



Trabajo de Fin de Grado

UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS
Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Titulación cursada: 4º curso del Doble Grado de Educación Primaria e Infantil

Autor: Laura González García

Directora del trabajo: Olga Martín Carrasquilla

Convocatoria de defensa: 24 de abril de 2020



Análisis comparado de la Educación STEM en los currículos de Reino Unido y España

Proyecto de Investigación

Etapa educativa del TFG: Educación Primaria

Autor: Laura González García

Directora del trabajo: Olga Martín Carrasquilla

Convocatoria de defensa: 24 de abril de 2020

Índice de contenido

Índice de figuras.....	3
Índice de tablas	4
Índice abreviaturas	5
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO.....	9
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1. Origen del término STEM	13
2.2. Definición de la Educación STEM	15
2.3. ¿Qué es y qué no es Educación STEM?	18
2.4. Integración curricular STEM	25
3. INVESTIGACIÓN	31
3.1. Objetivos.....	31
3.2. Educación Comparada.....	31
3.2.1. Fundamentos teóricos.....	31
3.2.2. Definición del diseño metodológico.....	33
I. Selección y definición del problema.	33
II. Formulación de hipótesis	35
III. Elección de unidad de análisis.....	35
3.2.3. Desarrollo de la investigación	37
IV. Fase descriptiva e interpretativa.....	37
España.....	37
Reino Unido.....	53

V. Fase de yuxtaposición	71
VI. Fase comparativa	78
VII. Fase prospectiva. Conclusiones finales	81
4. REFLEXIÓN PERSONAL Y AGRADECIMIENTOS	88
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
6. ANEXO	95

Índice de figuras

Figura 1. Actitudes hacia la Educación STEM en Educación Primaria	16
Figura 3. Rendimiento en Ciencias de los alumnos de 15 años	24
Figura 2. Rendimiento en lectura de los alumnos 15 años	24
Figura 4. Rendimiento en Matemáticas de los alumnos de 15 años	24
Figura 5. Perspectiva de silos y huesos	26
Figura 6. Perspectiva de la asignatura líder	26
Figura 7. Perspectiva de silos	27
Figura 8. Perspectiva de la interconexión a través de otra asignatura	27
Figura 9. Perspectiva de coordinación	27
Figura 10. Perspectiva de combinación	28
Figura 11. Perspectiva de la superposición	28
Figura 12. Perspectiva transdisciplinaria	28
Figura 13. Esquema de estructura del sistema educativo de España	47
Figura 14. Estructura de la educación en Reino Unido por edades y etapas educativas	66

Índice de tablas

Tabla 1. Total del rendimiento en Ciencia en chicos y chicas	10
Tabla 2. Total del rendimiento en Matemáticas en chicos y chicas	11
Tabla 3. Explicación de la tipología de integración curricular de la Educación STEM..	26
Tabla 4. Niveles de concreción del análisis de Educación Comparada.	36
Tabla 5. Previsión del número de centros clasificados según su titularidad en España. Curso 2019-2020.	50
Tabla 6. Indicadores para el análisis de objetivos de las asignaturas STEM en Educación Primaria	73
Tabla 7. Indicadores para el análisis de contenidos en asignaturas STEM en Educación Primaria.	75
Tabla 8. Indicadores para el análisis comparado de estándares y criterios de evaluación en asignaturas STEM en Educación Primaria.	76
Tabla 9. Verbos que determinan aprendizajes por asignatura y país	81

Índice abreviaturas

ABREVIATURAS EN ESPAÑOL	SIGNIFICADO
ABP	Aprendizaje Basado en Proyectos
ACNEAE	Alumnos con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo
ACNEE	Alumnos con Necesidades Educativas Especiales
BOE	Boletín Oficial del Estado
CIS	Centro de Investigaciones Sociológicas
CMC	Ciencia del Mundo Contemporáneo
EGB	Educación General Básica
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
FECYT	Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología
FP	Formación Profesional
H2020	Horizonte 2020
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INTEF	Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado
LGE	Ley General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa
LOCE	Ley Orgánica de Calidad de la Educación
LODE	Ley Orgánica del Derecho a la Educación
LOE	Ley Orgánica de Educación
LOECE	Ley Orgánica del Estatuto de Centros Escolares
LOGSE	Ley de Ordenación General del Sistema Educativo
LOMCE	Ley Orgánica de la Mejora de la Calidad educativa
LOPEG	Ley Orgánica de Participación, Evaluación y Gobierno de los Centros Docentes
LOU	Ley Orgánica de Universidades
LRU	Ley de Reforma Universitaria
MECD	Ministerio de Educación Cultura y Deporte

MEFP	Ministerio de Educación y Formación Profesional
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONS	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
PIB	Producto Interior Bruto
PIP	Programa de Iniciación Profesional
PP	Partido Popular
PSOE	Partido Socialista Obrero Español
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
UCD	Unión del Centro Democrático
UE	Unión Europea
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

**ABREVIATURAS
EN INGLÉS**

SIGNIFICADO

ACOLA	<i>Australian Council of Learned Academies</i> (Academia de Aprendizaje del Consejo Australiano)
CPD	<i>Continuing Professional Development</i> (Desarrollo de la Formación Continua)
DfE	<i>Department for Education</i> (Departamento de Educación)
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System (Sistema de Créditos Europeos)
ERA	<i>Education Reform Act</i> (Ley de Reforma Educativa de 1988)
ESFA	<i>Education and Skills Funding Agency</i> (Agencia de Financiación de Educación y Habilidades)
GCSE	<i>General Certificate of Secondary Education</i> (El Certificado General de Educación Secundaria)
LA	<i>Local Authority</i> (Autoridad Local)

LEA	<i>Local Educational Authority</i> (Autoridad Educativa Local)
NAS	<i>The National Academy of Sciences</i> (Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos)
NGSS	<i>Next Generation Science Standards</i> (Estándares en Ciencia de la Próxima Generación)
NSF	<i>National Science Foundation</i> (Fundación Nacional de la Ciencias)
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i> (programa internacional para la Evaluación de Estudiantes)
QTS	<i>Qualified teacher status</i> (Estatus del Maestro Cualificado)
SEN	<i>Special educational needs</i> (Necesidades Educativas Especiales)
STEM	<i>Science Technology Engineering and Mathematics</i>
STEM E&E	<i>Enrichment and Enhancement</i> (programa de Mejora y Enriquecimiento STEM)
STEMNET	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics Network</i>
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i> (Estudio Internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencia)
UKUSA	<i>United Kingdom-United States Security Agreement</i> (El Tratado de Seguridad entre el Reino Unido y los Estados Unidos)

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado presenta un análisis de Educación Comparada entre Reino Unido y España vinculado a la Educación STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Analizamos la enseñanza-aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas como un campo integrado capaz de responder a las competencias y actitudes que requieren los futuros ciudadanos en la sociedad actual y venidera. Realizamos un recorrido por la concepción del acrónimo STEM y luego abordamos la investigación de los dos objetos de estudio (Reino Unido y España). Por último, realizamos un análisis comparado entre algunos elementos del currículo de España y Reino Unido en busca de elementos STEM presentes en ambos currículos desde el marco de la etapa de Educación Primaria.

Palabras clave: Educación STEM, Currículo integrado, Educación Comparada, Reino Unido y España.

ABSTRACT

This Final Degree Project presents an analysis of Comparative Education between the United Kingdom and Spain identified with STEM education (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). We analyze the teaching-learning of science, the technology, the engineering and the mathematics as an integrated field capable of responding to the skills and attitudes that future citizens require in today's and future society. We made a tour of the conception of the acronym STEM and then we tackled the investigation of the two objects of study (United Kingdom and Spain). Finally, we carried out a comparative analysis between some elements of the curriculum in Spain and the United Kingdom in search of STEM elements present in both curricula from the framework of the Primary Education stage.

Keywords: STEM Education, Integrated Curriculum, Comparative Education, United Kingdom and Spain.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

Hoy en día surge la necesidad de llevar a cabo un cambio en el paradigma de la enseñanza de la ciencia en las aulas. Es preciso integrar el saber y el hacer en una manera de trabajar enfocada en la investigación, comprensión, reflexión, autocrítica y experimentación. Resulta esencial desarrollar el deseo educativo centrado en el desarrollo integral de la persona (emocional-afectivo, motriz, espiritual e intelecto). Es decir, contribuir la educación hacia un fin más integrado en el que se establezca una interdependencia entre los diferentes campos de conocimiento, un equilibrio entre la práctica y la teoría y el interés por la interculturalidad, entre otros aspectos.

Considero que somos lo que somos actualmente gracias a nuestros antepasados que tuvieron que enfrentarse a retos que les estimularon a evolucionar; es lo que algunos autores como Naranjo (2016) llaman *Human gap*, la separación entre los retos o problemas que se dan actualmente y la capacidad del propio ser humano para enfrentarse a ello. Cada vez más se requieren en las empresas, de cualquier ámbito laboral, profesionales cualificados para llevar a cabo proyectos o tareas que requieren aptitudes orales, cooperación e incluso la creatividad en la búsqueda de soluciones a problemas que se presenten.

Por ello, no se puede esperar a que la experiencia en el trabajo nos posibilite desarrollar estas habilidades; se debe de desarrollar desde la infancia al presentar los niños mayor plasticidad cerebral¹ que el adulto para transformar así a la persona. El aprendizaje es la solución de la sociedad para adaptarnos, mejorar y adecuarnos a las nuevas necesidades del siglo XXI y esto es lo que pone en práctica la Educación STEM.

Por otro lado, he querido realizar mi investigación sobre en la Educación STEM por diversas razones. En primer lugar, el término suscitó mi curiosidad ya que apenas habíamos trabajado en él durante mi formación académica. Con razón, al preguntar a algunos profesores sobre qué es para ellos el STEM algunos desconocían de su existencia

¹ Plasticidad cerebral: capacidad para adecuarse en mayor o menor medida ante cambios que se produzcan.

e incluso lo calificaban de concepto futurista y excesivamente innovador como para llevarlo a la práctica.

En segundo lugar, hoy en día nuestro estilo de vida, la economía, industria, etc. está influido por la ciencia, tecnología, ingeniería y las matemáticas. Hablar de STEM es innovar, es la base de la producción alimenticia, de los avances en medicina, la fabricación. Sin embargo, en España, como en tantos otros países, aún estamos dando los primeros pasos para una implementación real en las aulas por tanto hay una gran brecha o distanciamiento en cuanto a este ámbito. Países como Reino Unido, Finlandia, Australia, Japón ya están tomando medidas al respecto incorporando la Educación STEM.

Este trabajo de fin de grado pretende hacer un análisis comparado de la Educación STEM entre el currículo de España y Reino Unido. He querido hacer el análisis de Educación Comparada entre España y Reino Unido por dos motivos. Por un lado, viendo los resultados de PISA, al ser un programa centrado en la reforma educativa, entre los años 2015-2018 (*véase Tabla 1 y 2*) me llamó la atención los resultados que presentaba España y Reino Unido entre sí y respecto a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) 2018 en relación al rendimiento en Matemáticas y Ciencia de alumnos de 15 años.

Tabla 1. Total del rendimiento en Ciencia en chicos y chicas. Extraído de PISA (2015-2018)

PAÍSES	PUNTUACIÓN EN 2015	PUNTUACIÓN EN 2018
MEDIA OCDE	493.00	489.00
ESPAÑA	493.00	483.00
REINO UNIDO	509.00	505.00

Nota: Adaptado de Science Performance (PISA), OECD Education Statistics (2018).

Tabla 2. Total del rendimiento en Matemáticas en chicos y chicas. Extraído de PISA (2015-2018)

PAÍSES	PUNTUACIÓN EN 2015	PUNTUACIÓN EN 2018
MEDIA OCDE	490.00	489.00
ESPAÑA	486.00	481.00
REINO UNIDO	492.00	502.00

Nota: Adaptado de Mathematics Performance (PISA), OECD Education Statistics (2018).

Como se muestra en las Tablas 1 y 2, tanto en chicos como chicas, España presenta peores resultados en Ciencia y Matemáticas respecto a Reino Unido y la media de la OCDE. Se puede apreciar en los resultados en Ciencia (Tabla 1) que España se sitúa en 2015 con 16 puntos por debajo de Reino Unido; unas bajas puntuaciones que se repiten en 2018 con una diferencia de 22 puntos menos que Reino Unido. Por su parte, en los resultados de Matemáticas (Tabla 2) se muestra que España se sitúa con 6 puntos menos que Reino Unido en 2015 mientras que en 2018 se da una gran brecha de diferencia entre ambos países situando Reino Unido con 21 puntos por encima de España. Al observar estos datos quería conocer si podía existir relación entre los resultados y la organización curricular de la educación en cada país.

Por otro lado, durante mis cuatro años de prácticas en la carrera he tenido la oportunidad de estar en cuatro colegios; cada año en una institución educativa distinta en cuanto a su titularidad (privado, concertado y público) por lo que tengo una amplia visión de cómo se presenta la educación en nuestro país. En cuanto a Reino Unido por haber realizado prácticas internacionales, este año, en una escuela de Educación Primaria en Belfast (Irlanda del Norte) por lo que he podido conocer y experimentar en persona aspectos relacionados con la Educación STEM. También, si se refleja en las aulas lo que supone un currículo con elementos de la Educación STEM y qué aspectos presenta su currículo que no tenga el de España para así acercarse un poco más al mundo global

que vivimos independientemente de la tipología de centro (explicado en apartados posteriores).

La investigación y análisis tendrá como documentos referentes el Informe ACOLA (*Australian Council of Learned Academies*) de 2013 al hacer una comparación entre países con currículo STEM además de los respectivos currículos nacionales de los dos países a comparar: el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, en España y el currículo nacional de Reino Unido de septiembre de 2013 para la etapa de Educación Primaria (*The national curriculum in England Key stages 1 and 2 framework document. September 2013*)

Cabe destacar que a pesar de que el acrónimo inglés STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) en español se le llama CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), a lo largo del trabajo se expresará este término con sus siglas originales (STEM) al ser un concepto procedente de Estados Unidos y es mayormente conocido bajo esta denominación.

Para ello empezaré definiendo qué es el acrónimo STEM, porqué hablamos de Educación STEM; posteriormente, procederé a realizar una investigación situando ambos países desde su marco natural y socio-político y sistema educativo que proyectan. Finalmente, realizaré un análisis comparado de los currículos estableciendo una serie de indicadores, en referencia a la Educación STEM, que expresarán mi conclusión final.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen del término STEM

Tras la Segunda Guerra Mundial, en los Estados Unidos se abrió un gran debate sobre la educación del país. Algunos personajes como Arthur Bestor criticaban las ideas reformistas de John Dewey quien apostaba por educar las destrezas individuales, iniciativas empresarias debido a la disminución de conocimientos científicos, además, de la educación progresista de la época. Bestor abogaba por una restauración de la enseñanza pasada en donde se memorizaba y se enseñaba aspectos básicos.

El origen del acrónimo STEM se remonta a la sociedad de los Estados Unidos, país líder en I+D, con el objetivo de rehabilitar el desarrollo socio-económico. Estados Unidos se encontró con que las profesiones del ámbito STEM (científicos, técnicos, biólogos, ingenieros) que se habían formado en el siglo pasado no podían aportar los mismos conocimientos, experiencias y formación para atender a las inquietudes y avances que se están llevando a cabo al tener una visión distinta a la generación actual. Como expresa Botero (2018) el mundo ha cambiado; tenemos ordenadores, impresoras tridimensionales, inteligencia artificial, etc. dispuestos al alcance de todos. Estos avances requieren nuevas alternativas y profesionales competentes que, asimismo, inviten a la población a hacer frente a la situación actual.

La comunidad científica respondió enérgicamente para producir unas reformas educativas impulsadas por tres grandes hitos en la historia. En primer lugar, el deseo de John Fitzgerald Kennedy de impulsar la carrera espacial iniciada por la antigua Unión Soviética con el satélite Sputnik en 1957 que marcó un nuevo movimiento matemático bajo la idea de una renovación de la enseñanza y creación de un currículo individualizado.

En segundo lugar, en 1983 se redactó el Informe *A Nation at risk; Science for All* (la Nación “en riesgo”; la Ciencia para todos) y en tercer lugar, en 2001 la Ley *No child Left Behind* (Ningún niño se queda atrás) que hizo reaccionar a los Estados Unidos

tramitando una nueva y audaz reforma para mejorar la educación que incluía la creación de estándares por cada materia, así como darle énfasis a las evaluaciones internacionales PISA, TIMMS² (*Trends in International Mathematics and Science Study*).

Ello hizo que al inicio de los años noventa la *National Science Foundation (NSF)* plantease la idea de utilizar un acrónimo que representase las áreas STEM. Tras varias propuestas, se acordó establecer el término SMET hasta que en 2001 la Dra. Judith A. Ramaley se unió a la División de Educación y Recursos Humanos y acuñó el término STEM en referencia a la "Educación STEM" aunque se estuviese aplicando también el concepto en el campo de la investigación de las células madre.

El cambio del orden de las siglas del acrónimo SMET al que hoy en día conocemos como STEM no fue debido al orden de importancia que se quería abordar cada asignatura, sino que, Sanders (2009) admitió que el *National Science Foundation (NSF)* empezó a usar "STEM" como Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas cuando un directivo del programa NSF se quejó de que al pronunciar el acrónimo "SMET" sonase a "smut" (hongo).

A partir de entonces se ha ido profundizando en el término y su relevancia a nivel mundial, pero los Estados Unidos, al conocer los resultados de las pruebas PISA³ de 2009 e indicadores evaluativos del país, se encontró ante un estado educativo desmoralizador, en comparación con otros países, al que debían hacer frente. En ese momento un país líder en innovación y avances tecnológicos se encontraba sumido en una grave crisis educativa. Ello generó en 2009 un programa bajo el eslogan de *Race to the top* (El camino hacia la "cima") en el que se centraron en alfabetizar a la ciudadanía en STEM.

Más tarde, el presidente Obama (2011) comunicaba:

Hace medio siglo, cuando los soviéticos nos superaron en el espacio con el lanzamiento de una sonda espacial conocida como Sputnik, no teníamos idea de cómo ir a la luna, la

² Pruebas TIMSS evalúan el rendimiento en Matemáticas y Ciencia en alumnos de 4º de educación primaria y en 2º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

³ Pruebas PISA son un programa internacional que evalúa a los alumnos de 15 años de ciertos países miembros en el ámbito de Ciencia, Matemáticas y lectura con el objetivo de posibilitar una reforma educativa.

ciencia ni siquiera había llegado allí, la NASA no existía, pero después de invertir en investigación y educación, no solo sobrepasamos a los soviéticos, sino que desatamos una ola de innovación y la creación de nuevas industrias y millones de nuevos puestos de trabajo. Este es el Momento Sputnik de nuestra generación (citado en Botero, 2018, p. 22).

