educativo deberán limitarse a aquellos que sean estrictamente necesarios. Al igual que un trabajador tiene su jornada laboral, el alumnado deberá usar su tiempo fuera del instituto en sus propios quehaceres; exceptuando el estudio necesario para la preparación y comprensión de

los contenidos. Esta medida dependerá en gran medida de la organización de los centros, que permitan optimizar el tiempo que el alumnado permanece en los centros. El sentido común, la medida y las propuestas equilibradas, deben marcar absolutamente los propósitos de esta herramienta (Sánchez, E. 2015)

2.5.3. Papel del docente. El sistema educativo.

Las dinámicas de aula que podemos encontrar son tan variadas como docentes hay en todo el mundo. También se han explicado las dos tendencias principales que han existido en los sistemas educativos modernos, conteniendo ambas muchas posibilidades a la hora de su aplicación. Sin embargo, ambas están estrechamente ligadas a la época y centro donde imparten clases. No solo eso, si no que la manera en la que el profesorado da las clases está estrechamente ligado a su formación previa como docente, y en muchos casos a sus propias experiencias como alumnado. Esta predisposición puede limitar en muchas ocasiones la tarea docente. Una buena formación docente no solo se base en técnicas y recursos novedosos o que en determinadas ocasiones se han visto que son satisfactorios. La diversidad del alumnado, así como de centros donde un docente puede dar clases hace necesarias una formación más amplia que le permitan adaptarse y actuar acorde a las circunstancias que se le presentan. Entendiendo esta diversidad de actuación por parte del profesorado, en mi opinión, hay dos circunstancias que deberían ser atendidas:

Formación docente base de calidad. La formación que recibe un docente para desarrollar de manera adecuada su función, no puede abordarse únicamente en una Máster de un año de duración. Actualmente el sistema de oposiciones establece si los conocimientos sobre la materia a impartir son los que se requieren para que uno sea docente, pero este método no prepara para la práctica docente. Por ello, es imprescindible establecer una formación docente base de calidad, sustentada tanto en la práctica como en la teoría, que permita desarrollar unos conocimientos amplios y significativos y así poder adaptarse de manera adecuada la vida docente. Además, una vez el docente empieza a dar clases, deberá ser de carácter obligatorio el someterse a posteriores formaciones, ya sea para ampliar conocimientos, aprender nuevas tendencias o desarrollar otras actitudes que resulten necesarias.

Metodologías adaptables. Existiendo actualmente tanta variedad de metodologías didácticas se plantea la pregunta de cuál de ellas es la más adecuada y efectiva. A juicio propio, la importancia no radica en la metodología si no en la dinámica de aula que establece el docente

para con su aula. Esta le permitirá conocer a sus alumnos, establecer las necesidades de cada uno y finalmente establecer que metodología es la más adecuada.

Se hace patente pues la necesidad de una buena formación del profesorado. Conocer diversas metodologías le permitirá tener una perspectiva más amplia cuando tenga que establecer la suya propia. Limitarse a una sola no resulta adecuado: las necesidades del momento, lo que se quiera impartir en el aula, etc., necesitarán de diversos métodos. El conocimiento del docente, y posteriormente su experiencia le permitirán adaptarse a las diversas situaciones pedagógicas que se le presentan y poder sacar de ellas el máximo rendimiento posible.

3. Otros aspectos relativos a la enseñanza de las Ciencias.

Existen una serie de aspectos relativos a la enseñanza en general, que en ocasiones adquieren relevante interés en la enseñanza de las ciencias. En este caso no aparecen de manera explícita en los libros de texto analizados, pero que requieren de una atención especial. Principalmente son dos: el uso de la TICs, útiles en asignatura de marcado carácter científico, y las llamadas competencias. Ambas se han incorporado al sistema educativo no hace muchos años y con ellas se pretende una mejora en la calidad educativa. Es por ello que requieren de una mención en este análisis realizado.

3.1. Análisis de la consideración de las competencias en los libros de texto.

3.1.1. Introducción.

Ya en la Grecia clásica encontramos el vocablo “competencias” (del griego “ikanotis”) en uno de los escritos de **Platón** (427-347 a. C), “*Lysis*” (diálogos). Traduciéndose como “habilidad para conseguir algo” las competencias se entendían ya en aquel entonces como una destreza. De igual forma, en la Antigua Roma aparece el término “competencia” (del latín “competens”), que traducido significaría “ser capaz de”. Durante muchos siglos, esta palabra hacía referencia únicamente a aspectos laborales y profesionales, pero no educativos.