En ese instante la Educación STEM toma resonancia a nivel estatal e internacional. El plan de estudios centrado en STEM se extiende a muchos países más allá de los Estados Unidos, con programas desarrollados en países como Australia, Canadá, China, Francia, Corea del Sur, Taiwán y el Reino Unido.

2.2. Definición de la Educación STEM

El término STEM, es un movimiento mundial importado de Estados Unidos que aboga por una nueva enseñanza de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas como pilares fundamentales para el bienestar social y el desarrollo sostenible cuyo objetivo es el planear, desarrollar el espíritu heurístico, indagar, crear, probar y mejorar el producto o resultado obtenido.

Oxford Learner's Dictionaries (2020) define el acrónimo STEM como un grupo de asignaturas (Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas) en contexto de la educación y trabajo. Un conjunto de asignaturas que, según los países que obtuvieron mejores resultados en las pruebas internacionales, son vitales para la formación del alumnado.

En Estados Unidos los *Next Generation Science Standards* (NGSS) incorporan ya aspectos de la Educación STEM; una serie de estándares de ciencia destinados a que la nueva generación desarrolle una serie de habilidades y cambie el modo de aprender las ciencias en el aula. De tal modo, facilitará que los futuros ciudadanos sean capaces de participar activamente en los conflictos que se dan en el país, así como la toma de decisiones sobre aquellos problemas que se presenten en la vida cotidiana. Como se puede mostrar en el gráfico (*véase figura 1*) muchos países se están implicando en estudios para conocer cuáles son las actitudes hacia la Educación STEM en Primaria y en el caso de España, en cada informe evaluativo va mejorando en su desarrollo.

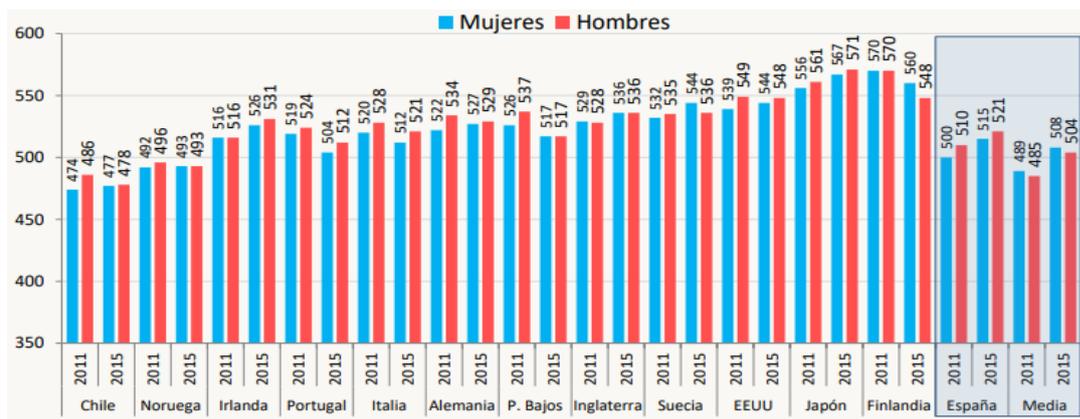


Figura 1. Actitudes hacia la Educación STEM en Educación Primaria. Extraída de INEE - TIMSS 2015.

Es decir, cada vez más se está valorando la importancia que tiene una enseñanza-aprendizaje basada en la resolución de problemas o retos con una perspectiva social e inclusiva. Se pretende desarrollar un enfoque interdisciplinar dentro del proceso incorporando hechos cotidianos y la utilización de las herramientas tecnológicas. Apuesta por una integración entre las asignaturas que lo componen incentivando el desarrollo de las capacidades y habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico, la competencia digital, la comunicación, la colaboración y la resolución de problemas que debe adquirir cada ciudadano para afrontar el mundo laboral competitivo del siglo XXI.

Una sociedad del siglo XXI en el que, según estudios de Randstad Research (2016), se estima que en los últimos cinco años se crearán alrededor de 1.250.000 empleos de los cuales 390.000 se destinan a perfiles STEM.

Sin embargo, Randstad Research (2016) señala en España, en estos siete últimos años, ha descendido en torno a 65.000 estudiantes matriculados en carreras STEM. Un gran problema ya que supone no poder suplir el aumento de empleos potenciales entre 2020 y 2030 vinculados a STEM al tener cada vez menos universitarios que se inclinen por ramas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Este déficit sitúa a España por detrás de otros países de la Unión Europea (UE) como son Reino Unido, Francia y Suecia.

La elección de la carrera profesional es un proceso que conlleva una serie de decisiones: una autoevaluación de intereses y habilidades, recopilación de información relacionada con ciertos requisitos ocupacionales y un razonamiento sobre la autoevaluación y la futura ocupación. Bandura, et al. (2001) admiten que nunca es demasiado pronto para empezar a concienciar a los estudiantes acerca de las posibles opciones de carreras; subrayan que todas aquellas decisiones que se van realizando durante la formación del alumnado condicionan el futuro de cada uno y es en este instante cuando las opciones de carrera son realizables (citado en Quagliata, 2015, p. 20).

Este ímpetu de estimulación temprana hace que los educadores planteen vías para introducir las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en las aulas. Conceder la oportunidad de aprender mediante el enfoque metodológico del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para incentivar el interés y concienciación del alumnado por las carreras STEM. La Educación STEM no se limita a las experiencias que se lleven a cabo en clase de acuerdo a la relación del currículo con las situaciones que ocurren en la realidad sino que también abarca la educación no formal con propuestas educativas de enseñanza y aprendizaje en museos, parques de ciencia que incluyen en su batería de actividades algunas relacionadas con la Educación STEM.

Según Lockard y Wolf (2012) los empleos en Ciencia entre 2010 - 2020 crecerán un total del 20%. Ello incluye carreras de ingeniería con un 27% de demanda y las ocupaciones en informática y matemáticas en un 22% (citado en Guzey et la., 2014, p. 271). Por lo tanto, es necesario promover actitudes positivas hacia la Educación STEM; objetivo primordial en la Educación STEM K-12 (Educación Infantil y Primaria).

Una vez se haya logrado un nivel adecuado de integración de la Educación STEM hace que se involucren otras materias conformando otras acepciones como son la Educación STEAM; un término creado por la doctora Yakman quien añade a la Educación STEM las artes plásticas y “liberal arts”, es decir, todo aquello que engloba las Humanidades (Filosofía, lenguaje). También se encuentra el STREAMS, un enfoque educativo integral y holístico que integra las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología,

Ingeniería, Artes y Matemáticas) y añade la “R” de *Reading* (Lectura) y *Writing* (Escritura) en el proceso de enseñanza-aprendizaje aplicado a la vida real.

2.3. ¿Qué es y qué no es Educación STEM?

Hoy en día, se están estableciendo una serie de iniciativas educativas para fomentar la innovación y el cambio, pero no todas las aportaciones educativas se pueden tratar como Educación STEM.

Para distinguir entre lo que es una Educación STEM de la que no, se debe empezar a diferenciar entre el STEM sin puntos entre siglas y el S.T.E.M. con puntos. Botero (2018) expresa que la primera opción propone una instrucción integrada de las asignaturas que componen este acrónimo: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas mientras que la segunda trabaja las cuatro asignaturas dentro del aula, pero de manera independiente sin que haya una interrelación entre las asignaturas.

Tras hacer este énfasis, para que haya un currículo STEM y desempeñar una enseñanza que lleve a la práctica el fiel reflejo de lo que representa esta educación, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **La Educación STEM no es una nueva metodología educativa**

Cuando se habla de la acepción de STEM no se puede hacer simplificaciones del mismo definiéndolo como una nueva formación educativa a nivel mundial. No es una novedad que se va disipando al cabo del año sin causar un impacto educativo, sino que permite dar respuestas a las expectativas que hay en la actualidad y presenta los cimientos para una educación por y para el futuro laboral. La Educación STEM transforma la visión que tenemos cada uno del medio en que vivimos; posibilita comprender y acercar al alumno a la realidad.

- **La Educación STEM no es un conocimiento aplicado al ámbito únicamente tecnológico.**

Sanders (2009) explica que en ocasiones se da una idea errónea de la sigla “T” del acrónimo relacionándolo solamente a la Informática distorsionando así la atribución que realmente adquiere en la Educación STEM.

No se trata de enseñar a los alumnos a diseñar, programar o utilizar dispositivos digitales adicionales. Tampoco considerar las matemáticas como un área ajena a la enseñanza de las ciencias ni incluir la tecnología en el plan de estudios va a ocasionar un obstáculo en el proceso enseñanza-aprendizaje. Sino ayudarles a comprender cómo se utiliza las tecnologías y cómo pueden influir estas en nuestro entorno.

Por otro lado, hay que destacar que la Educación STEM instruye alumnos para alcanzar todas las habilidades que se desarrollan en cada área del acrónimo. Es decir, adquirir conocimientos, relacionar las ciencias con otras disciplinas y ofrecer experiencias que permitan resolver aquellos problemas que surjan en la vida cotidiana mediante el diseño. Ello no quiere decir que, aquellos alumnos educados en la Educación STEM ocuparán los campos profesionales del sector técnico y tecnológico porque no presenta todos los campos educativos, sino que el alumno será partícipe en la sociedad y capaz de tomar decisiones o juicios acerca de la misma.

Estas experiencias deben ser relevantes para contribuir a potenciar la capacidad de cada alumno al ser el medio por el cual se combina el interés con la teoría que se da en la escuela.

- **Educación STEM no se ciñe a una enseñanza de cada área.**

Botero (2018) advierte que la Educación STEM no es una enseñanza en la que se trabaja asignaturas de ciencias sin interdependencia entre sí. La Educación STEM presenta la función “holística” por la cual establece conexiones entre las áreas STEM y estas, a su vez, con el resto de disciplinarias escolares.

Esta tendencia holística adopta el nombre de educación integrada STEM y puede mejorar si incorpora otras disciplinas escolares como el Arte, las Ciencias Sociales y Lengua (como expresé anteriormente).

Además, la enseñanza del STEM no requiere necesariamente enseñar siempre las cuatro áreas STEM ni requiere partir siempre de un problema o un proyecto, pero toda integración STEM de presentar una serie de características que les hacen estar integradas. Estas son:

1. Los alumnos aprenden mediante el método científico, el diseño de ingeniería o la tecnología.
2. Aplicación de conocimientos de ciencia y matemáticas para resolver problemas relacionados con la ingeniería o tecnología.
3. Desarrollo de las competencias que precisa el ciudadano en el siglo XXI (adaptabilidad, comunicación compleja y habilidades sociales; resolución de problemas no cotidianos, autogestión y autodesarrollo y pensamiento sistémico)
4. La instrucción tiene como eje vertebrador la solución a problemas que surgen en la vida real, entre otros a través de la experimentación o aplicación.

- **Educación STEM no es solo para los escolares sobresalientes en áreas STEM.**

En algunas ocasiones alumnos que presentan dificultades en Matemáticas y/o Ciencia produciéndose un rechazo en estas áreas a lo largo de su vida. Se ha extendido una preocupación sobre el gran porcentaje de estudiantes que optan por no seguir recibiendo cursos avanzados de Matemáticas y Ciencia en secundaria y por los muchos adolescentes que se gradúan de la escuela secundaria con un conocimiento reducido de Ciencia y/o Matemáticas.

La Educación STEM trata de romper esa barrera de ideas preconcebidas hacia áreas científicas; es un enfoque esencial, accesible y diseñado para que todos los alumnos, tanto niños y niñas, tengan cabida.

La Educación STEM se ha transformado en un aspecto presente en la política gubernamental de los EEUU y otros países que lideran el marco tecnológico e innovación. Retos en salud y tecnologías están acelerando su camino en la sociedad y esos retos se delegan en las generaciones venideras por lo que se requiere que el nuevo ciudadano sepa apreciar estos cambios en la sociedad introduciéndolos en la escuela.

Por ello, se están instituyendo una serie de reformas curriculares y pedagógicas en el que involucren a todos los estudiantes de Educación Primaria y primeros cursos de Secundaria para promover mayor participación en Ciencia y Matemáticas en los cursos posteriores. Este enfoque es fundamental al ser la base del sistema de innovación e implica la introducción de Aprendizaje Basado en Problemas, centrándose en el alumnado y fomentando la resolución de problemas, la investigación, creatividad y habilidades de pensamiento crítico que se enriquecerán con la educación no formal, es decir, actividades adicionales a la escuela.

También, según Freeman (2014) hay varios países que han emprendido reformas vinculadas con el contenido preescrito en los libros de textos y recursos que se aplican en la enseñanza. La Educación STEM engloba diferentes habilidades para afrontar el mundo en un futuro.

La OECD (2015) simplifica las habilidades transversales relacionadas con la Educación STEM en dos grupos: aquellas relacionadas con la psique (mente), memoria y aquellas que residen en la propia persona como son las emociones, pensamientos o raciocinio. La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (NAS) visiona otras habilidades (citado por Botero, 2018, pp.44-47), algunas comunes con las que cita Morrison (2006). Estas son:

- **Adaptabilidad:** los nuevos puestos de trabajo reclaman capacidades como el hacer frente cualquier situación cambiante, cooperación y conexión con otras culturas; tener habilidades sociales según el tipo de situación comunicativa presente. Además, ser resiliente en cuanto a soportar y presentar un equilibrio emocional en determinados entornos laborales que propicien estrés.

- **Comunicaciones complejas y habilidades sociales:** retener e interpretar la información verbal y no verbal expresándose adecuadamente ante situaciones comunicativas y adversas en función de la situación en el que esté.
- **Resolución de problemas no cotidianos:** aplicar conocimientos profesionales para investigar y comprobar aquella información para concluir con una valoración del problema. De este modo, la creatividad guarda un papel esencial en la resolución de problemas ya que se debe de reestructurar un plan de acción para solventarlo.

Morrison (2006) añade a este atributo que los alumnos solucionadores de problemas establecen un argumento a partir del problema y aplican la comprensión y el aprendizaje a estas situaciones novedosas hasta conseguir una evidencia.

- **Autogestión y autodesarrollo:** capacidad de trabajar autónomamente, aplicando un saber crítico de acuerdo con la organización del propio trabajo y con el objetivo de generar nuevos estilos de trabajo y de adquisición de datos relevantes. Morrison (2006) lo llama ciudadanos “autosuficientes” capaces de fijar sus propias agendas, desarrollar y ganar seguridad en sí mismos para trabajar en plazos especificados.
- **Pensamiento sistémico:** cualquier inconveniente, eventualidad que suceda le compete en el trabajo.

Morrison (2006) aporta otros atributos a destacar relacionados con la Educación STEM y que caracterizan a los alumnos como:

- **Innovadores:** en el que desarrollen investigaciones originales a través del proceso de diseño.
- **Inventores:** diseñan soluciones a necesidades del mundo.

- **Pensadores lógicos:** utilizando el método científico, la lógica del cálculo y experiencia profesional para entender los fenómenos naturales.
- Estudiantes que apoyen el puente entre la Educación STEM en la escuela y el ámbito laboral.
- **Tecnológicamente alfabetizado:** entienda el origen de la tecnología, domine las habilidades necesarias como el conocimiento, diferentes formas de pensar y actuar y sepa aplicarlas adecuadamente.

Un alumno que se haya formado en estas habilidades es y será un ciudadano alfabetizado. Un individuo capaz de poner en práctica sus conocimientos, plantear preguntas e hipótesis sobre datos para contraargumenta; de ser, en palabras de Couso (2020), un ciudadano informado, productivo y realizado.

La alfabetización STEM debe estar presente en todos los alumnos ya que forma parte de la cultura general de los escolares y educadores. Couso (2020) en su ponencia *Posicionamiento STEM o cómo me veo en el mundo científico-tecnológico* asegura que los adolescentes son “prosumistas” no solo consumen, sino que quieren crear y personalizar; además el RRI (*Responsible Research and Innovation*) que promueven que los ciudadanos sean participes de las decisiones científico-tecnológicas independientemente del trabajo que desempeñen.

Como se aprecia en los tres mapas (*véase Figuras 2, 3 y 4*), la Educación STEM no interfiere en otros objetivos educativos como son la enseñanza lectora, de adquisición del lenguaje o conocimientos de historia, cultura y sociedad.

La Educación STEM y no STEM son complementarios, como podemos observar en los tres gráficos los países que obtienen resultados óptimos en la prueba PISA (2018) en el área lectora tienen tendencia a tener un buen rendimiento en las pruebas de Matemáticas y Ciencia.

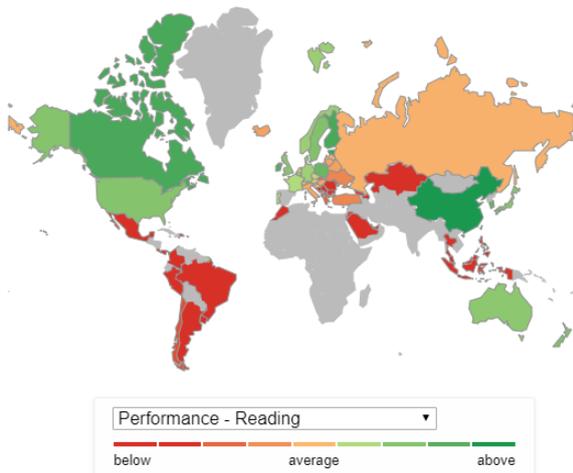


Figura 2. Rendimiento en lectura de los alumnos 15 años. Extraído de PISA

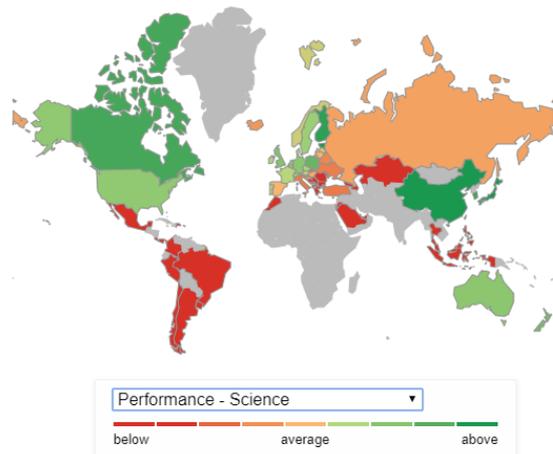


Figura 3. Rendimiento en Ciencias de los alumnos de 15 años. Extraído de PISA 2018

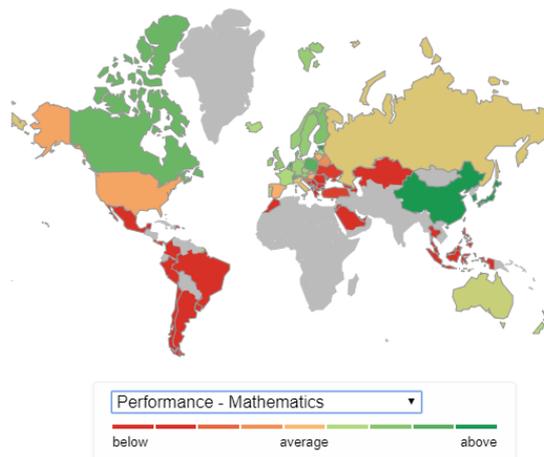


Figura 4. Rendimiento en Matemáticas de los alumnos de 15 años. Extraído de PISA 2018

Ello no quiere decir que las demás áreas no STEM no incentiven el desarrollo de alguna habilidad de estas áreas sino que la Educación STEM trata de cohesionar estas destrezas, establecer relaciones entre las asignaturas STEM y con las no STEM para que en el día de mañana las generaciones estén preparadas y bien formadas para, como decía Piaget (1942), desarrollar personas capaces de realizar tareas nuevas, críticos con aquello que se les ofrece y no lo que anteriormente se ha estado haciendo.

La Educación STEM es una oportunidad para romper con el sistema de aprendizaje tradicional en donde las cuatro asignaturas por las que se compone (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) se encuentran compartimentadas, separadas y sin conexión con la realidad ya que el alumnado no puede situarse y participar en el siglo XXI sin discernir acerca del vínculo que tienen entre sí.

2.4. Integración curricular STEM

Hoy en día, continuamos manteniendo el modelo magistral que perseguimos desde hace años el cual las enseñanzas y contenidos de Ciencia, Lengua, Matemáticas, Geografía e Historia, Plástica, Educación Física se explicaban de manera separada. Esto hace que, todo lo que estudian los alumnos, en ocasiones se queda en la memoria a corto plazo ya que no encuentran el sentido de lo que están aprendiendo y ocasionando que rechacen ciertas asignaturas como Matemáticas y Ciencia.

El mundo en el que vivimos es interdisciplinario al igual que los problemas cotidianos que el individuo se debe de enfrentar diariamente en las que debe emplear conocimientos de diferentes disciplinas y así proponer respuestas admisibles.

La Educación STEM integradora toma principios del constructivismo siendo así Bruning, Schraw, Norby y Ronning (2004) identificaron el siguiente conjunto de aspectos:

- El aprendizaje es un proceso constructivo y no tanto receptivo.
- La motivación y creencias forman parte del proceso cognitivo del alumnado.
- Interacción social hace que progrese el ámbito cognitivo.
- Contextualizar las experiencias y propuestas educativas que se le propongan al alumnado.

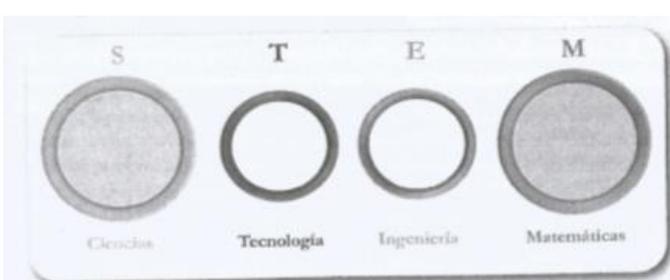
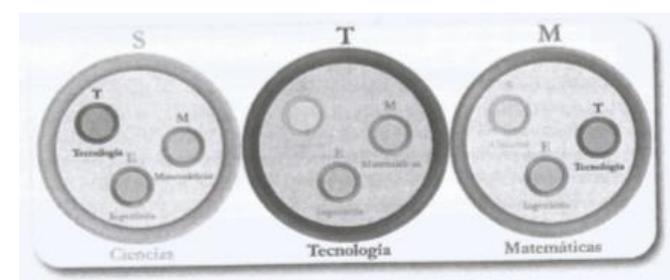
Hartzler (2000) estudió el rendimiento del alumnado con enseñanza integrada y concluyó que aquellos estudiantes en los programas curriculares integrados superaban a los colegios tradicionales en las pruebas nacionales. Además, resaltó que los

programas curriculares propiciaron un avance en la enseñanza de las ciencias y matemáticas en cualquier curso y se beneficiaron los alumnos con niveles de rendimiento por debajo del promedio. De esta forma las ciencias y/o matemáticas que se enseñan en un contexto fomentan el desempeño de logros, motivación, intereses, y autoeficacia en el alumnado (Sanders, 2009, p. 21).

Es por ello, Bybee (2013) revela una serie de disposiciones de las asignaturas que hay en el colegio en respuesta a indagar en el aprendizaje de los escolares, alcanzar un mayor interés de unos y, sobre todo, reducir el índice abandono escolar estudiantil (citado en Botero, 2018, pp. 153-158).

Esta integración cuenta con documentos, estándares estatales, resultados de investigaciones que indican el STEM integrado está mejorando en la Educación STEM. La siguiente sección muestra las diferentes maneras en las que se puede realizar la integración de cada una de las disciplinas de STEM.

Tabla 3. Explicación de la tipología de integración curricular de la Educación STEM.

Tabla explicativa de las diferentes formas de integración de la Educación STEM	
ESQUEMA DE PERSPECTIVA	EXPLICACIÓN
 <p>Figura 5. Perspectiva de silos y huesos. Bybee 2013.</p>	<p>Las Ciencia y las Matemáticas son las que se trabajan dentro del aula; la Tecnología y la Ingeniería son secundarios y no se muestran en el currículo.</p>
 <p>Figura 6. Perspectiva de la asignatura líder. Bybee 2013.</p>	<p>En este tipo de integración, en cada caso el líder es una asignatura diferente y contiene las demás asignaturas STEM.</p>

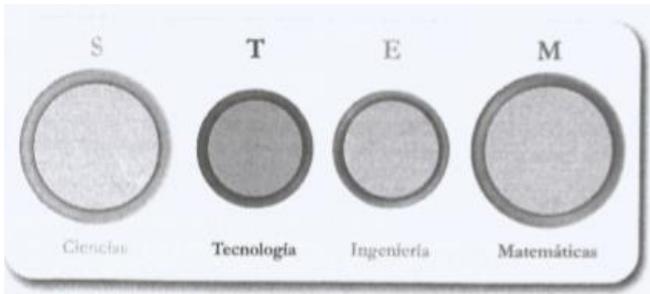


Figura 7. Perspectiva de silos. Bybee 2013

Esta perspectiva es la que se suele llevar a cabo en las escuelas al tratar cada asignatura de forma aislada. La Tecnología se centra en la informática y robótica, la ingeniería se puede presentar en investigaciones realizadas en algún instante por el alumnado.

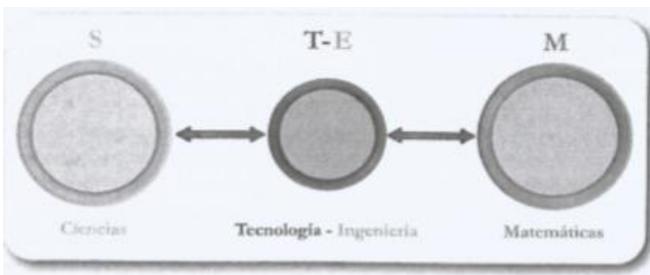


Figura 8. Perspectiva de la interconexión a través de otra asignatura. Bybee 2013

En esta perspectiva integradora muestra la Tecnología o Ingeniería conecta la Ciencia con las Matemáticas.

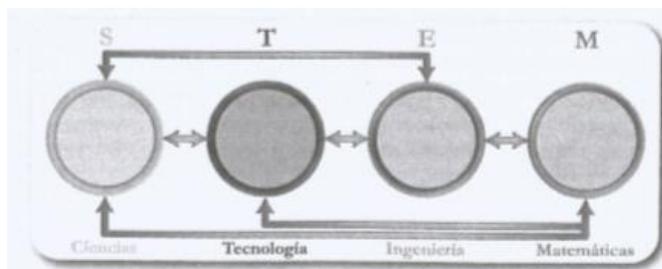


Figura 9. Perspectiva de coordinación. Bybee 2013

Cooperación entre docentes para la enseñanza de un tema en concreto de una asignatura. No se aprecia realmente una integración entre áreas dado que los docentes desconocen el temario de sus compañeros.

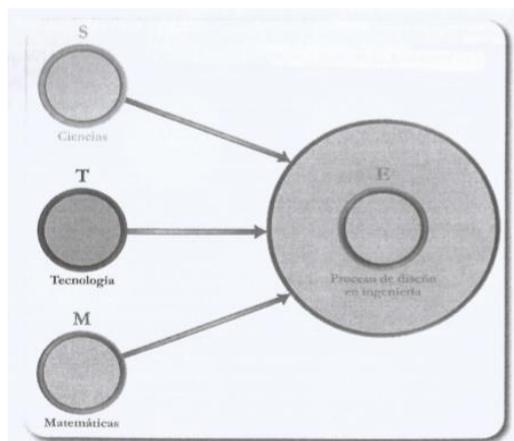


Figura 10. Perspectiva de combinación. Bybee 2013

Combina el campo de Ciencia, Matemáticas y Tecnología. De este modo se acerca a la integración.

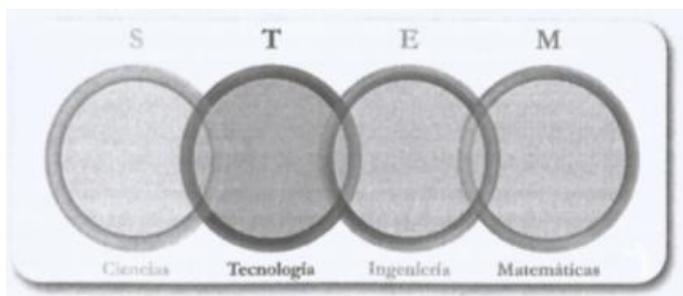


Figura 11. Perspectiva de la superposición. Bybee 2013

Se presenta cuando se quiere realizar una investigación y resolución de problemas y los alumnos pasan por las diferentes asignaturas para llegar a la solución final. Esta perspectiva propicia un aprendizaje significativo, pero no presenta una de las cualidades primordiales de la Educación STEM; la enseñanza holística.

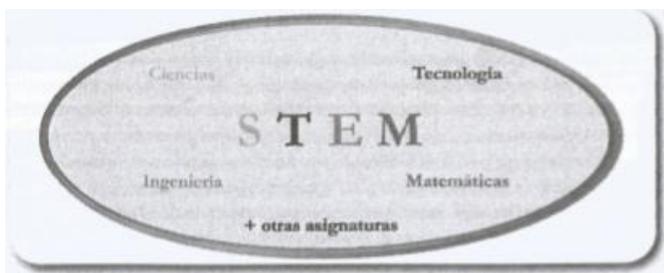


Figura 12. Perspectiva transdisciplinaria. Bybee 2013

Parten de un problema real en respuesta a situaciones apremiantes de la ciudadanía. En este estilo de integración se puede ampliar a otras asignaturas aparte de las STEM.

Nota. Elaboración propia, 2020

El currículo debe permitir desarrollar alguno de los estilos de integración de asignaturas STEM en el aprendizaje del alumnado. De cualquier modo, la integración curricular permite hallar soluciones idóneas, efectivas a problemas que se planteen en la vida. Además, ayuda a los docentes a identificar qué conocimientos deben adquirir los alumnos y de qué manera funcionan o se organizan.

Esta integración educativa puede lograr un aprendizaje más significativo en función del nivel de integración que se esté llevando a cabo. Vázquez, Sneider y Comer (2013) lo secuencian en tres niveles (citado en Botero, 2018, pp. 161-169):

1. **Nivel de integración multidisciplinario:** los alumnos aprenden contenidos y competencias a lo largo de diferentes asignaturas curriculares bajo un tema común.
2. **Nivel de integración interdisciplinario:** el alumnado aprende contenidos y competencias fusionados en asignaturas que se encuentran interrelacionadas en el currículo. De tal modo una misma lección se puede impartir para todos los cursos cambiando su grado de complejidad.
3. **Nivel de integración transdisciplinaria:** se lleva a cabo el máximo nivel de integración curricular para la Educación STEM al partir de problemas reales o de interés para el alumnado que permiten poner en práctica sus conocimientos, desarrollar las competencias que se demanda en el siglo XXI. En él se presenta un mayor grado de fusión entre asignaturas STEM potenciando el Aprendizaje basado en Problemas (*ABP*) en el que se establezcan contenidos y objetivos comunes a las cuatro materias de tal modo que un contenido de una disciplina STEM se emplea en otra área STEM.

De este modo, cuanto mayor sea el grado de integración curricular habrá más posibilidades de que los contenidos, conceptos e ideas sean perennes en la memoria del alumnado. Una vez establecido el nivel de integración curricular nos podemos encontrar con tres estilos de escuelas, centradas en la Educación STEM, definidas por

el National Research Council (2011). En primer lugar, podemos encontrar escuelas selectivas STEM donde aceptan alumnado motivados y con altas notas académicas manifestados en una prueba de admisión.

Por otro lado, las escuelas STEM inclusivas organizadas entorno a uno o más áreas STEM y sin pruebas de acceso. Finalmente, las escuelas técnicas o de educación vocacional centradas en STEM donde se prepara a los estudiantes para las carreras STEM ya que facilitan la exploración mediante la práctica de las asignaturas STEM.

Es importante tener en cuenta el valor de la Educación STEM en las escuelas, así como el impacto de estas escuelas en los estudiantes STEM en cuanto a la metodología, aprendizaje y actitudes hacia el STEM (Guzey et al. 2014, p. 273).

3. INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivos

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado realizar un análisis comparado del currículo de España y del de Reino Unido para establecer diferencias acerca de cómo se contempla en cada caso la Educación STEM.

Objetivos específicos del trabajo son:

- Comparar el currículo de Educación Primaria de Reino Unido y España para buscar elementos STEM.
- Elaborar indicadores de comparación para algunos de los elementos que conforman el currículo: objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

3.2. Educación Comparada

3.2.1. Fundamentos teóricos

Antes de realizar el análisis de Educación Comparada, abordaré el origen y significado de esta.

La Educación Comparada surge a raíz de la creación, en 1945, de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) debido a las coyunturas y confrontaciones que existían entre determinados países. Entre los objetivos establecidos por la UNESCO manifestados en los artículos 1 y 2 de su constitución:

- Impulsar a las naciones al entendimiento mutuo y una mayor conciencia de responsabilidad hacia las masas.

- Proponer métodos educativos destinados a la preparación de los niños como futuros ciudadanos libres .
- Animar la cooperación e intercambio entre ramas de conocimiento y figuras internacionales de los sectores educativos, ciencias y cultura.

Algunos estudiosos han definido la Educación Comparada como la reunión de todos los materiales de un trabajo sobre los métodos educativos y pedagógicos de diferentes país europeos, examinados y comparados entre sí bajo unos indicadores (Julien de París, 1775). García Garrido (1981) explica que la Educación Comparada no puede analizar los diez sistemas educativos, sino que necesita una metodología y objetivo concreto de estudio (Quintana Cabanas, 1983, p. 30) y Roselló (1970) afirma la importancia de “La aplicación de la técnica de la comparación al estudio de determinados aspectos de los problemas educativos” (p. 17).

Otros como Bereday (1968) afirman que “La pedagogía comparada se propone examinar la significación de las semejanzas y diferencias que existen entre los diversos sistemas educativos” (p. 31) y, por último, Le Than Khoi (1981), señala que “en sí no es una disciplina, sino que se ubica en la intersección de todas. Es la ciencia que tiene por objeto identificar, analizar y explicar las semejanzas entre hechos educativos y sus relaciones con el entorno” (Quintana Cabanas, 1983, p. 34)

En definitiva, la Educación Comparada es el estudio de los sistemas educativos en cuanto a la influencia que han tenido desarrollo y análisis en el ámbito pedagógico (Fernández García, 2006).

En una sociedad globalizada llena de cambios se crea la incertidumbre de conseguir adaptarse a ellos. La comparación estudia dos o más objetos o acontecimientos para establecer relaciones o estimaciones de aquellas diferencias y semejanzas que, por tanto, como expresa Fernández García (2006) la solución no está en copiar el sistema educativo de otros países sino aprender de ellos.

Situadas las ideas esenciales de la Educación Comparada, voy a proceder a realizar un análisis de los países: Reino Unido y España. Para ello, toda Educación Comparada requiere de un objeto de estudio y un método a seguir por lo que una vez definido qué es la Educación Comparada, voy a realizar un análisis comparado en base a las fases que proponen los comparativistas Hilker (1964), Bereday (1968) y las que añaden Caballero, Manso, Matarranz y Valle (2016).

3.2.2. Definición del diseño metodológico

I. Selección y definición del problema.

Para que el análisis tenga un valor científico, García Garrido (1996) establece una serie de condiciones denominadas “propiedades de la comparación” en cuanto a la procedencia del objeto del estudio (citado en Caballero, Manso, Matarranz y Valle, 2016, pp. 44-45):

- Carácter fenomenológico: la comparación se ejerce a partir de una serie de aspectos cualitativos (encuestas del profesorado realizado) y cuantitativos.
- Pluralidad: la comparación presenta dos o más fenómenos para que la paridad sea significativa y útil.
- Homogeneidad: el área de estudio, Educación STEM, es de la misma naturaleza.
- Heterogeneidad: el análisis del currículo tendrá en cuenta una serie de indicadores estudiados tienen origen común.
- Globalidad: trata de aportar una serie de conclusiones finales a la sociedad.

Aspectos cualitativos

La Educación Comparada requiere de un criterio de comparación entre países por lo que es clave profundizar primero qué se entiende por Educación STEM para, posteriormente, desarrollar la comparación.

Por ello realicé una encuesta (*Anexo*), a escala reducida, realizada a los maestros de mi centro de prácticas, Our Lady's Girls' Primary School, en Belfast (Irlanda del Norte; Reino Unido) y a uno de los centros de prácticas en Madrid (España) con el objetivo de que el número de respuestas fueran equitativas.

Por un lado, en Belfast (Reino Unido) el 100% de los participantes (87,5% mujeres y 12,5% hombres maestros de Educación Primaria) reconocieron el concepto de Educación STEM y lo calificaban como: la combinación de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Incluían algunos de los docentes del centro educativo que se puede impartir, las materias dichas, a nivel básico en el aula y, a menudo, las lecciones se pueden interconectar con algunas o todas estas áreas (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), dependiendo del tema.