Durante mediados del siglo XX vuelve a resurgir el término “competencia”, siendo principalmente tres los enfoques en relación dicho término

- **Enfoque conductista.** Habla de la importancia de la observación de aquellos trabajadores exitosos y con mayor eficacia. Este enfoque enfatiza la importancia de ver y analizar qué aspectos relativos a la conducta diferencia a aquellos que presentan mayor éxito con los que lo presentan en menor grado.
- **Enfoque Genérico.** Trata de identificar las habilidades comunes que puedan ayudar a explicar las variaciones en los distintos empeños entre unos trabajadores y otros. Se trata de un enfoque general sobre lo que caracteriza a aquellos individuos más eficaces.
- **Enfoque Cognitivo.** Hace referencia a los recursos mentales que los individuos emplean para realizar las tareas de la manera más eficaz y que diferencia de nuevo a los más eficientes del resto.

Ya en los años 20 se venía hablando en los currículos pedagógicos de las competencias. Algunos autores, como **John Dewey** (1859-1952), aunque no estaba en desacuerdo con una nueva formación basada en competencias; pues creía necesario aproximar la educación a las necesidades sociales del momento, era reacio a establecer una educación en competencias según una lista cerrada y preestablecida de antemano que obstruyese la creatividad y la libertad del alumnado.

No fue hasta **1973** cuando **McClelland** (Universidad de Harvard) publica un artículo en el que cuestiona los clásicos exámenes, ya que no reflejan el verdadero potencial de la persona, y define las competencias como la característica esencial de la persona que es la causa de su rendimiento eficiente en el trabajo (McClelland, 1973).

Es en **1995** cuando la **Comisión Europea**, en el libro blanco: “*Enseñar y aprender. Hacia la sociedad del conocimiento*” introduce una serie de estrategias para potenciar las competencias; entendidas como la capacidad de una persona para ser empleada, entre las que destaca el acercamiento de la escuela a la empresa (para conocer la demanda) y la lucha contra la exclusión social (escuela como segunda oportunidad para los adultos sin cualificación). El concepto y aplicación de competencias se introducen en el Sistema Educativo español con la Ley Orgánica de Educación en 2006. Es por ello que tanto en el **libro A**, editado en 1975, como en la Ley con la cual fue utilizado (LOECE) no se haga ningún tipo de referencias a ellas.

3.1.2. Fundamento teórico.

Actualmente son muchas las definiciones que nos encontramos sobre el término “competencias” en el ámbito educativo. **González, G.** (2006) las define como un proceso de análisis y emisión de juicios de valor con dimensión interna y externa de las transformaciones producidas sistemáticamente en la personalidad de los estudiantes puestas de manifiesto en su actuación para la solución de problemas predeterminados o no, integrando conocimientos, habilidades y valores profesionales, en correspondencia con el modelo establecido en la norma que deriva del perfil pedagógico. Por su parte, **Casanova, Y.** (2011) las define el cómo proceso sistemático y periódico de forma cuantitativa y cualitativa del grado de eficacia con las personas que llevan a cabo las actividades, tareas y responsabilidades del avance y/o desarrollo de sus competencias.

Son principalmente 3 los tipos de competencias que nos podemos encontrar: específicas, básicas y genéricas.

- **Básicas.** Se definen como la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo diversas tareas de forma adecuada. Integra por tanto habilidades prácticas, conocimientos, motivaciones, valores éticos, emociones, actitudes y otros componentes sociales que actúan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Permite pues al alumnado integrar sus diferentes aprendizajes. Para **De Ketele** (1996), la competencia básica es una competencia estrictamente necesaria para poder realizar, con éxito, futuros aprendizajes importantes.
- **Genéricas.** No son competencias en el sentido estricto, pues en su formulación precisan solamente los recursos a movilizar y no las tareas complejas a resolver. Algunas de ellas son: analizar y sintetizar, aprender, resolver problemas, adaptarse a diferentes situaciones, etc. Es decir, se desarrolla a partir de la identificación de las problemáticas generales que se hayan identificado previamente.
- **Específicas.** Se trata de los comportamientos observables que se relacionan directamente con la utilización de conceptos, teorías o habilidades propias de la titulación, es decir, son aquellas relacionadas con una materia u ocupación.