Sin embargo, en el caso del colegio de Madrid las respuestas son mucho más heterogéneas (90,9% mujeres y 9,1% hombres). El 54,5% desconocen el significado del término Educación STEM frente al 45,5% que lo conocen. Estos lo definen como un acrónimo y lo relacionan con un enfoque metodológico que trabaja conjuntamente varias disciplinas educativas (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Estos lo definen como un acrónimo y enfoque metodológico que trabaja conjuntamente las ciencias varias disciplinas educativas (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

¿Por qué comparamos?

Ferrán Ferrer (2002), clasifica dos tipos de finalidades de la Educación Comparada (citado en Caballero, Manso, Matarranz y Valle, 2016, p. 45):

- Finalidad personal: propicia el conocimiento del sistema educativo propio a partir de la comprensión de los otros países.
- Finalidad nacional e internacional: con mayor amplitud de influencia. Brinda soluciones para desarrollar proyectos educativos. Reconoce la posición actual del sistema educativo nacional a nivel internacional. Ofrece soluciones a conflictos existentes entre países y emprende ayudas a países del tercer mundo o con necesidades.

En educación comparamos para tener referencias y datos externos a nivel nacional, internacional (buscar la convergencia entre las diferentes comunidades u organismos nacionales) y supranacional (comparar organismos internacionales como la UNESCO la organización iberoamericana, al OCDE y el banco mundial y por último la unión europea) con la finalidad de crear un espíritu de sana emulación en la que se conozca en profundidad los sistemas educativos con los elementos que se presentan en ellos para poder iniciar cambios educativos y buscar una mejora común entre los distintos sistema educativos. objetos o elementos del estudio.

II. Formulación de hipótesis

Reino Unido recoge de manera explícita más elementos de la Educación STEM en su currículo que el currículo de España.

III. Elección de unidad de análisis

En el siguiente apartado delimitamos cuáles son los elementos a comparar.

¿Dónde voy a comparar?

El análisis comparado que voy a realizar se hará entre Reino Unido y España. Países europeos y miembros de la UE excepto Reino Unido que está exento desde el 2020.

¿Cuándo voy a comparar?

En la actualidad, curso académico 2019-2020, aprovechando la estancia en Belfast (Reino Unido) para la búsqueda de información para la investigación.

¿Qué voy a comparar?

Para determinar el objeto de estudio que voy a analizar y desarrollar la comparación he estructurado el análisis en la siguiente tabla (*véase tabla 4*).

Tabla 4. Niveles de concreción del análisis de Educación Comparada.

Dimensión/área de estudio	PARÁMETRO	Indicadores
Currículo nacional de Reino Unido de Educación Primaria.	Elementos que configuran el currículo de las asignaturas relacionadas con la Educación STEM	Objetivos
		Contenidos
		Estándares de aprendizaje
		Criterios de evaluación
Currículo de Educación Primaria de España, Boletín Oficial del Estado (BOE)	Elementos que configuran el currículo de las asignaturas relacionadas con la Educación STEM	Objetivos
		Contenidos
		Estándares de aprendizaje
		Criterios de evaluación

Nota: Elaboración propia, 2020.

3.2.3. Desarrollo de la investigación

IV. Fase descriptiva e interpretativa

España

- **Marco socio-natural**

España es un país delimitado por Portugal y Andorra cuyo territorio forma una gran parte de la Península Ibérica situada en el extremo sudoccidental de Europa, compuesto por 17 Comunidades Autónomas y las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla localizadas en el continente africano.

Ello hace que su extensión total sea de 506.030 km², con una densidad de población de 92,5 habitantes por km² que sitúa a España entre los cincuenta países más extensos del mundo.

Población

Según las cifras de población (2018) elaborado por el INE, en España reside alrededor de 46,7 millones de habitantes. Es decir, se ha generado un crecimiento poblacional respecto al año anterior de 131.408 habitantes más debido al saldo migratorio positivo y la esperanza de vida.

Por un lado, la contribución que ha generado la migración en el país es del 9,8% del total de la población. De estos extranjeros residentes, el 35,7% son procedentes de países miembros de la Unión Europea y el 18,4% nacidos en países sudamericanos.

Respecto a la esperanza de vida se encuentra por encima de los 83 años, alcanzando la media de edad en hombres de 80,4 años y en mujeres unos 85,7 años.

Sociedad

España es un Estado social y democrático de Derecho que respalda los valores: libertad, justicia, igualdad y pluralismo político.

El sistema educativo se rige por la Constitución de 1978 y una serie de leyes orgánicas que ponen de manifiesto lo tratado en ella. Al existir una descentralización del Estado, cada Comunidad autónoma posee unas competencias administrativas; en el caso de Ceuta y Melilla es el Ministerio de Educación quien asume la responsabilidad. Administraciones educativas delegan en los municipios funciones que lo gestionan las concejalías de Educación o los Institutos Municipales de Educación.

Por otro lado, España es un país plurilingüe donde convergen una variedad de lenguas cooficiales (catalán, aranés, valenciano, gallego y euskera) además del castellano; lengua oficial o vehicular en todo el territorio. Por este motivo, existen diversos modelos lingüísticos en la enseñanza de las lenguas oficiales en función de su predominio en cada Comunidad autónoma.

Religión

Eurydice presenta datos del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), en junio de 2019 expone que el 68,9% de los ciudadanos se declaran católicos frente a un 2,8% de creyentes de otra religión, no creyentes el 15,8% y ateos el 11,3%.

La Constitución española garantiza la libertad ideológica, religiosa y de culto por lo que no existe una confesión de carácter estatal. En cuanto a la enseñanza de la Religión la LOMCE (Ley Orgánica de la Mejora de la Calidad educativa) establece la Religión como asignatura obligatoria que los centros educativos deben ofertar, pero de voluntaria elección para el alumnado el cursarlo.

Clima

La heterogeneidad de la geografía española permite diferenciar cuatro tipos de climas en el territorio. El clima atlántico u oceánico situado en la costa, clima continental, clima mediterráneo en las mesetas y el clima mediterráneo de montaña en las unidades de relieve. El archipiélago canario, por su parte, presenta un clima subtropical.

En cuanto a las temperaturas, varían entre las zonas interiores y las periféricas. En las primeras, el clima predominante es el continental con inviernos fríos, con medias en enero entre 0° y 3°C, en contraste con los meses calurosos de julio y agosto con 24°C de media. Por el contrario, las áreas periféricas destacan los inviernos suaves, con una media en enero de 10°C.

Las precipitaciones, el norte y el noroeste peninsular conocidas como la “España húmeda” presentan precipitaciones que superan los 600 mm anuales; una media que no se suele alcanzar en el resto del territorio español.

Jornada escolar y luz solar

En España, el año académico se divide en tres semestres desde septiembre hasta el mes de junio. El primer trimestre va de septiembre a Navidad, el segundo trimestre de enero a Semana Santa y el tercer trimestre de abril hasta junio. Los estudiantes tienen descansos lectivos en Navidad (dos semanas), en Semana Santa (una semana) y las vacaciones de verano que cuentan con diez semanas no lectivas. El resto de días no lectivos se organizan en función de la Comunidad Autónoma.

El horario de luz solar en España oscila entre los meses de frío (diciembre, enero, febrero y marzo) la salida del sol es a las 8:30 y la puesta sobre las 19:00. Mientras que los meses cálidos (a partir de abril) la salida es a las 8:00 y la puesta del sol a las 21:00.

Ello hace que el horario escolar empiece con la acogida flexible al colegio entre las 8:00 y las 9:30 horas. La jornada escolar se divide en dos periodos; el primer tramo va

entre 9:30 a 12:30 con un parón de media hora al mediodía y el segundo tramo desde 14:30 hasta las 16:00 – 17:00 (en función del colegio).

Salario medio

Tras la publicación en el BOE del Real Decreto 231/2020, de 4 de febrero, el salario mínimo, independientemente del sector económico en el que se trabajase (Agricultura, Industria, Servicios) para 2020 está en 950 euros al mes, fraccionado en catorce pagas, si la empresa abona salarios en doce pagas la cantidad será de 1.108,33 euros mensuales. El salario bruto anual está fijado en 13.300 euros y 31,66 euros diarios.

Según la clasificación del Índice de Desarrollo Humano (IDH), España se encuentra en el puesto 25 entre los países con un desarrollo humano muy alto con un valor de 0,893.

- **Marco Socio-político**

España, cuya capital es Madrid, presenta una monarquía parlamentaria ejercida por el Rey Felipe VI, el poder legislativo y control del poder ejecutivo reside en las Cortes Generales compuesto por el Senado y el Congreso de los Diputados encargado de representar al pueblo español.

Política

Por otro lado, al ser un país democrático y pluripartidista lideran el Partido Popular (PP) y el Partido Socialista Obrero Español (PSOE); partidos que desde 1982 se han alternado en el gobierno del país. Además, hay partidos políticos minoritarios que dirigen los gobiernos locales y regionales como Vox, Unidas-podemos, Ciudadanos, Más País y nueve partidos autonómicos más. Actualmente, Pedro Sánchez (PSOE) ejerce la presidencia del gobierno tras ser elegido el 7 de enero de 2020 por votación parlamentaria.

Economía y conflictos

En España la economía y la educación están interrelacionados al ser un país descentralizado. La gestión y administración del sistema educativo es competencia de las Comunidades autónomas (Consejerías de Educación) y la Administración General del Estado (Ministerio de Educación y Formación Profesional)

Se invierte mayormente en la educación pública un 86% del gasto educativo total en 2017 en las enseñanzas no universitarias y el 66% del total en la Educación Superior.

El valor del Producto Interior Bruto (PIB) en España lleva cinco años creciendo entre ratios de 2,5 % hasta 3,6%. Ello hace que según cifras de la OCDE (2019) en 2017 el gasto público en el sector educativo se situase alrededor de los 49.464 millones de euros (moneda oficial). Entre ellos, el 31% se destinó a Educación Infantil y Primaria; el 30% a Educación Secundaria y Formación Profesional y un 20% a Educación Universitaria. Lo que genera el 4,24% del PIB (Producto Interior Bruto) del país.

La historia de España guarda consigo infinidad de guerras internas y externas en los que ha participado España. Las más conocidas son la Guerra de los Treinta Años (1618 – 1648) desarrollada en Europa Central en la que intervinieron grandes potencias europeas y que marcó el futuro de Europa en años posteriores.

Siglos más tarde se produjo la Guerra Civil Española (1936 – 1939) ; un conflicto bélico interno que contrajo luchas de religiones, de clases sociales, nacionalismos; entre republicanos y los que defendían la dictadura militar, etc. La guerra finalizó bajo la dictadura de Francisco Franco hasta su muerte en 1975.

Estas guerras, junto con las dos Guerras Mundiales activas durante el siglo XX, quebraron la economía del país considerablemente.

- **Historia de la Educación (leyes educativas)**

El siglo XIX provocó cambios significativos en el sistema educativo español. Las Cortes de Cádiz, la muerte de Fernando VII en 1833 y el regreso del exilio de aquellos

intelectuales liberales asentaron las bases de la primera ley consolidada española de, por aquel entonces, sistema educativo liberal español.

La ley conocida como Ley Moyano⁴ aprobada el 17 de julio de 1857 a pesar de las reivindicaciones de los neocatólicos y conservadores moderados quienes requerían una regulación de la enseñanza privada y la ausencia del reconocimiento de la Iglesia católica en la educación.

Esta **Ley de Instrucción Pública de 1857** hizo una recapitulación de los decretos educativos de años anteriores con el objetivo de estabilizar y ordenar la administración de la instrucción pública. El éxito que obtuvo esta ley hizo que se permaneciese durante casi 100 años hasta la instauración de la Ley General de Educación de 1970.

La Ley Moyano declara:

1. La obligatoriedad de la enseñanza primaria tanto en los colegios como en la escuela hogar y eliminó la educación gratuita a exclusión de quien demuestre una falta de liquidez para realizar pagos.
2. Estructura las escuelas públicas en diferentes tipos de colegios en función del número de habitantes. Las escuelas completas por cada 500 habitantes; las escuelas incompletas, con separación por sexo, en las poblaciones rurales y las escuelas superiores por cada 10.000 habitantes.
3. Una escuela por cada provincia destinada a la formación del profesorado.
4. Enseñanza primaria se impartía asignaturas como gramática, ortografía, doctrina cristiana, dibujo, geografía e historia. A excepción de las niñas quienes se instruían en las labores domésticas sustituyendo el dibujo, geografía e historia en su plan de estudios al considerarse disciplinas específicas para los niños.
5. La enseñanza secundaria se podía impartir en el hogar en el que se incluía una ampliación de la etapa de primaria con el estudio de lenguas muertas como el

⁴ Ley Moyano en honor al ministro Claudio Moyano quien envió a Las Cortes un proyecto de ley de bases que configuró la Ley de Instrucción Pública de 1857 que lleva su nombre.

latín, así como aquellas materias que servían para la vida cotidiana (agricultura, dibujo).

6. La universidad amplía la oferta de facultades y se añade las enseñanzas profesionales: veterinaria, náutica, maestro de primaria y mercantil, etc.

En los años 70 del siglo XX, el auge de la urbanización, el reciente mercado común europeo, el declive del franquismo y el “libro blanco” que criticó el sistema educativo hizo que el ministro de Educación y Ciencia de aquel entonces, Villar Palasí, elaborase una nueva propuesta que aboliese la Ley Moyano que permaneció vigente más de un siglo.

Tras varias confrontaciones con las Cortes, se aprobó como ley el 4 de agosto de 1970 bajo la denominación de **Ley General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa (LGE)**, que posteriormente se le bautizó como Ley Villar Palasí⁵.

Elementos que presentaba esta ley:

1. Estableció una Educación General Básica (EGB) gratuita y obligatoria, fundamentada en la igualdad de oportunidades, para los niños en edad comprendida entre los seis y los catorce años.
2. La enseñanza secundaria se concebía como un periodo de preparación para el mundo laboral (finalidad terminal) o para acceder a la universidad o formación profesional. Por tanto, se eliminó las modalidades de ciencias y letras a cambio de cursar asignaturas comunes y optativas.

Tras la muerte de Francisco Franco⁶, comenzó un periodo de transición democrática marcado por la Constitución 1978. Años más tarde, el partido Unión del Centro Democrático (UCD) elaboró en 1980 la **Ley Orgánica del Estatuto de Centros Escolares**

⁵ José Luis Villar Palasí fue ministro de Educación desde 1969 e impulsó Ley General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa (LGE).

⁶ Francisco Franco Bahamonde fue un dictador y militar español que dio el golpe de Estado en 1936 contra el gobierno democrático de ese momento provocando la Guerra civil española (1936 -1939).

(LOECE) con el fin de esclarecer el derecho a la educación y la participación de todos. Debido a una falta de consenso entre partidos y las objeciones del PSOE al recurrir que la ley no seguía las directrices de la Constitución, no llegó a implantarse.

Con la subida del PSOE al gobierno (1982-1996) se inició una etapa de reformas y leyes que desarrollaban los preceptos relativos al artículo 27 de la Constitución (Vicente, 2004): la **Ley de Reforma Universitaria (LRU)** de 1983 y la Ley Orgánica del Derecho a la Educación (LODE) en 1985.

En su primera reforma, el gobierno socialista suprimió el nuevo currículo de la EGB con la intención de dividir el Bachillerato en dos ramas para optimizar la formación profesional y atenuar el fracaso escolar que se estaba viviendo por aquel entonces. Ello finalizó en 1987 con la aprobación de la LOGSE el 3 de octubre de 1990.

La **Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE)** de 1990 sustentó los principios pedagógicos de la LGE (no aprobada). Se añadió dos cursos más a EGB (hasta los 16 años) y propuso una Educación Básica gratuita, obligatoria y de calidad en la que la atención a la diversidad tenga cabida (adaptación curricular). Además, se acentúa la financiación en educación e incorpora el campo de las ciencias.

En el sistema educativo se distingue:

- Educación Infantil (0-6 años) continuaba siendo voluntaria; se trabajaba la lectoescritura y contenidos matemáticos.
- Educación Primaria (6-12 años) abarcaba seis cursos en los que se encuentran contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales agrupados por áreas.
- Educación Secundaria (12-16 años) se redujo a cuatro cursos de enseñanza obligatoria. Los colegios deben ofrecer una segunda lengua extranjera.
- Bachillerato (16-18 años) solo es accesible para aquellos alumnos que hayan cursado la secundaria; escogen seis materias de la modalidad y con dos o más asignaturas suspensas se repite el curso.

En 1995 se promulgó la **Ley Orgánica de Participación, Evaluación y Gobierno de los Centros Docentes (LOPEG)** que modificaba algunos apartados de la LODE y LOGSE.

Durante la etapa consecutiva al frente del gobierno el Partido Popular (1996- 2004) el progreso educativo sufrió grandes transformaciones al entrar en vigor dos nuevas leyes: la **Ley Orgánica de Universidades (LOU)** en 2001 que organizaba las universidades y la **Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE)** en 2002 que modificaba la estructura del sistema educativo y ciertos contenidos de la LOGSE dichos anteriormente: se restaura el latín como asignatura, aumentan las horas de instrucción de lengua y matemáticas. Además, en el segundo ciclo de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) se crean itinerarios y se propone el Programa de Iniciación Profesional (PIP) para aquellos alumnos que no quieran continuar sus estudios en Bachillerato.

Pero dos años más tarde el PSOE refutó su aprobación y propuso la **Ley Orgánica de Educación (LOE)** aprobada el 6 de abril de 2006. Esta ley suprimió todas las leyes anteriores excepto la LODE (1985).

La LOE quiso reformar todo el sistema educativo no universitario bajo la idea de desarrollo integral de los estudiantes (personalidad, afectiva, cognoscitiva y valores). También, concebía una educación permanente en la que se compatibilice los conocimientos con el desarrollo de competencias básicas. Destacó los siguientes aspectos:

- Se establecieron unos contenidos mínimos para todas las Comunidades Autónomas y la libre elección de la enseñanza religión en los colegios.
- Estipuló la ratio de alumnos inmigrantes y con necesidades educativas especiales en las escuelas para que la enseñanza sea equilibrada en cada uno.
- Educación Infantil se convierte en voluntaria y gratuita. Una etapa única dividida en dos ciclos; es en el segundo (de tres a seis años) que se inicia en la lectoescritura, contenidos lógico-matemáticos, la enseñanza de una lengua extranjera y el uso de las nuevas tecnologías.

- En Educación Básica (Primaria y ESO) tiene carácter obligatorio y gratuita comprendiendo diez cursos en los cuales se podrá repetir una vez en Primaria y en la ESO dos veces máximo. Se enfatiza en la atención a la diversidad y prevención de dificultades de aprendizaje como un principio de inclusión.
- Educación Secundaria se introduce una nueva asignatura en el currículo: Educación para la ciudadanía al igual que el deseo de llevar a cabo una educación común para todo tipo de alumnado. Para ello, se establece programas de refuerzo educativo en los primeros cursos y en cuarto se desarrollan tres modalidades con asignaturas comunes y optativas. En cambio, Bachillerato comprende dos cursos con una materia común: Ciencias del Mundo Contemporáneo (CMC). Terminando la etapa con unas pruebas de acceso a las universidades.
- Continúa el Programa de Iniciación Profesional impulsada por la LOGSE para quienes no quieran acceder al Bachillerato.
- Intensifica la formación permanente del profesorado y el uso de las nuevas tecnologías.
- Se da mayor protagonismo a los organismos escolares: consejo escolar, claustro de profesores y dirección del profesorado en cada centro.

Actualmente, el sistema educativo se rige por la **Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)** aprobada, con el gobierno del PP, el 9 de diciembre de 2013, conocida como “ley Wert”⁷. Ley que modifica la LOE (2006) y una serie de artículos y una disposición reflejados en la LODE (1985)

- **Sistema educativo**

El sistema educativo se rige por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) aprobada en 2013 y la cual modifica la LOE vigente desde 2006. Esta reforma legislativa tenía como principio una educación de calidad y equidad en la

⁷ José Ignacio Wert Ortega es un político, diplomático español y ministro de Educación, Cultura y Deporte en 2011 quien aprobó la LOMCE.

formación educativa. Se implantó con el objetivo de disminuir la tasa de abandono escolar temprano y formar un ciudadano capaz de participar activamente en la sociedad y mejorar el empleo.

La administración de la educación del país se divide en dos ministerios. El Ministerio de Educación y Formación Profesional encargado de ejecutar las directrices que conciernen al ámbito educativo y el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades competente en las universidades. Asimismo, cada Comunidad Autónoma cuenta con su propia administración encargada de garantizar el cumplimiento de la normativa educativa establecida por el gobierno a excepción de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla en el que actúa directamente el Ministerio de Educación.

Estructura y etapas

La educación en España se estructura en torno a tres etapas educativas no universitarias (véase *Figura 13*): Educación Infantil, Educación Básica que engloba Educación Primaria y Educación Secundaria y Educación Secundaria Superior que comprende Bachillerato o Formación Profesional.

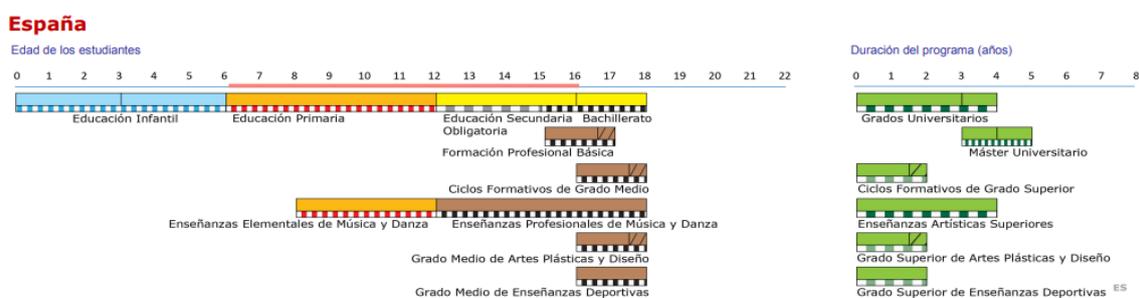


Figura 13. Esquema de estructura del sistema educativo de España. Extraído de Eurydice 2018/2019.

La Educación Infantil se divide en dos ciclos: primer ciclo hasta los tres años y segundo ciclo que abarca de tres hasta los seis años. Se caracteriza por ser una etapa educativa voluntaria y gratuita en todos los centros sostenidos con fondos públicos

(centros públicos y centros privados concertados) a excepción de los centros de titularidad privada.

La Educación Básica es obligatoria y gratuita en los centros mantenidos con fondos públicos. Comprende diez cursos y se divide en dos etapas:

- Educación Primaria comprende seis cursos (de 6 a 12 años) cuya finalidad es contribuir a la formación integral del alumnado a través del aprendizaje de habilidades orales, la lecto-escritura, nociones de cultura y lógico-matemática. Además, de generar hábitos de estudio, trabajo, creatividad para el desarrollo de la personalidad del estudiante.
- Educación Secundaria Obligatoria (ESO), se extiende desde los 12 hasta los 16 años y comprende los cuatro últimos cursos de la Educación Básica. Esta etapa se organiza en dos ciclos, el primero consta de tres cursos y el segundo de uno. Una vez terminado esta etapa obligatoria, reciben el certificado que les permite a los alumnos la elección de dirigir su futuro académico hacia el Bachillerato o Formación Profesional de grado medio.

La Educación Secundaria Superior tiene una duración de dos años, cursados entre los 16 y los 18 años. Ofrece a los estudiantes dos ramas, el Bachillerato (con sus cuatro modalidades: Ciencias Sociales, Humanidades, Tecnológico y Ciencias de la Salud) y la Formación Profesional de grado medio (rama profesional). Esta última también se oferta en los Centros integrados de Formación Profesional y en los Centros de referencia nacional.

Entre las reformas realizadas por la LOMCE en el sector de la Formación Profesional se han establecido dos iniciativas, el acceso a esta formación desde los 15 años y el desarrollo de la Formación profesional dual que es una vía en el que se compagina la teoría con la práctica dentro del centro educativo.

La Educación Superior concibe los estudios universitarios y los profesionales. Los estudios universitarios se imparten en las universidades y se requiere, por lo

general, del título de bachillerato y la superación de las pruebas de acceso a la universidad que se realizan al final del bachillerato.

Los estudios universitarios se estructuran en estudios de Grado de cuatro años (240 créditos) a más, aunque se aprobó ofertar grados desde 180 créditos para facilitar la movilidad internacional de estudiantes en el marco europeo. En cambio, los estudios de Máster abarcan entre 60 y 120 créditos ECTS y el Doctorado accede con el título del Grado y Máster cursado siempre que se superen los 300 créditos en el cómputo de las dos enseñanzas anteriores.

Por su parte, la Formación Profesional de grado superior se realiza en los centros de grado medio y se modera el acceso directo a la universidad de los estudiantes de grado superiores y disciplinas artísticas y deportivas, así como la evaluación para mayores de veinticinco años o el acceso de mayores de cuarenta años a través de la experiencia laboral.

La formación para personas adultas está destinado a aquellas personas mayores de 18 años que están trabajando y no pueden acudir a un centro ordinario o por ser deportista de alto rendimiento.

Además, de la estructura del sistema educativo universitario y no universitario, se ofrece:

- Enseñanzas de Idiomas para los niveles de A1, A2, B1, B2, C1 y C2 que se imparten en centro oficiales de idiomas.
- Enseñanzas Artísticas se imparten en centros específicos de música y danza tanto grado elemental como profesional.
- Enseñanzas Deportivas impartidas en centros de formación profesional en los ciclos de grado medio o superior.

Colegios

Los centros educativos en España se dividen en los colegios públicos, privados y concertados (*véase tabla 5*).

Tabla 5. Previsión del número de centros clasificados según su titularidad en España. Curso 2019-2020.

<i>Centros clasificados por enseñanzas</i>	<i>Total</i>	<i>Enseñanza pública</i>	<i>Enseñanza Concertada y Privada</i>
Centros de EE. Régimen General no universitarias	28.816	19.184	9.632
Centros de EE. Régimen Especial	2.106	1.499	607
Centros específicos de Educación de Adultos	1.459	1.424	35

Nota: Adaptado del Informe de Datos y Cifras: Curso escolar 2019/2020, 2019, p. 17. Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Como se puede observar en la tabla (*véase Tabla 5*) en España tenemos casi treinta mil colegios en los que más de la mitad son de enseñanza pública.

Según la titularidad, los colegios públicos son financiados por el Estado y gestionados por la administración educativa en función de la localidad en la que se encuentre el centro: Ministerio de Educación y Cultura, ayuntamientos, diputaciones o comunidades autónomas. La escuela pública es laica, pero debe ofertar la asignatura de religión a libre elección de la familia.

Son carácter obligatorio y enseñanza gratuita en las etapas de Educación Infantil y Educación obligatoria básica (Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria (ESO)). La ratio de alumnos por aula suele ser inferior al de los centros educativos concertados y privados, al tener que ceñirse a lo que estipula la LOGSE: en el primer ciclo de Educación Infantil son de 20 alumnos por aula; segundo ciclo de Infantil y Educación Primaria (seis a doce años) con 25 alumnos y la Educación Secundaria (ESO) es de 30 alumnos por aula.

La solicitud de plazas en estos centros se basa en una serie de criterios establecidos por la Administración como la cercanía del domicilio, nivel de renta, hermanos escolarizados en el centro o situación de la familia).

En los centros de titularidad privada nos podemos encontrar:

- Los colegios concertados son de titularidad privada en el que el coste de cada alumno está cofinanciado por fondos públicos de la Administración del Estado. Este acuerdo afecta la ratio de alumnos, así como los criterios de admisión del centro por los que se guían las escuelas públicas.
- Los colegios privados son centros autofinanciados que a pesar de que deben seguir las pautas de la LOGSE poseen la libertad de desarrollar su propio Plan de estudios en función de la ideología del centro.

Profesorado

Según las enseñanzas en las que imparte docencia en España, el profesorado puede ser no universitario (etapa escolar) y universitario. El profesorado no universitario sigue las leyes de la LOMCE del 2013 y la LOE del 2006. En cambio, el profesorado universitario se rige por la LOU del 2001 y la Ley Orgánica que la modifica (LOMLOU) de 2007.

En cuanto a la formación inicial para ejercer en la Educación no Universitaria, se requiere tener título universitario oficial de Grado o titulación equivalente. El tipo de titulación y el número difiere según el nivel educativo: Educación Infantil, Primaria y enseñanzas artísticas necesita un título, por el contrario, Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato y Formación Profesional (FP) y Enseñanzas Deportivas necesitan dos títulos (título universitario y un máster en profesorado).

La formación inicial del profesorado universitario difiere en función del convenio que tenga con la universidad pública y privada en la que ejerza.

Cabe destacar que el interés del Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP), a través del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), de ofrecer programas de formación permanente para todo el profesorado (universitario y no universitario).

Atención a la diversidad

Actualmente, la LOMCE (2013) trata dos tipos de alumnado que requieren apoyo educativo, definidos en la LOE de 2006. Por un lado, los alumnos ACNEAE (Alumnos Con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo) con dificultades de aprendizaje, altas capacidades, incorporación tardía, condiciones personales o por su historia escolar.

Mientras que los ACNEE (Alumnos Con Necesidades Educativas Especiales) requieren de una variedad de necesidades de apoyo en función de su diagnóstico crónico. Cuando los centros educativos ordinarios pueden atender, ni con las medidas de atención a la diversidad, todas las necesidades de estos alumnos; estos pueden derivar a tres posibilidades de escolarización:

1. Centros de Educación Especial: son colegios destinados a alumnos que presenten graves condiciones permanentes de discapacidad. Las etapas educativas que se imparten en ellos son: Educación Infantil Especial (3-5 años), Enseñanza Básica Obligatoria (6-16 o 18 años) y Programas de Transición a la Vida Adulta (17 o 19-21 años).
2. Unidades de Educación Especial: ubicados en centros educativos ordinarios de Educación Infantil y Enseñanza Básica Obligatoria (Primaria y Educación Secundaria).
3. Escolarización Combinada: el alumno es escolarizado en el centro de Educación Especial y el centro ordinario a fin de garantizar una respuesta educativa ajustada a su situación.

Reino Unido

- **Marco socio-natural**

Reino Unido es un país europeo situado en Europa Occidental; es la unificación de cuatro países que representan el archipiélago británico que engloba Gales al unirse con Reino de Inglaterra en 1536; Escocia en 1630 e Irlanda del Norte que se unió en 1922, comportando una superficie total de 241.930 km².

En cuanto a su situación geográfica, limita por el noroeste con el Océano Atlántico y el Mar del Norte por el noreste del archipiélago. Al sur con el Canal de la Mancha que conecta Reino Unido con el continente europeo y al oeste con el Mar de Irlanda.

Población

Según datos de Eurybase (2009 -2010) hacia el 2007 la población residente en Reino Unido era de 60.975.000 de los cuales 29.916.000 eran hombres y 31.059.000 mujeres. Cada año se desarrolla un crecimiento anual del 0,3%. Por lo que se prevé en 2031 que la cifra total alcance los 71. 100. 000 habitantes.

Al igual que otros países europeos, Reino Unido tiene una población que envejece; en 2007 el 16% de la población tenía 65 años o más. En contraste, se ha producido un descenso de niños menores de 16 años; datos del 2007 expresan que había un 11.5 millones en Reino Unido.

Dentro del Reino Unido en su conjunto, la migración internacional es ahora un factor en el crecimiento de la población. En 2007, alrededor de 60 mil personas más llegaron a vivir en Reino Unido.

Sociedad

La lengua vehicular de Reino Unido es el inglés, pero están los dialectos de cada país que lo integra. La Oficina Nacional de Estadística, ONS (2013) destaca que hay acerca de 4 millones de personas mayores de tres años que tienen un idioma principal distinto del

inglés como son el irlandés, galés o escocés. Además del polaco otros idiomas que se hablan en este país son el francés, urdú, gujarati, etc.

En el ámbito escolar el inglés es el idioma de instrucción de asignaturas curriculares en los centros educativos de Reino Unido.

En contraste, la estructura del gobierno local varía en cada país. El Departamento de Educación ejerce la responsabilidad total del sistema educativo inglés de los niños en edad escolar, políticas de este ámbito y el aprendizaje. La responsabilidad de la educación recae en las 150 autoridades locales que son consejos de condado.

Religión

Reino Unido es una sociedad multicultural y multiconfesional, compuesta por diferentes grupos religiosos. Sus ciudadanos tienen el derecho legal de libertad de culto.

A pesar de ello, la religión predominante es el cristianismo cuyo Soberano (la Reina Isabel II) posee el título de "Defensor de la Fe y Gobernador Supremo de la Iglesia de Inglaterra". Actualmente, hay un 71% de personas que se identifican como cristianas entre católicos y anglicanos. El segundo grupo religioso más grande son los musulmanes con alrededor de 3 millones de personas. Poco más de 14 millones de habitantes no se declaran creyentes de ninguna religión, incluyendo otras minorías: hindúes, judíos, entre otras religiones.

En Reino Unido no hay separación judicial entre el Estado y la Iglesia. Por ello, la Iglesia guarda un papel esencial en la educación del país tal es el caso de las escuelas de fe financiadas con fondos públicos y la educación religiosa se debe impartir en todas las escuelas de titularidad pública.

Clima

Al situarse en el noroeste de Europa, Reino Unido, presenta un clima subpolar oceánico y el clima oceánico en el que predominan veranos cálidos e inviernos frescos y

con abundantes precipitaciones durante todo el año. Factores climáticos son la latitud en la que se sitúa la isla y por su condición se encuentra próxima al Océano Atlántico. El tiempo puede variar de un día para otro, pero su amplitud térmica⁸ se mantiene estable todo el año.

Por su situación geográfica, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2019) los últimos datos estadísticos de 2014 resaltan el promedio anual de precipitaciones en Reino Unido de 1.220 mm.

Jornada escolar y luz solar

El año escolar en Reino Unido se divide en tres semestres (*terms*): *autumn term* (septiembre a Navidad), el *spring term* (de enero a Pascua) y el *summer term* (va de abril a julio) con unas vacaciones que suelen durar una semana en la mitad de cada semestre.

Las clases suelen comenzar a las 8:45 y terminar a las 15:00 con un receso de media mañana de 15 minutos y otro para comer, normalmente a las 12:00. Este horario se estructura en función de las horas de luz solar en el país ya en los meses de invierno amanece a las 8:00 y la puesta del sol es sobre las 16:00; en verano amanece sobre las 5:00 de la mañana y anochece alrededor de las 21:00.

Salario medio

Reino Unido se encuentra en el puesto catorce de los 41 países de la lista con un salario medio de 44.784€ en 2018; una subida de alrededor de 800€ respecto al anterior año. Es así que se posiciona en puesto 15 entre los países con un desarrollo humano muy alto con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) del 0,920.

⁸ Amplitud térmica es diferencia que hay entre la temperatura máxima y la mínima en un espacio y tiempo determinado.

- **Marco Socio-político**

El Reino Unido está formado por Inglaterra, Gales y Escocia e Irlanda del Norte. Presenta una monarquía constitucional en el que el Soberano (Isabel II) es el Jefe de Estado y de Gobierno.

El gobierno, situado en Londres (capital) comprende el poder legislativo (Parlamento formado por la Reina Isabel II, la Cámara de Lores y aquellos elegidos de la Cámara de los Comunes), ejecutivo (Gabinete de 20 ministros elegidos por el primer ministro) y judicial.

Al ser la unificación de cuatro países, el Gobierno de Westminster, (parlamento soberano de Reino Unido y encargado de los asuntos internos que conciernen en el país) delegó poderes en 1999 a Escocia, Gales e Irlanda del Norte, aunque seguía prevaleciendo sobre los gobiernos delegados.

Política

En cuanto a la política del país, los principales partidos en Reino Unido son los partidos, conservador, laborista y liberal demócrata. Actualmente, el Partido laborista es quien reside en el poder por tercer mandato consecutivo desde 1998; año en el que se le cedió parte del poder a Gales, Escocia e Irlanda del Norte. Los poderes cedidos a este último fueron suspendidos en 2007 debido a las grandes tensiones políticas en Irlanda del Norte.

Reino Unido pasó a ser miembro de la Unión Europea (UE) en 1973 sometido a la legislación y política que confiere la comunidad europea, basadas en una serie de tratados llevados a cabo desde 1950, hasta que el 31 de enero de 2020 abandonó su puesto como Estado miembro de la UE en la comúnmente salida denominada "Brexit".

Economía y conflictos

Reino Unido es la quinta economía más importante del mundo por volumen del Producto Interior Bruto (PIB) con una deuda pública en 2018 de 2.054.922 millones de euros. Respecto al gasto público se sitúa sexto en el ránking de gasto público entre países con un crecimiento total en 2018 de 991.758,9 millones de euros lo que supone un gasto per cápita por habitante de 14.881€ por habitante. De esta cifra de gasto, Reino Unido, invirtió en educación un 13, 91% de su gasto público.

El gobierno británico, por medio del Departamento de Educación (DfE), financia la educación en todas las etapas escolares. Esta financiación varía según cada etapa educativa; en el caso de la Educación Infantil y básica es la Agencia de Financiación de Educación y Habilidades (ESFA) se encarga de ofrecer fondos a las autoridades locales para que estos continúen apoyando la enseñanza gratuita.