3.1.3. Análisis.

En el **libro B**, el papel de las competencias ya aparece más explícitamente. En **2005** la Comisión Europea, en su “*Propuesta de recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*”, ya estableció ocho competencias básicas en la educación del alumnado, que la LOE acabó incorporando al Sistema Educativo durante el curso lectivo **2007/2008**. Estas competencias básicas eran ocho:

Comunicación en la lengua materna.
Comunicación en lenguas extranjeras.
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
Competencia digital.
Aprender a aprender.
Competencias sociales y cívicas.
Sentido de la iniciativa y espíritu de empresa
Conciencia y expresión culturales.

Tabla 7. Competencias incorporadas por la LOE en el Sistema Educativo Español. Curso 2007/2008.

Este hecho supone la necesidad de replantear los currículos, estableciendo un enfoque más global del aprendizaje, que permita una relación más estrecha del alumnado con las necesidades cambiantes de la realidad y de su entorno. Y aunque hay asignaturas que permiten el desarrollo de ciertas competencias más fácilmente, las competencias básicas deben adquirirse desde todas las áreas y materias, por lo que es necesario establecer puentes entre estas a fin de conseguir un currículo menos neutro.

A continuación, vamos a analizar las diferentes competencias que el alumnado puede desarrollar con el **Libro B**, a excepción de la competencia en ciencias y tecnologías, ya que es la que mayor peso cobre en la asignatura de Biología y geología, por lo que se trabaja todas las clases. Cabe destacar, que la ley española modificó ligeramente la denominación de las competencias con respecto a lo establecido por la comisión europea:

- C. Comunicación lingüística. Uso del lenguaje como principal instrumento de comunicación a través del desarrollo de debates de carácter científico, exposiciones, dudas o sugerencias formuladas por el alumnado, etc.

- C. Matemática. A través de los aspectos cuantitativos de los fenómenos naturales y el uso de herramientas matemáticas. *Una persona que pesa 70 kg toma un vaso de vino y una copa de whiskey. ¿Qué efectos tendrá el alcohol sobre su organismo? Calcula su tasa de alcoholemia y el riesgo que tiene de sufrir un accidente. (Libro B. Tema 2, pp. 26).*
- Tratamiento de la información y C. Digital. Muy ligado al uso de las TICs. Habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información y transformarla en conocimiento. *Investiga y responde: ¿Qué son las feromonas? ¿Qué función desempeñan? (Libro B. Tema 6, pp. 109).*
- C. Social y Ciudadana. Su importancia reside en dotar al alumnado de la capacidad para poder relacionarse con el entorno natural de manera adecuada, respetuosa y positiva.
- C. Artística y Cultural. Para comprender y valorar críticamente las diferentes manifestaciones culturales y artísticas existente. En este caso, el libro de texto no la desarrolla, por lo que si se quiere promover esta competencia, deberá ser iniciativa del propio docente
- C. Aprender a aprender. Capacitar al alumnado para que sean capaces de continuar su aprendizaje de manera autónoma. Aunque es una competencia que requiere más de las estrategias de enseñanza del docente y de la participación activa del alumnado, el apartado “Ideas Claras” supone un ejemplo del que pueden servirse para sus posteriores estudios.
- Iniciativa y espíritu emprendedor. Su adquisición redundará en una mejora personal del alumnado que, a su vez, tiene repercusión positiva en la sociedad. Está muy ligada al resto de competencias, pues en la medida en que se desarrollan las demás, se verá beneficiada esta, y viceversa. Por lo general, las ciencias naturales contribuyen al desarrollo del espíritu crítico del alumnado, haciéndole pensar por sí mismo. Además, el carácter práctico de los experimentos en esta asignatura permiten muchas veces favorecer de manera significativa la autonomía del alumnado, que se traduce positivamente en una mayor iniciativa y espíritu emprendedor por parte de estos. Una manera de desarrollar esta competencia es mediante trabajos grupales en los que a partir de una idea o concepto, el alumnado lo desarrolle según sus intereses o gustos.

Son numerosos los autores que avalan la eficacia de las competencias en la educación. Al proponer tareas que lleven al alumno a resolver los problemas que se pongan a su alcance, la clase se aleja del modelo del auditorio, para acercarse al del taller. Esta transformación progresiva también debiera reforzar el gusto por aprender y ejercer responsabilidades (Denyer, M., Furnémont, J., Poulain, R y Vanloubbeeck, G., 2007). Resulta evidente pues, que utilizadas y llevadas a la práctica de manera adecuada, las competencias permiten tanto al alumnado como al profesorado tener una visión educativa más amplia, destacando la importancia de las diversas asignaturas como las distintas piezas de un puzle más grande.

3.2. Uso de las TICs. Las TICs en los Libros analizados

3.2.1. Introducción.

Las **TICs** o Tecnologías de la Información y la Comunicación, son uno de los avances más destacables de las últimas décadas en cuanto a enseñanza de las ciencias se refiere, aunque puede ser aplicado al resto de materias educativas. Las TICs como nuevo método de mejora de la enseñanza y el aprendizaje empieza a tomar cuerpo en España en el año **1985**, cuando el Ministerio de Educación y Ciencia desarrolla los **proyectos Atenea y Mercurio** para la instrucción y aplicación de las nuevas tecnologías; informáticas y audiovisuales, en el aula. Cuatro años después se crea el Programa de Nuevas Tecnología de la Información y la Comunicación (**PNTIC**) con el fin de coordinar la ejecución de los ya mencionados proyectos en los centros educativos. Cabe destacar que en esa época había comunidades autónomas en las que recaía la competencia de educación en ellas y no en el Ministerio, por lo que desarrollaron proyectos homólogos a los Atenea y Mercurio con el fin de poder implementar las TIC en las aulas.

En **1996** se produce una evolución en el uso de las TIC con la aparición de Internet. El Ministerio comenzó a ofrecer a los centros el acceso a internet; en un principio a una red nacional (**Red Infovia**) y posteriormente a internet, así como espacios web y cuentas de correo electrónico. Los centros educativos pudieron de esta forma incorporar numerosos recursos educativos que antes no estaban a su alcance. Es ya en el año **2000**, con la culminación del traspaso de competencias de materia educativa a las Comunidades Autónomas, cuando el

Ministerio empieza a dotar a los centros con recursos financieros para así seguir implementando el uso de las TIC.

No es hasta el año **2009** cuando se procede a la introducción de las TIC en el aula de una manera más notable, con la aprobación por parte del gobierno del **Programa escuela 2.0**, cuyos principales objetivos eran: la transformación en aulas digitales de los cursos 5º y 6º de Primaria y 1º y 2º de la E.S.O de los centros públicos, la dotación de ordenadores personales para todos los alumnos de dichos cursos; para de esta forma poder desarrollar contenidos educativos digitales de forma más eficaz, y la oferta y desarrollo de acciones de formación del profesorado para garantizar el uso adecuado de estas tecnologías. El gobierno concedía créditos extraordinarios para los centros que decidiesen incorporar este programa, por lo que casi la totalidad de comunidades autónomas se sumaron a la iniciativa.

Durante los siguientes años han seguido existiendo las propuestas o iniciativas de mejora del uso de las TIC. Y aunque los medios y recursos son cada vez mayores y mejores; sobre todo desde la aparición de la fibra óptica, las TICs son una realidad que no han llegado a todos los centros, sobre todo a aquellos situados en zonas más rurales, ya que su implantación requiere de un gran desembolso económico.

3.2.2. Análisis.

A continuación se analizarán este uso de las TIC en los dos libros de texto ya mencionados. El **libro A** fue editado en 1975 y se utilizó en 1982, tres años antes de que el gobierno se planteara por primera vez la introducción de las TIC en el aula, hecho por el cual no vemos ninguna referencia a ellas en el propio libro de texto. Como es de esperar, **la Ley Orgánica 5/1980, de 19 de junio, por la que se regula el Estatuto de Centros Escolares** no hace ninguna referencia a ellas en lo que respecta a uso o implantación en las aulas.

Por otra parte, el **libro B** fue editado en 2007 y usado en 2011. Las TIC ya eran una realidad en España y eso se pueda apreciar en el propio libro de texto, como por ejemplo, actividades que se enfocan en la búsqueda de información que no aparece explícitamente en el libro de texto. Esto ya implica la necesidad, en muchos casos, de utilizar un buscador web. **En la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación**, durante la que fue utilizado este libro de texto, ya se hace mención a las nuevas tecnologías en el aula como uno de los objetivos en la Educación Secundaria Obligatoria: *“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” (Artículo 23).