Con la Revolución industrial en el siglo XIX se convirtió en la principal potencia mundial hasta mediados del siglo XX, que debido al costo de las participaciones en las dos guerras mundiales (Primera Guerra mundial de 1914-1918 y la Segunda Guerra Mundial en 1939-1945) y el declive del Imperio británico disminuyeron su protagonismo a nivel mundial.

Sin embargo, continúa ejerciendo influencia en el sector económico, político, militar, y es potencia nuclear. Su moneda son las libras esterlinas y es miembro del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, miembro del G7, G-20, OTAN, OCDE, UKUSA, la *“Commonwealth of Nations”* (Mancomunidad de las Naciones) formado por los países anglófonos que formaron parte del imperio británico y la *“Common Travel Area”* que permite la libre movilización entre Reino Unido y el continente europeo.

- **Historia de la Educación (leyes educativas)**

A mediados del siglo XVIII, con el comienzo de la Revolución Industrial, la mayoría de los seis millones de habitantes de Inglaterra trabajaban en el campo.

A finales de siglo, las técnicas agrícolas liberaron la mano de obra en las tierras e hicieron posible alimentar a la gran población que vivía en las ciudades. Esta tendencia continuó en el siglo XIX con la llegada de la máquina de vapor y ferrocarriles y el éxodo rural⁹. Para 1831, la población total de Inglaterra y Gales era de casi 14 millones.

La rápida expansión de las poblaciones urbanas dio lugar a problemas tanto educativos como culturales. Se frecuentaba el trabajo y delincuencia infantil y para la población pobre era impensable la educación. Mientras tanto, la Iglesia de Inglaterra proporcionó escuelas. Bajo este panorama Williams (1961) identifica dos líneas de propósitos educativos: la idea de educación para todos; idea que surgió en la década de 1640 y desarrollada en el siglo XVIII por Tom Payne y John Thelwall (1764-1834) y la restauración de una educación liberal.

Payne presentó un plan educativo para todos los niños hasta los catorce años por los Derechos del hombre (1791), mientras que Thelwall argumentó que todos los niños que tuviesen la capacidad y talento deberían ser educados para mejorar su condición y nivel intelectual.

La dramática transformación cultural, social y económica del país reveló la insuficiencia de la educación y se pedía más escuelas con mejor calidad educativa. Erasmus Darwin (1797) abogó por un plan de estudios en el que se formalizase la participación femenina en educación. Este abarcaba la instrucción en ciencias (química, astronomía, mecánica, electricidad y magnetismo), gramática, idiomas, aritmética, geografía, historia civil y natural y artes. El interés por la ciencia fue acompañado por el establecimiento de museos y bibliotecas públicas como la primera creada por Richard Greene en Lichfield en 1798.

La financiación pública de las escuelas comenzó en 1833 cuando el Parlamento reformado aceptó apoyar económicamente unos £20,000 al año a la Sociedad Nacional de la Iglesia de Inglaterra y la Sociedad de Escuelas Británicas y Extranjeras no

⁹ Éxodo rural es la emigración de los campesinos a la ciudad.

conformistas a la provisión y mantenimiento de los edificios escolares de la iglesia. Ello contribuyó a la creación de un sistema de escuela primaria pública bajo la condición de la asistencia de los inspectores a los centros educativos y designar juntas de directores para supervisar estas acciones.

Más tarde, en 1855, Sir John Pakington, diputado Tory para Droitwich, presentó su proyecto de ley de educación enfocado a proporcionar escuelas, para el establecimiento de una comisión de investigación sobre Educación Primaria, fue aceptada por el gobierno y la Comisión de Newcastle comenzó a trabajar más tarde.

Como el Estado todavía no estaba dispuesto a proporcionar educación masiva, se dejó a las clases trabajadoras proporcionar sus propias escuelas o depender de otros, principalmente las iglesias, para proporcionar educación básica a sus hijos. Por aquel entonces, Inglaterra y Gales había una amplia gama de escuelas primarias, algunas privadas, algunas conectadas con iglesias parroquiales; mientras que en Escocia la mayoría de las ciudades tenían escuelas privadas y de caridad junto a las escuelas parroquiales y burguesas.

Finalmente, el gobierno británico se responsabilizó de la educación de todos, independientemente de la clase social; estableció tres comisiones educativas con sus respectivas leyes:

1. La Comisión Real sobre el Estado de la Educación Popular en Inglaterra, nombrada en 1858 que redactó el Informe de Newcastle de 1861 condujo a la Ley de Educación Elemental o Primaria de 1870 que preveía escuelas para las masas. Se recomendó que se pagara una subvención por cada niño que aprobase el examen de lectura, escritura y aritmética, una vez asistido a Educación Primaria. A finales de siglo el sistema de estándares cayó en desuso.

Se estableció la **Ley de Educación Elemental o Primaria de 1870** clave en la historia inglesa del siglo XIX ya que puso la educación como responsabilidad máxima del

Estado. Hizo posible que la asistencia a la escuela primaria fuese obligatoria en 1880 y, en 1890, se convirtió en gratuita.

La Ley de Educación Primaria de 1870 (9 de agosto) preveía la Educación Primaria para todos los niños de 5 a 13 años y creó las Juntas escolares para administrar, provisionar y supervisar las escuelas primarias (de instrucción cristiana) en aquellas zonas donde escaseaban de provisiones. Además, permitía el acceso a una Educación Superior desde la Educación Primaria.

2. La Comisión Real de Escuelas Públicas, nombrada en 1861. El Informe Clarendon de 1864 y la Ley de Escuelas Públicas de 1868 se referían a las escuelas públicas (es decir, privadas).
3. La Comisión de Investigación de Escuelas, nombrada en 1864. El Informe Taunton de 1868 y la Ley de Escuelas Dotadas de 1869 se ocuparon de las escuelas para las clases medias.

A finales del siglo XIX se publicaron una serie de leyes que se basaron en los cimientos que la ley de 1870 había provisto:

- La **Ley de Educación Elemental del 5 de agosto de 1873** que realizó enmiendas a la Ley de 1870.
- La **Ley de Educación Elemental del 15 de agosto de 1876** planteó una serie de disposiciones relacionadas con: responsabilidad parental en la educación de los hijos, moderar el pago de tasas escolares a las familias pobres; sanciones por incumplimiento de la asistencia escolar y subvenciones educativas.
- La **Ley de Educación Elemental (Escuelas Industriales)** del 11 de agosto de 1879 extendió los poderes de las juntas escolares en relación con el establecimiento y la extensión de escuelas industriales.

Pero de las más representativas fueron las que modificaron aspectos del sistema educativo planteados en la Ley de 1870. Estas leyes son:

- **Ley de Educación primaria del 26 de agosto de 1880**, también conocida como Ley Mundella¹⁰ promulgó la educación universal en la que asistencia obligatoria a la escuela. Proponiendo sanciones en caso de que los niños entre 10-13 años trabajasen.

También establecieron nuevas asignaturas al calendario académico que hagan énfasis en aspectos de la vida cotidiana; entre ellas, la Química, Agricultura, Geografía, Inglés, y para las niñas, Cocina. En aquel entonces se dio un reconocimiento a las ciencias en Educación Primaria ampliando temas como la electricidad y magnetismo; el calor, luz y el sonido.

- **Ley de Educación Primaria del 5 de agosto de 1891** que propuso la gratuidad de la etapa de Educación Primaria. Esta ley preveía que el Parlamento pagase diez chelines por cada niño en el rango de edad de 3 - 15 años que asista a la escuela pública de Educación Primaria. Por aquel entonces los colegios proponían materias como Oratoria, Economía doméstica, Ciencia, Dibujo, Física y Química, Canto, Inglés, Taquigrafía, Actividades domésticas (para las niñas).

También se incentivó el ejercicio físico (natación y gimnasia) y visitas a instituciones de educación no formal.

Años más tarde, la **Ley de la Junta de Educación de 1899**, reunió los poderes del Departamento de Educación, el Departamento de Ciencia y Arte y los poderes de los Comisionados de la Caridad sobre las organizaciones benéficas educativas, para crear una nueva Junta de Educación. Mientras que **la Ley de Educación de 1902**, también llamada Ley Balfour¹¹, tenía como objetivo principal promover una expansión de la Educación Secundaria y, aunque no se realizase de forma gratuita, las autoridades

¹⁰ Ley Mundella: lleva el nombre de Anthony John Mundella, reformador y político del partido liberal inglés y vicepresidente del Comité en el Consejo de Educación.

¹¹ Ley Balfour fue una ley impulsada por el ministro de Exteriores británico de aquel entonces, Arthur Balfour, quien lideraba la comunidad judía de Gran Bretaña.

locales ofrecieron becas a aquellos alumnos que aprobaran el examen de acceso. Para ello, se centró en tratar tres temas importantes:

- Ante la necesidad de considerar una Educación Secundaria de mayor y mejor calidad, estableció un sistema de Educación Secundaria en el que se integraba las escuelas primarias de grado superior y las escuelas secundarias de titularidad privada.
- Abolió el papel de los consejos escolares y creó las Autoridades Educativas Locales (LEA) que asumieron la responsabilidad de la Educación Primaria y Secundaria.
- Finalmente, la enseñanza de la religión para todos los alumnos sin requerimiento de un culto religioso ni tampoco ningún niño será infravalorado o excluido de la escuela por razones religiosas.

Dieciséis años después la **Ley de Educación del 8 de agosto de 1918** cedió el derecho a todos los jóvenes trabajadores el acceso a la educación; prever el establecimiento de escuelas infantiles, escuelas de continuación y escuelas más centrales o "mayores"; y terminó el sistema de medio tiempo en el que los jóvenes trabajadores compaginaban la escuela con el trabajo. Estableció la asistencia obligatoria de 5 a 14 años al formalizarse las escuelas de continuación o post-escuela, a tiempo parcial. En determinadas circunstancias, una Autoridad Educativa Local (LEA) podría hacer que el límite de edad inferior sea 6 y el límite de edad superior 16.

Tras ello, la **Ley de Educación de 1944** bajo el pseudónimo de Ley Butler¹² estableció:

- Tres etapas educativas: Educación Primaria (desde los cinco a los 11 años), Educación Secundaria (de 11 a 15 años y después de 16 años) y la Educación Adicional (que incluye lo que se conoce luego como Educación Superior).

La Educación Secundaria se puso a disposición de todos los alumnos en función de la edad, la capacidad y la aptitud. La mayoría de las autoridades locales instauraron escuelas de gramática para los alumnos más capaces, escuelas modernas secundarias y, en algunas áreas, escuelas técnicas.

¹² Ley Butler en honor al entonces presidente del Consejo de Educación R. A. Butler.

- Un sistema de escuelas estatales y de escuelas voluntarias o asistidas dirigidas por la Iglesia. Los colegios estatales estaban exentos de pago, pero se instruía la educación religiosa y el culto. Al contrario, las escuelas de asistencia voluntaria se sostenían con fondos públicos y privados y tenían criterios propios de admisión y empleo.

En relación al abandono escolar, La **Ley de Educación de 1944** elevó la edad de abandono escolar obligatorio a 15 años, aunque no fue vigente hasta 1947. En 1973, se elevó a los 16 años. Finalmente, la **Reforma de 1997** manifestó que desde septiembre los jóvenes ciudadanos debían permanecer en la escuela hasta el último viernes en junio del año escolar en el que alcanzan la edad de 16 años.

En Reino Unido, los principios y marcos principales del sistema educativo se establecen en la **Ley de Educación de 1996** que considera una serie de principios para que la educación obligatoria, gratuita y eficiente en el que se adapte a cada edad, capacidad y necesidad educativa especial y la Ley de Inspecciones Escolares de 1996. Estas leyes consolidaron los principios de la Ley de Educación de 1944 y sucesivas leyes como la Ley de Reforma Educativa de 1988 (ERA).

Durante la década de 1960, el gobierno laborista apoyó la idea de escuelas secundarias "integrales" que atendían a todos los niños independientemente de su capacidad, aunque aún se siguen viendo escuelas de gramática. La década de 1980 vio una amplia gama de legislación, incluida la Ley de Educación de 1981, que implementó cambios en la provisión de educación para niños con necesidades educativas especiales (NEE) propuesta por el Informe Warnock (DES, 1978).

Desde 1996, se han introducido varias leyes importantes de educación en Inglaterra y Gales, que incluyen:

- Ley de normas y marcos escolares de 1998
- Ley de enseñanza y Educación Superior de 1998

- Ley de Aprendizaje y Habilidades 2000 se centró en las calificaciones externas de los estudiantes.
- Ley de Educación de 2002
- Ley de Educación Superior de 2004 que introdujo cambios en Educación Infantil.
- Ley de niños de 2004
- Ley de Educación de 2005
- Ley de Educación e Inspecciones de 2006.

Entre ellas, la **Ley de Reforma Educativa de 1988 (ERA)** preveía la introducción del Currículo Nacional y la delegación de presupuestos a las escuelas, y definió por primera vez las cuatro etapas clave de la Educación Obligatoria. También permitió que las escuelas de primaria y secundaria se financiasen con fondos públicos de las autoridades locales (LA) e hizo grandes reformas a la Educación Superior, desvinculando el control de las autoridades locales en las universidades politécnicas y de Educación Superior. Disposiciones similares a las del **Orden de Educación de Irlanda de 1998**.

La Ley de Educación de 1996 continúa proporcionando la base para la gestión de las escuelas en Reino Unido, mientras que la Ley de Normas y Marco Escolar de 1998 introdujo un nuevo marco para las escuelas mantenidas con fondos públicos.

Con el cambio de siglo, las nuevas leyes reformaron el interés por la Educación Especial y la Educación Secundaria.

Por su parte, la **Ley de Educación de 2002** reformuló las etapas de la Educación Obligatoria, al mismo tiempo que creó una distinción legislativa entre las Etapas clave 1 a 3 (desde los cinco a los 14 años) y la Etapa clave 4 que abarca desde los 14 a 16 años. Así mismo, consolidó la legislación anterior sobre los docentes introduciendo cambios en cuanto al empleo y personal de apoyo escolar; sobre todo, en los centros educativos con fondos públicos.

La Ley de Necesidades Educativas Especiales del 21 de julio de 2008 modificó la Ley de Educación de 1996 en relación a los niños con necesidades educativas especiales y la

Ley de Educación de 2011 disminuyó el papel de las autoridades locales (ayuntamiento) e incrementó el número de escuelas academias

Finalmente, en 2013 el Departamento de Educación (DfE) establece un marco general del Plan de estudios nacional. Este currículo es el que analizaré en el apartado *Fase de yuxtaposición*.

- **Sistema educativo**

Reino unido incluye cuatro países de los cuales cada uno tiene su propio sistema escolar con igual grado de importancia y delegación tanto en Escocia con 5 millones de habitantes, Gales con 3 millones, Inglaterra con 53 millones e Irlanda del Norte con tan solo 2 millones, pero se asemejan en la práctica del sistema dentro de los centros educativos.

El sistema escolar se caracteriza por un "sistema dual" de escuelas subvencionadas por fondos públicos: escuelas mantenidas, y academias. Este sistema dual combina la experiencia en una empresa y en un centro de formación profesional.

Estructura y etapas

En Reino Unido la separación de cada curso no está ligado al año de nacimiento del niño, como es el caso de España, sino por mes; los nacidos en agosto de un año irán con los que hayan nacido antes de agosto del siguiente año. Como se puede observar en el gráfico siguiente (*véase Figura 14*) el sistema educativo está clasificado por años agrupados a nivel curricular en Etapas clave (KS) donde se imparten una serie de asignaturas obligatorias para cada etapa (*Key Stage*).

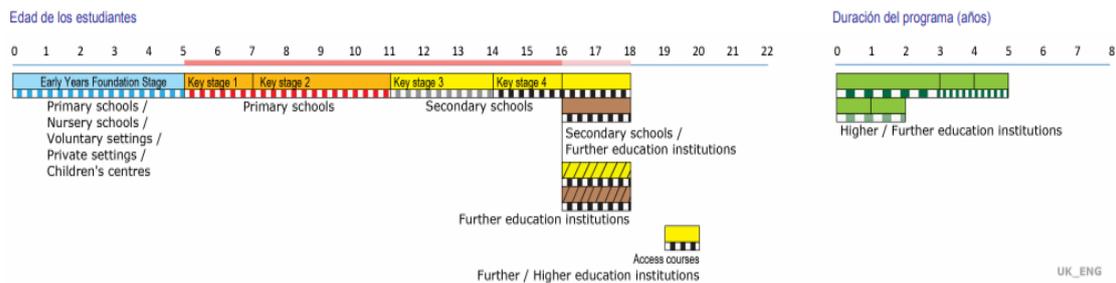


Figura 14. Estructura de la educación en Reino Unido por edades y etapas educativas. Extraído de Eurydice 2018/2019.

De tal modo, Nursery o Pre-school (Guardería) es el curso de preparación de carácter voluntario para el colegio de Educación Primaria. La Ley de Educación de 2002 incorporó la etapa de fundación en el Currículo Estatutario Nacional en Inglaterra. La etapa de fundación abarca desde los tres años hasta el final del año escolar en el que el niño alcanza los cinco años.

La etapa de Fundación (*Foundation*) se imparte en guarderías o entornos de carácter voluntario y privado. La mayoría de los niños pasan todo o parte del último año de esta etapa en clases denominadas clases de recepción de un colegio de primaria.

En el caso de Gales, la enseñanza preescolar sigue el patrón del de Inglaterra, aunque se está planteando introducir la etapa de fundación de tres a los siete años. En el caso de Irlanda del Norte, esta etapa abarca los años 1 y 2 de Educación Primaria (con cuatro y cinco años).

Al igual que la etapa de Educación Infantil, la Ley de Educación de 2002 divide en cuatro etapas clave la Educación Obligatoria:

- Etapa clave 1 para alumnos de cinco a siete años
 - Etapa clave 2 para alumnos de siete a once años.
- } Educación Primaria

La mayoría de los alumnos al terminar esta etapa suelen transferirse del colegio de Educación Primaria a uno de secundaria a los once años.

- Etapa clave 3 para los alumnos entre 11 y 14 años.
 - Etapa 4 clave para alumnos de 14 a 16 años.
- } Educación Secundaria

En Irlanda del Norte, de acuerdo al Orden de Educación de 1996, la Educación Obligatoria se divide de manera similar a Inglaterra. Sin embargo, la Educación Secundaria es selectiva, es decir, se realizan en el último año de Educación Primaria unos “exámenes de transferencia” en el que los que pasan el examen pueden acceder a las escuelas de gramática que instruyen hasta 19 años; por su parte, aquellos que no consigan aprobar los exámenes se escolarizan en escuelas secundarias hasta los 16 años.