Actualmente, las TIC están muy extendidas en los centros educativos y ya se integran en las propias programaciones didácticas de aula. Un ejemplo es la realizada por el departamento de **Biología y Geología del IES batalla de Clavijo (Logroño, La Rioja) para el año 2019-2020; curso 3º E.S.O**, por la que se incorporan documentales, videos, programas informáticos e internet como materiales didácticos de apoyo.

A día de hoy, son numerosas las actividades relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología y Geología, y de las ciencias en general, que se pueden realizar por medio del uso de estas nuevas tecnologías. Entre ellas destacan:

- Laboratorios virtuales: simulaciones que permiten evitar el problema de la falta de materiales y recursos de muchos centros, y así estimular al alumnado para que desarrollen su propia autonomía. Enlace: <http://www.labovirtual.blogspot.com>.
- Trabajos de investigación: mediante el uso de webs y buscadores especializados en el tema. Enlaces: <https://www.cienciasnaturales.es>. <https://www.biologia-geologia.com>
- Resolución de dudas: mediante software educativos específicos, foros o tableros en aulas virtuales, tutorías on-line, etc. Enlaces: <https://www.foro.biologia-geologia.com>.

Además, la enorme cantidad de recursos disponibles hace que el desarrollo de la actividad docente y la propia del alumnado pueda ser muy variada: videos, blogs, pizarras digitales, etc. Pero no hay que olvidar que aun cuando este tipo de educación presenta muchas ventajas; como que es adaptable al ritmo de aprendizaje de cada alumno a la vez que personalizada, también existen ciertos inconvenientes, generalmente relacionados con el uso que se les da y el costo elevado de esta tecnología (Díaz, D. 2014).

4. Conclusiones finales.

En esta revisión histórica del Sistema Educativo Español y las didácticas de las Ciencias Naturales en él; complementado por el análisis realizado de los dos libros de texto se ha podido observar la evolución que ha tomado la asignatura de Biología y Geología en los últimos años. Los diversos cambios legislativos que ha sufrido la educación en España, desde el informe Quintana hasta el actual proyecto de Ley LOMLOE han producido grandes cambios en la didáctica de las Ciencias Naturales. Las diversas metodologías y recursos didácticos que van apareciendo también favorecen el cambio en la enseñanza de las Ciencias

Vemos pues que la asignatura de Biología y Geología está en continúa cambio, a veces a mejor, y otras no tanto. Tal como indica los datos de los sucesivos Informes PISA, el rendimiento escolar del alumnado en España no está mejorando en los últimos años, a pesar de los cambios en la metodología que se vienen dando. Esto hace necesario un replanteamiento sobre las causas de este fracaso escolar que se viene dando en el Sistema Educativo Español, para paliar de esta manera su efecto negativo.

Es por ello que, ahora más que nunca, se hace necesario establecer como objetivo de todo aquel docente de las ciencias el tratar de impulsar y fomentar la divulgación tanto del conocimiento como de los estudios de las Ciencias Naturales en España.

5. Referencias.

- _____. (2016). Definición de Competencias Básicas y Específicas enfocado en la educación. WEBSCOLAR. Recuperado de <https://www.webscolar.com>.
- Barberá, O y Zanón, B. (1999). Origen y evolución de la asignatura de Biología en España. *Revista de estudios del currículum*. Vol 2, pp. 84-113.
- Bernad, J.A. (1994). El Constructivismo en la LOGSE: Condiciones e instrumentos para su aplicación en las aulas. *Revista de Psicología General y Aplicada*. Vol 47, n° 1, pp. 79-87.
- Brock, W. (1979). From Liebig to Nuffield: A bibliography of the history of science education, 1839-1974. *Revista Studies in Science Education*. Vol 2, pp. 67-99.
- Cabrera, A. M^a y Sanz, M. (2007). Biología y Geología, 3º E.S.O (Proyecto ánfora). Madrid. Ed. Oxford University Press España.
- Campos, E. (2014). Las Metodologías Tradicionales de Enseñanza desde la perspectiva de los familiares y docentes del Colegio Andolina. *Trabajo Fin de Grado de la Universidad Internacional de la Rioja*. Estepona, Málaga.
- Castaño, S. (1987). Concepto y desarrollo histórico de la Geología. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*. Vol 1, pp. 197-208.
- Ceballos, A. (2004). La escuela Tradicional. *Universidad abierta*. Recuperado de <https://www.universidadabierta.edu.mx>.
- De Saavedra, A. (1836). Plan General de Instrucción pública. Real Decreto de 4 de agosto de 1836.
- Del Mar, M y Braster, Sjaak. (2017). El Plan Dalton en España: recepción y aprobación (1920-1939). *Revista de Educación*. Vol 337, pp. 115- 130.