El primer ciclo imparte asignaturas como Matemáticas, Inglés, Ciencia, Música a elección que son comunes a todos los estudiantes. Mientras que en el segundo ciclo se eligen diez asignaturas: geografía, historia, idiomas, música, diseño y tecnología; entre otras de las que se examinan al finalizar el ciclo.

Una vez hecho el examen *General Certificate of Secondary Education (GCSE)*, comienza la Educación Superior no obligatoria para los alumnos de 16 y 18 años. Aquellos alumnos que deseen una educación profesional se transfieren a institutos de Educación Superior. A partir de los 18 años, los estudiantes que desean continuar sus estudios se trasladan a las universidades.

Escuelas

Reino Unido carece de una constitución nacional por escrito en el que se expliciten los principios fundamentales de los derechos humanos. La Ley de 2000 establece que todos los niños tienen derecho a la educación y así como, tener a su disposición una amplia gama de escuelas públicas o privadas.

Los padres y los niños pueden no tener derecho a la educación más costosa si hay alternativas más baratas disponibles. Es decir, la educación proporcionada por el estado debe ser de calidad y de límites de gasto público.

Los niños en Reino Unido reciben una enseñanza obligatoria desde los 5 años, aunque se sigue dando casos de niños que reciben una enseñanza en casa en los primeros años de la etapa escolar. En el 2013 se estableció que la edad de abandono del colegio se sitúa a los 17 años, pero en 2015 incrementó nuevamente quedándose finalmente en los 18 años con la condición de que los estudiantes estén inscritos en alguna institución educativa aun sin asistir al colegio o universidad a tiempo completo.

En Reino Unido los colegios denominados *Public School* (Colegio Público) son de titularidad privada mientras que los *State school* (Escuelas del Estado) son aquellas que están subvencionadas por el gobierno británico.

Los niños tienen derecho y obligación de asistir desde los cinco a los dieciséis años a las escuelas del Estado. Dentro del rango de colegios públicos y privados nos encontramos los siguientes tipos de centros educativos:

- Los *Community Schools* son colegios sostenidos por el Ayuntamiento de la localidad ajenos a congregaciones religiosas o grupos empresariales. Se basan en el currículo nacional.
- Los *Faith Schools* (Escuelas Religiosas) son escuelas dirigidas por congregaciones religiosas que eligen su propia doctrina religiosa, pero siguiendo el currículo nacional. Pueden presentarse como escuelas gratuitas, academias, etc. Las escuelas de fe pueden tener diferentes criterios de admisión y políticas de personal a las escuelas estatales, aunque cualquier persona puede solicitar una plaza.
- Los *Special Schools* (Escuelas de Educación Especial) son colegios para mayores de 11 años con dificultades de aprendizaje, lenguaje, cognitivas o problemas de conducta.
- Las *Academies* (Academias) son escuelas pagadas por el Estado y libres del control de las autoridades locales. Esta iniciativa comenzó bajo el gobierno laborista con el objetivo de rehabilitar las escuelas de bajo rendimiento ubicadas en zonas desfavorecidas.
- Los *Foundation Schools* y *Free schools* (Escuelas Libres) son colegios introducidos en 2010 sin ánimo de lucro, subvencionados por fondos del gobierno, aunque pueden

configurarse como congregaciones religiosas, sociedades de profesores, padres o empresas o universidades. A diferencia de los *Community schools*, las escuelas libres tienen una disminución del control y asesoramiento de las autoridades locales en la administración favoreciendo: la libertad de modificar el plan de estudios nacional en función de su propuesta educativa e ideales, establecer su propio salario y las condiciones laborales o modificar la jornada escolar. Ello favorece al campo de la Educación STEM.

- Los *Private Schools* (Colegios Privados) también denominados *Independent Schools* (escuelas independientes) no están subvencionados ni por el gobierno ni autoridad local, se sostiene mediante las cuotas de asistencia de las familias del centro escolar. Los alumnos no tienen la obligación de seguir el currículo nacional, pero son inspeccionados regularmente por el gobierno. Hay alrededor de un 7% de alumnos que asisten a las escuelas privadas denominadas *Independent schools* en el que en los mayores de 16 años la cifra incrementa a un 18%.

En la mayor parte del país los colegios de Educación Primaria abarcan desde los 5 hasta los 11 años; edad en la que los alumnos se transfieren a las escuelas secundarias (*Secondary and high schools*). Todos los tipos de colegio dichos anteriormente pueden presentar escuelas de secundaria.

Dentro de las escuelas secundarias se encuentran los colegios selectivos de Educación Secundaria en mano del estado, pero exentos de la denominación de colegio público a pesar de su gratuidad. El criterio primordial de acceso está determinado por las notas académicas del alumnado. Estos son:

- Los *Grammar Schools* (Escuelas Selectivas) son centros educativos selectivos gestionados por la autoridad local o fundación. Para acceder a ellos se debe pasar unas pruebas que determinan las habilidades académicas. Hoy en día, en toda Inglaterra hay un total de 164 colegios y 69 en Irlanda del Norte. Estas escuelas, al tener una ratio de alumnos reducido, hace que haya una desproporción en el sistema educativo ubicándolas en las escuelas con mejores resultados en las pruebas estandarizadas del país, además, de que trabajan y potencian el STEM.

- Los *Comprehensive schools* (Escuelas Comprensivas) son colegios de Educación Secundaria desde los 11 hasta los 18 años que forman a los alumnos hacia la formación profesional o la universidad. Este modelo de escuela es propio de Reino Unido y surgió, de manera experimental, en la década de los 40 y se generalizó a partir de 1965. Los niños de estos centros pasan a secundaria no promocionan en función del rendimiento académico o el aptitudinal sino por las capacidades y destrezas del alumnado. Un aspecto contrario en el sistema escolar selectivo en donde la admisión de un niño depende de una serie de criterios de selección establecidos.

Profesorado

La profesión docente en Reino Unido es una carrera universitaria ya que se requiere de un curso de capacitación de maestros para alcanzar el estado de maestro cualificado. Además, se debe obtener una calificación académica y la acreditación profesional del Estatus de Maestro Cualificado (QTS), aprobar un período de instrucción obligatorio y cumplir con los estándares de profesores que dicta el gobierno.

Los maestros no son funcionarios del estado sino empleados de las autoridades locales o del órgano de gobierno del centro escolar en función de la titularidad de la escuela. Existe el Colegio Colegiado de Enseñanza para los docentes.

El gobierno proporciona becas para aquellos profesores en formación en una serie de materias escasas, incluidas las Matemáticas y Ciencia. Todas las escuelas financiadas por el estado programan cinco días no docentes cada año que pueden usarse para el desarrollo del personal (CPD: *Continuing Professional Development*) no es obligatorio. Se considera un deber profesional del profesor emprender un aprendizaje permanente (CPD) a lo largo de su vida para alcanzar el desarrollo profesional adecuado. Este desempeño profesional depende de las necesidades que requiera el individuo y las escuela donde imparte.

Atención a la diversidad

La Ley de Niños y Familia aprobada en 2014 define las Necesidades Educativas Especiales (SEN) como aquella dificultad o discapacidad que exija aplicar un apoyo educativo especial. Establece que un niño escolarizado en la Educación Obligatoria presente dificultad de aprendizaje o discapacidad cuando presenta mayores dificultades que el resto de sus compañeros o tiene algún tipo de discapacidad que le impida el uso de instalaciones en escuelas o institutos convencionales después de los 16 años.

Las Escuelas especiales pueden tener alumnos que van desde la guardería hasta los mayores de 16 años. Estas escuelas proporcionan educación a niños cuyas Necesidades Educativas Especiales (SEN) no pueden ser satisfechas satisfactoriamente en una escuela convencional.

V. Fase de yuxtaposición

En este penúltimo apartado se procederá a realizar un análisis comparado de los elementos que definen el currículo en cada uno de los dos países (Reino Unido y España). Tratamos de analizar en qué medida los elementos que definen el currículo de cada país se ajustan a la Educación STEM.

El primer paso ha sido analizar la estructura del currículo nacional inglés en el que encontramos como elementos:

- Los objetivos de las etapas y las competencias a desarrollar.
- Los contenidos y habilidades a desarrollar.
- El tipo y grado de aprendizaje que los alumnos deben alcanzar en cada área.
- Aspectos relacionados con la evaluación y sobre cómo informar del progreso del alumno.

Dentro de esta organización, las escuelas tienen la libertad de reestructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje para adaptarse a las necesidades del alumnado. Al igual que los colegios privados (*Private schools*) no tienen que seguir el currículo nacional.

El currículo en España (LOMCE) está integrado por los siguientes elementos:

- Los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa.
- Las competencias.
- Los contenidos.
- La metodología didáctica.
- Los estándares de aprendizaje evaluables.
- Los criterios de evaluación.

El estudio de los elementos relativos a la Educación STEM, la identificación del concepto de currículo y sus funciones en Reino Unido y España nos hace plantearnos una serie de cuestiones cuyo resultado es la elaboración de los indicadores:

- ¿Incluyen los currículos de manera explícita o implícita elementos relacionados con la Educación STEM?
- ¿Hay conexión entre los elementos que los especialistas reconocen como aspectos fundamentales de la Educación STEM y la respuesta que dan los currículos analizados?
- ¿Encontramos diferencias sustanciales entre los currículos de Reino Unido y España?

Para analizar los distintos elementos curriculares hemos diseñado diferentes indicadores, cuyo marco de referencia los constituyen el Informe ACOLA (2013), el Informe de Tomei, Dawson y Dillon (2013) así como los artículos publicados por la Academia Nacional de Ciencias (2012) titulado *A Framework for K-12 Science Education: Practice, Crosscutting concepts, and Core Ideas* y el artículo de Kennedy y Odell (2014) titulado *Engaging Students in STEM Education*.

De esta manera y tal como figura en la tabla 6 elaboramos indicadores para comparar los objetivos, en la tabla 7 para comparar contenidos y en la 8 para los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

Tabla 6. Indicadores para el análisis de objetivos de las asignaturas STEM en Educación Primaria					
Asignaturas	Indicadores	Reino Unido		España	
		SÍ	NO	SÍ	NO
Matemáticas	Enfatizan en las destrezas y capacidades (estructurar, analizar y valorar la realidad) relacionadas con el aprendizaje permanente y efectivo en sociedad.	X		X	
	Persiguen el desarrollo del conocimiento matemático para crear las bases del conocimiento del mundo a través de la interconectividad de la disciplina a lo largo del currículo.	X			X
	Permiten desarrollar un razonamiento matemático y numérico para entender y apreciar la importancia de las Matemáticas en la vida cotidiana.	X		X	
	Garantizan el desarrollo del pensamiento matemático mediante la elaboración de conjeturas.	X		X	
	Promueven el desarrollo de actitudes y valores relacionados con el rigor, el respeto a los datos y la veracidad.	X			X
	Reconocen el razonamiento matemático y la evaluación de argumentos y pruebas como aspectos fundamentales de matemáticas.	X		X	

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ciencias (Ciencias de la Naturaleza en España y Science en Reino Unido)</p>	Buscan el desarrollo de conocimiento científico a través de diferentes disciplinas científicas (biologías, química, física).	X		X	X
	Persiguen el desarrollo de rasgos claves de la metodología científica relacionados con la comprensión del mundo.	X		X	
	Proponen situaciones de aprendizaje que permitan el desarrollo de la curiosidad.	X		X	
	Procuran el desarrollo del saber científico relacionado con el uso e implicaciones de los avances de las ciencias hoy y para el futuro.	X		X	
	Persiguen el desarrollo de actitudes responsables relacionadas con la humanidad, los seres vivos y fenómenos naturales.	X		X	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ambas asignaturas</p>	Persiguen la construcción del conocimiento científico y matemático mediante la resolución de problemas.	X		X	
	Promueven en el aula la propuesta de problemas extraídos de la vida cotidiana que les acerquen a un futuro laboral.	X		X	
	Persiguen el desarrollo de la habilidad creativa relacionado con el conocimiento científico y matemático.	X			X
	Proponen el conocimiento científico y matemático relacionado con la habilidad de analizar críticamente.	X		X	
	Proponen el conocimiento científico y matemático relacionado con el espíritu emprendedor.	X			X

	Proponen el desarrollo del conocimiento científico y matemático relacionado con la comunicación y expresión de ideas.	X		X	
	Proponen el conocimiento científico y matemático relacionado con la alfabetización digital.	X		X	

Nota. Elaboración propia, 2020.

Tabla 7. Indicadores para el análisis de contenidos en asignaturas STEM en Educación Primaria.

Asignaturas	INDICADORES	REINO UNIDO		ESPAÑA	
		SÍ	NO	SÍ	NO
Matemáticas	Aplica conocimientos matemáticos para elaborar explicaciones en el contexto de un problema.	X		X	
	Diseña estrategias para resolver problemas y validar una solución matemática para un problema contextualizado.	X			X
	Persiguen el uso de materiales apropiados para el alumnado y abarcar enfoques de aprendizaje prácticos, procedimentales y colaborativos propios del Aprendizaje Basado en Proyectos y en Problemas.	X			X
Ciencias (Ciencias de la Naturaleza en España y Science en Reino Unido)	Incurrir en la necesidad de proponer situaciones que permitan establecer, contrastar, comparar y clasificar los fenómenos naturales y tecnológicos presentes en el mundo.	X			X
	Desarrollan contenidos procedimentales relacionados con las destrezas en el campo de la investigación (observación, manipulación, interpretación y análisis de datos).	X		X	

	Promueven la comprensión de las ciencias mediante el uso del conocimiento matemático y pensamiento computacional (tareas de diseño) en la recogida, presentación y análisis de datos.	X			X
	Promueven el desarrollo del saber científico en relación con diferentes aspectos de la vida cotidiana.	X			X
Ambas asignaturas	Fomentan una interacción e inmersión plena en cuanto a resolución de retos y problemas.	X		X	
	Incentivan el desarrollo científico-tecnológico que permita un mayor acceso a datos, experiencias y recursos en el aula.	X			X
	Posibilitan la creación de experiencias en relación con la comprensión sobre aspectos científico-tecnológicos en el mundo mediante las habilidades de indagación.	X		X	
	Centran el aprendizaje, métodos, resolución de problemas relacionados con actitudes y competencias en Educación STEM.	X			X

Nota. Elaboración propia, 2020.

Tabla 8. Indicadores para el análisis comparado de estándares y criterios de evaluación en asignaturas STEM en Educación Primaria.

Asignaturas	INDICADORES	REINO UNIDO		ESPAÑA	
		SÍ	NO	SÍ	NO
Matemáticas	Determinan la necesidad de evaluar la construcción de conocimientos matemáticos a partir de situaciones en las que experimentar, relacionar conceptos y realizar abstracciones.	X			X

	Establecen referencias a actitudes científico-matemáticas relacionadas con la comprensión y perseverancia en la resolución de problemas.	X			X
	Identifican la comprobación del desempeño y razonamiento matemático en la construcción de respuestas a conceptos abstractos y cuantitativos.	X		X	
	Plantean comprobar las prácticas matemáticas para la construcción de argumentos coherentes y válidos y criticar el de otros.	X		X	
		X			X
	Señalan la necesidad de evaluar una actividad científica relacionada con la búsqueda de precisión en las prácticas matemáticas.	X			X
Ciencias (Ciencias de la Naturaleza en España y Science en Reino Unido)	Inciden en la adquisición del pensamiento científico relacionado con la discusión de ideas respecto a causa y consecuencias de fenómenos naturales basándose en evidencias.	X			X
	Evalúan el entendimiento de conceptos o acepciones de ciencias mediante el razonamiento y actividad de los estudiantes.	X			X
	Evalúan el desarrollo del saber científico usando diferentes tipos de investigaciones (observación, agrupar, clasificar, buscar patrones) para dar respuesta a sus propias preguntas.	X		X	
		X			X
		X		X	
		X			X
	Ambas asignaturas	Permiten la adaptación a las necesidades de cada individuo al llevar a cabo un proceso experimental relacionado con el saber científico.	X		
		X		X	

Respalden el compromiso por resolver problemas basados en la indagación, el pensamiento crítico y la creatividad.	X		X	
	X			X
Identifican la necesidad de adquirir una alfabetización digital apropiadas como el diseño, simulación y aprendizaje a distancia para mejorar las experiencias de aprendizaje científico.	X		X	
Inciden en la necesidad de evaluar contenidos mediante la creación de situaciones en el aula.	X			X

Nota. Elaboración propia, 2020.

VI. Fase comparativa

Procedemos a continuación a reflexionar sobre los resultados obtenidos a partir de los indicadores diseñados. Dichos indicadores guiarán nuestro análisis.

Análisis comparado de los objetivos

Reino Unido apuesta por una enseñanza de las Matemáticas como disciplina creativa e interconectada con otras materias curriculares que ha evolucionado con el paso de los años. España presenta objetivos centrados en el desarrollo competencial matemático a partir de la resolución de problemas y la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que hace mención al desarrollo del espíritu crítico acerca de la información que se recibe y elabora, aspectos que comparte con Reino Unido.

Es interesante resaltar que en los currículos de ambos países se presta especial atención al desarrollo de habilidades transversales que caracterizan la Educación STEM como el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Pero, Reino Unido añade otros objetivos que ponen el énfasis en actitudes como la perseverancia, iniciativa, la flexibilidad. Además, resalta la importancia de la interdisciplinariedad y el desarrollo de la autonomía del alumnado, el trabajo en equipo y la creatividad. A pesar de presentar algunas competencias científicas y compartir objetivos similares a los de Reino Unido observamos cierta incoherencia entre los objetivos que aparecen como metas implícitas en la introducción de la asignatura y los contenidos y criterios de evaluación de los mismos en la introducción de la asignatura en el currículo con los contenidos y criterios de evaluación que determinado.

Análisis comparado de los contenidos

Como se ha dicho en apartados anteriores, las escuelas inglesas dedican la mitad del horario lectivo a la enseñanza del inglés y las matemáticas. El resto de las asignaturas (Ciencia, como Arte, Historia, Tecnología y Diseño, Informática, Geografía, Lengua extranjera, Educación Física y Música) se trabajan en el tiempo restante.

La propuesta de contenidos del currículo de Reino Unido pone de manifiesto la práctica como aprendizaje primordial en el alumnado. Ello hace que se les ofrezca a los estudiantes herramientas para incorporar habilidades, aprender a tomar decisiones, abordar y buscar soluciones a diferentes problemas simples o complejos. Es decir, se ha observado que se evitan contenidos relacionados con la retención o memorización de un conjunto de información. Sin embargo, el currículo en España es fundamentalmente conceptual, en él los contenidos de procedimiento son escasos tanto en matemáticas como en Ciencias de la Naturaleza.