- Díaz, D. (2014). TIC en Educación Superior: Ventajas y Desventajas. *Revista Educación y Tecnología* (Chile). Vol 4, pp. 44-50.
- Gagliardi, R y Giordan, A. (1986). La historia de las ciencias: una herramienta para la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], Vol. 4, n ° 3, pp. 253-258.
- Glick, T. (1969). La recepción del darwinismo en España en dimensión comparativa. *Revista Asclepio*. Vol 21, pp. 207-214.
- Gomis, A. (1997). La historia de la Biología en la enseñanza de la Biología en España. Actas V Simposio Historia e Ensino das Ciências, O Castro-Sada (A Coruña). Ed. Del Castro, pp. 39-50.
- Gomis, A (2010). Darwin y el darwinismo en España. *150 años después de Darwin: ¿evolución, futuro o crisis? Lecciones sobre evolución humana*. Ed. Grupo IM&C, pp. 53-63.
- Irais, B (2017). La enseñanza de la ciencia. Un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia. *Revista: Perfiles educativos*. Vol 34, pp. 226- 230.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 5/1980, de 19 de junio, por la que se regula el Estatuto de Centros Escolares. Boletín Oficial del Estado, 154, de 27 de junio de 1980.
- López, J. (2006). Las competencias básicas del currículo en la LOE. *V Congreso Internacional "Educación y Sociedad"*. Granada, España.
- Lorenzo, J.A. (1996). Evolución y problemática de la educación secundaria contemporánea en España. *Revista Complutense de Educación*. Vol 7, pp. 51- 79.
- McClelland, D. (1973). Testing for Competence Rather Than for "Intelligence". *Revista American Psychologist*. Vol 28, pp. 1-14.

- Ministerio de Educación Cultura y Deporte (2004). El Sistema Educativo español. Madrid: MECD/CIDE.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte (2017). Una breve historia de las TIC Educativas en España. *Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)*.
- Montagut, E. (2017). Revolución Francesa y Educación. (Madrid, España). Nueva Tribuna. Recuperado de <https://www.nuevatribuna.es>.
- Muntañola, V. (2012). La docencia de las Ciencias Naturales en la enseñanza secundaria. *Nuevos estándares en la innovación docente en historia natural*. Universidad de Sevilla, pp. 420-425.
- Panadero, E., González, D., Climent, D y Martín, R. M^a. (1975). Nivel 1. Ciencias / 1^o Bachillerato. Madrid. Ed. Bruño.
- Pardo, P. (2004). ¿Qué actividades proponen los libros de textos elaborados para enseñar Geología? *Pulso: Revista de educación*. Vol 27, pp. 49-60.
- Pedrinaci, E. (2014). La Geología en la Educación Secundaria: situación actual y perspectivas. *Revista Macla*. Vol 14, pp. 32-37.
- Riesco, M. (2008). El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. *Revista Tendencias Pedagógicas*. Vol 13, pp. 79-105.
- Romero, J.L. (2011). La educación en España: análisis, evolución y propuestas de mejora. *Revista digital: Innovación y experiencias educativas*. Vol 42, pp. 1-15.
- Rozada, J.M. (2005). Las reformas escolares y aquellos a los que nunca llegan. *En la calle: revista sobre situaciones de riesgo social*. Vol 1, pp. 2-5.
- Sáez, M.J (2009). La evolución en el currículo académico. *Revista pedagógica, Universidad de Valladolid*. Vol 22, pp. 89-105.

- Saldarriaga, P., Bravo, G y Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista: Dominio de las ciencias*. Vol 2, pp. 127-137.
- San Román, S. (2013). Evolución de los modelos metodológicos y su relación con la política educativa en España. *Revista Educação e Pesquisa* (São Paulo). Vol 39, pp. 227-243.
- Sánchez, E. (2015). Los deberes escolares en casa. *Revista Diálogo Familia, Colegio*. (España). Vol 309, pp. 29-38.
- Viñao, A. (1996). La Ley Pertierra ¿Continuidad, cambio o rectificación? De la cultura de la participación a la de la evaluación. VI jornadas sobre la LOGSE. Estudio sobre el Sistema Educativo, Granada. Ed. Osuna, pp. 11-31.