En segundo lugar, la concreción del contenido en Reino Unido hace que se promueva la indagación mediante el proceso heurístico de hacer preguntas y realizar investigaciones como vía de comprensión de la Naturaleza y el mundo actual.

Otro aspecto clave en el currículo inglés respecto a la Educación STEM es que incorpora las disciplinas de Matemáticas, Ciencia, el uso de información y las Tecnologías, además del Inglés como asignaturas transversales. Determinan un currículo

integrado relacionado con las asignaturas STEM por lo que las configura como asignaturas dentro del plan de estudios de la etapa de Primaria que en Reino comienza en la Etapa clave 1 (desde los 5 años) el “*Computing*” (Informática) o “*Design and Technology*” (Tecnología y Diseño). La revisión del currículo nacional en 2012 brindó una reestructuración del plan de estudios de Diseño y Tecnología e Informática.

En ambos casos, el Departamento de Educación trabajó con la Real Academia de Ingeniería y otros organismos para progresar y adaptar los contenidos en estas dos disciplinas. Estos fueron introducidos para la enseñanza Primaria en 2014 integrando así las cuatro asignaturas STEM en el currículo inglés a diferencia del español que presenta dos de las cuatro disciplinas STEM; Matemáticas y las Ciencias de la Naturaleza, en áreas separadas entre sí.

El último punto a resaltar es que se les invita a los docentes ingleses a ser a ser flexibles en la elección de contenidos de cada área de acuerdo con la habilidad e interés del alumnado que hace que los contenidos en Reino Unido sean progresivos; muestran pequeños cambios ya que promueven el desarrollo experiencial en el aula; un aula proactiva en la que se desarrolle una metodología con consignas propias Aprendizaje Basado en Proyectos o Problemas (ABP).

Análisis comparado de los estándares y criterios de evaluación

En cuanto a la evaluación, Reino Unido presenta una evaluación integrada en el aprendizaje continuo del alumno, es decir, se evalúa al alumno no por cuánto sabe sino también, en cómo se desempeña dentro del aula.

En ambos currículos es interesante la atención otorgada a la evaluación continua, aunque los resultados de logro mediante el análisis de los verbos que enuncian los estándares marcan un matiz (véase *Tabla 9*). En Reino Unido tienen un corte más procedimental que conceptual.

Tabla 9. Verbos que determinan aprendizajes por asignatura y país

ASIGNATURA	REINO UNIDO	ESPAÑA	
Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar - Representar - Reconocer - Comparar - Resolver - Contrastar 	<ul style="list-style-type: none"> - Recordar - Contar - Recordar - Interpretar - Usar - Razonar 	<ul style="list-style-type: none"> - Operar - Conocer - Calcular - Realizar - Aplicar - Utilizar - Identificar
Ciencias (Ciencias de la Naturaleza y <i>Science</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Observar - Describir - Encontrar - Identificar - Recoger 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer - Tomar medidas - Comparar - Usar la idea de - Demostrar 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar - Identificar - Observar - Exponer - Realizar - Conocer

Nota. Elaboración propia, 2020.

Por último, cabe destacar el énfasis que se le da al papel del profesor en el currículo de Reino Unido como el precursor y facilitador del aprendizaje durante la etapa. En la lectura del currículo encontramos referencias del tipo “el profesor debe garantizar...”, “el alumnado debe conocer...”, “el alumno debe haber aprendido a..” abordando resultados de los aprendizajes y un reflejo de la información y entendimiento más actualizados del alumnado en los campos STEM. Se antepone el cómo llegamos a saber lo que sabemos, en vez de quedarnos con el qué sabemos de las Ciencias o las Matemáticas.

VII. Fase prospectiva. Conclusiones finales

La Educación STEM según Morrison (2006) es una meta-disciplina encargada de alfabetizar y dotar de competencias científico-tecnológicas en los estudiantes,

independientemente, de si llegarán en un futuro a formar parte de este ámbito o no. Desarrollar ciudadanos capaces de involucrarse y participar en retos científico-tecnológicos, así como ofrecer soluciones respecto al ámbito social es uno de los retos de la Educación STEM.

Cuando nos paramos a pensar un momento sobre qué aspectos son necesarios para que se dé una buena enseñanza rápidamente pensamos en preguntas sobre el *qué*: ¿qué asignaturas hemos de enseñar?, centrándonos en el contenido o conocimientos que se van a llevar a cabo, pero si desentrañamos y buscamos la esencia de la educación nos daremos cuenta de que la respuesta está en *qué* metodologías o estrategias utilizamos para llevar a cabo la enseñanza. Nos fijamos en el *cómo* preguntándonos en el *porqué*, es decir, con qué propósito o fin enseñamos.

Las conclusiones finales las centraré en torno a dos puntos: el tipo de integración curricular en Reino Unido y España a raíz del análisis realizado previamente y la promoción de la educación científica y matemática a lo largo de los años en ambos países concluyendo con programas complementarios a la escuela para la formación del profesorado y alumnado e incentivar la Educación STEM.

En primer lugar, de acuerdo al marco teórico, para que se llegue a desarrollar una enseñanza STEM dentro del currículo nacional se debe analizar el tipo de integración curricular que es posible incluir en currículo. Según lo analizado y atendiendo a la clasificación de los tipos de integración curricular de la Educación STEM de Bybee (2013), (citado en Botero, 2018, pp. 153-154), el currículo de Reino Unido, es un compendio entre la integración curricular de tipo “Asignatura líder” e “Interconexión a través de otra asignatura” ya que nos encontramos con las cuatro áreas STEM (Ciencia, Matemáticas, Ingeniería (“*Computing*”) y Tecnología y Diseño) dentro del currículo, pero las Ciencias y las Matemáticas tienen claros contenidos estipulados y se encuentran interconectados con asignaturas a lo largo del currículo. A su vez, las áreas de conocimiento: Informática y Diseño y Tecnología tiene establecidos unos contenidos a la par que brindan conexiones entre las ciencias y matemáticas mediante el proceso del diseño.

Por su parte, el currículo español presenta indicios de ser una integración curricular de tipo “Silos y huecos” al no incorporar la Tecnología e Ingeniería en el currículo escolar mientras las áreas de Ciencia y Matemáticas presentan contenidos e incorporan aspectos como la resolución de problemas.

Por lo que, cabe concluir que una instrucción con asignaturas estancadas y dispersas no es posible para alcanzar una integración curricular de Educación STEM. El tipo de integración dependerá de la visión que el país tenga de la Educación STEM (en punto que trataré en la segunda conclusión), pero el camino común es dar importancia a las ciencias, las matemáticas y la tecnología e incorporar las prácticas de diseño ingenieril contextualizando las matemáticas a través de la experimentación.

El currículo nacional de Reino Unido da la oportunidad de construir las ciencias como una amalgama de las tres ciencias (Biología, Física y Química) que está presente en la vida de los niños diariamente. Una vez contemplado el currículo se podrá iniciar en la formación del profesorado y el diseño de evaluaciones nacionales conjuntas.

En segundo lugar, Roselló (1970) expresó que hacer nacer necesidades es uno de los frutos de la educación. Por ello, la Educación STEM ha cambiado en Reino Unido desde 1960. Tomei, Dawson y Dillon (2013) cuentan que en esta década ya se desarrollaban los primeros indicios de una educación en ciencias con la necesidad de introducir el *Nuffield Science*. Este es programa que bajo los auspicios de la Fundación Nuffield pretendía desarrollar un mejor enfoque para la enseñanza de la Ciencia basado en el aprendizaje por descubrimiento.

A este currículo se sumó la elección de colegio por parte de los padres, la creación de un sistema nacional de evaluación y el deseo de concebir una “Comunidad de aprendizaje”.

Miller y Osborne (1998) establecieron las premisas de lo que se considera de educación de las ciencias (citado por Tomei, Dawson y Dillon, 2013, pp. 30-31), resaltando tres aspectos:

- Énfasis en el rol y utilidad del trabajo experimental.

- Establecimiento de una política denominada *Science 5-16* en el que se instaura un currículo (1985) con un equilibrio entre las ciencias que abarca contenidos de biología, química y física.
- Se colocan las ciencias como asignatura troncal en las edades comprendidas entre los 5 y 16 años.

Asimismo, este deseo de Comunidad de aprendizaje hace que Reino Unido atienda a una cohesión entre educación formal y no formal dentro del sistema educativo. En 2004 un programa centrado en la Educación STEM con un pronóstico de diez años de duración pretendía aumentar las competencias STEM en el alumnado para así, equipar a los futuros ciudadanos las destrezas necesarias en el mercado laboral. Por otro lado, también tenían como objetivo preservar y convertir Reino Unido en un país líder en el I+D y progreso de figuras científicas a nivel global.

Este Programa STEM consta de once pautas de actuación las cuales se centran en la formación permanente y contratación del profesorado, incorporan actividades para llevar a cabo en las escuelas para la mejora y el enriquecimiento del plan de estudios STEM (STEM E&E), así como los servicios necesarios para el funcionamiento de este paradigma educativo.

Cada área de trabajo está liderada por una organización especialista que trabaja en paralelo con el Centro Nacional de enseñanza STEM creado en 2009. El Centro Nacional de enseñanza STEM es el eje vertebrador para una mejora en la orientación nacional en cuanto a recursos educativos y para potenciar la enseñanza STEM y el Programa STEM del país.

Morgan y Kirby (2016) añaden que el *Science, Technology, Engineering and Mathematics Network* (STEMNET) ofrece tres programas a todas las escuelas nacionales que participan:

- Embajadores STEM: es una red con más de 27.000 voluntarios de entre los 18 y 70 años procedentes de todas las ramas STEM: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, en Reino Unido. Se encargan de acercar a los estudiantes temas

relacionados con el STEM para promover este ámbito tanto dentro como fuera del aula.

- Programa de clubes STEM: son servicios gratuitos que asesoran al centro educativo que quiera crear un club STEM fuera del horario lectivo. Su finalidad es enriquecer el plan de estudios del centro y despertar en los estudiantes un interés o rendimiento en las áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) mediante métodos de enseñanza no convencionales.
- La red de asesoramiento STEM en las escuelas: es un servicio gratuito destinado a la mejora del plan de estudios de las escuelas mediante unas 45 organizaciones locales y regionales con las que trabajan conjuntamente.

En Escocia (Reino Unido) que funda la Ciencia e Ingeniería 21 un plan de actuación dirigido por el Grupo de Asesoramiento (formado por autoridades locales, de la Educación Superior y la Dirección de Aprendizaje del Gobierno Escocés) centrado en ofrecer al alumnado y profesorado un empleo efectivo de los recursos, orientación profesional y la implicación en el currículo de la evaluación e iniciativas y comprensión de los alumnos de Ciencia, Tecnología e Ingeniería.

En España, la promoción de la ciencia es una prioridad nacional al orden del día. En 2009 se crea un Ministerio de Ciencia e Innovación con un presupuesto de 4 millones de euros para dar soluciones a todos los contextos que involucren el ejercicio de las ciencias y la innovación, no solo a nivel educativo. Esta labor la lleva a cabo la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT); fundación pública del Ministerio cuyos objetivos son: implicar y acercar a la sociedad española el conocimiento científico-tecnológico y animar a los investigadores a mostrar públicamente sus trabajos.

El Programa de Cultura Científica y de la Innovación impulsado por la Fundación resalta:

1. La promoción de la innovación y cultura científica. Incluye proyectos y becas para fomentar las vocaciones científicas en los jóvenes, además, de las ciencias y la innovación en la sociedad española.

2. Fomentar proyectos en conjunto con las entidades de acción en las Comunidades Autónomas para la dispersión y conciencia de la ciencia y la innovación.
3. Creación de redes de prácticas en empresas emprendedoras e innovadoras.

Podemos considerar que es reciente el interés de España por mejorar la formación científica de los estudiantes y contribuir de esta manera a la mejora de la Educación STEM. Cada vez más se van estableciendo cambios; consolidándose y transformando la educación española en una educación científica con concreciones curriculares, programas e iniciativas y políticas de concienciación como el Horizonte 2020 (H2020); un programa europeo que pretende, durante 2014-2020, abordar el marco científico en Europa o las diferentes propuestas STEM en Comunidades Autónomas como Castilla y León, Galicia, País Vasco o la Comunidad de Madrid con su Plan STEMadrid (2018/2019). Un Plan diseñado por la Comunidad de Madrid centrado a fomentar este enfoque educativo.

Se debe progresar desde un nivel disciplinario en el que los estudiantes aprendan contenidos y habilidades en materias separadas a un nivel interdisciplinario o transdisciplinario, que recalca Botero (2018), donde los alumnos apliquen su conocimiento y habilidades de asignaturas conectadas entre sí.

En definitiva, para que un currículo nacional contenga elementos de la Educación STEM para la escuela del siglo XXI se debe considerar los siguientes aspectos finales:

- Considerar la Ciencia y la Tecnología como esenciales para el progreso de la economía del país. Los avances en la ciencia e investigaciones acerca de la tecnología nos dan unos puntos de referencia para atender a los cambios que requiere la escuela actual.
- Concebir la integración como eje central de la educación.
- Impulsar el aprendizaje a través de experiencias vividas en el aula.
- Promover la participación activa del alumnado dentro del aula.

- Buscar la autonomía del alumnado durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje atendiendo a las competencias necesarias en el siglo XXI.
- Profundizar en el aprendizaje relacionando el contenido con la vida cotidiana de forma práctica y buscando una vinculación con la realidad.
- Incorporar estrategias cognitivas para animar al alumno a reflexionar, razonar sobre sus propias ideas con el fin de crear una cultura consciente y ejecutiva del aprendizaje.
- Usar el conflicto como un reto, coyuntura u obstáculo para dinamizar la construcción científica del alumnado.
- Desarrollar una evaluación; una evaluación continua en la que se evalúe a través de diferentes herramientas de recogida de resultados al ser la actividad central del diseño de experiencias de aprendizaje.
- Desarrollar y promover la creación de Comunidades de aprendizaje (familias, alumnado y profesorado) que enseñan facultades humanas como el trabajo cooperativo, la creatividad y enriquecen la enseñanza para facilitar una educación holística.

4. REFLEXIÓN PERSONAL Y AGRADECIMIENTOS

Con el presente Trabajo de Fin de Grado concluyo mis cuatro años del grado en Educación Primaria en la universidad. Años en los que he tenido innumerables aprendizajes, cursos de formación, Jornadas de Educación e ilusión. Con este trabajo he querido reflejar y transmitir que un maestro, independientemente de la etapa educativa en la que imparta, debe estar continuamente formándose.

Tanto en Belfast (Reino Unido) como en Madrid (España) he tenido la oportunidad de presenciar diferentes formas de enseñar y de utilizar el tiempo y los espacios. La diferencia que se encuentra entre ambos países, las ganas de aprender que he visto en Belfast, las diferentes actividades que proponen para potenciar esa alfabetización de las Matemática y Ciencia que en una enseñanza magistral se ausenta. El ímpetu por hacer preguntas, explicar diferentes hechos o fenómenos que se han dado en la historia y en el presente, el reflexionar. Estos elementos que considero esenciales en un aula de Primaria cuya finalidad es garantizar una formación integral del alumnado y prepararlo para la etapa de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria). Todos estos aspectos que he podido presenciar y me hacen pensar en qué y cómo quiero poner en práctica en mi aula.

Empecé este Trabajo sin saber muy bien en qué consistía la Educación STEM y en cómo enfocarlo, pero tras verlo finalizado pienso que he ido madurando en cada parte del mismo.

Por otro lado, he disfrutado indagando acerca de la Educación STEM, del sistema educativo inglés, de las tipologías de escuelas que existen en Reino Unido; que, a decir verdad, son muchas. También, he podido analizar realmente el currículo español y aprender de otro currículo como es el inglés. Al igual que las ventajas e inconvenientes de ambos currículos con el objetivo de una mejora y enriquecimiento educativo.

El realizar este trabajo me ha aportado un nuevo estilo de enseñanza científica que me encantaría llevarlo a la práctica cuando sea maestra de Primaria porque se

debe considerar desde pequeños la cultura científica y que haya una alineación entre contenidos, objetivos y evaluación para el cambio de etapa a la Educación Secundaria Obligatoria.

Me gustaría finalizar agradeciendo a todas aquellas personas que me apoyaron a continuar con el sueño que tenía desde pequeña de cursar estudios de Educación Primaria e Infantil, a pesar de las críticas de gente sin conocimiento de lo que es y representa realmente esta carrera.

A mis padres por poder brindarme todas las oportunidades que he podido tener durante mi vida como los cursos de inglés en Canadá y mis prácticas internacionales en Belfast.

En segundo lugar, quisiera agradecer a todos los profesores que me han acompañado en mi formación escolar y universitaria de los que guardo buenas enseñanzas y recuerdos. También a mi tutora de TFG, por guiarme en cada instante en que lo necesitaba y por tener paciencia conmigo en ciertos momentos.

Finalmente, a mis compañeros del colegio y en especial, de la carrera porque ellos saben lo que implica la carrera y el esfuerzo que hemos hecho en estos cuatro años.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Academy of Science of South Africa. (2011). *Inquiry-Based Science Education: Increasing Participation of Girls in Science in sub-Saharan Africa*. Recuperado de <https://www.assaf.org.za/files/2011/04/ASSAF-IBSE-for-Girls-Booklet.pdf>

Botero Espinosa, J. (2018). *Educación STEM. Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender*. Colombia: STEM Education.

Caballero, A., Manso, J., Matarranz, M^a. y Valle, J. M. (2016). Investigación en educación comparada. Pistas para investigadores noveles. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada*, 9 (7), 39-56. Recuperado de <http://www.saece.com.ar/relec/revistas/9/art3.pdf>

Couso, D. (2020, septiembre 5). Posicionamiento STEM o cómo me veo en el mundo científico-tecnológico (Vídeo). Recuperado de <https://youtu.be/QR4a5VG0NkE>

Datos y cifras: Curso escolar 2019/2020. (2019). Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Department for Education, September 2013, the national curriculum in England: Key stages 1 and 2 framework document.

Escamilla, A. y Lagares, A. R. (2006). *La LOE: perspectiva pedagógica e histórica: glosario de términos esenciales*. Barcelona: Graó.

Eurybase (2009-2010). The Education System in England, Wales, Northern Ireland European. Recuperado de [https://www.exeter.ac.uk/media/universityofexeter/collegeofsocialsciencesandinternationalstudies/education/pgce/pre-coursedocuments/pre-coursedocuments2017-18/Secondary_MFL - Eurydice explanation of the English education system.pdf](https://www.exeter.ac.uk/media/universityofexeter/collegeofsocialsciencesandinternationalstudies/education/pgce/pre-coursedocuments/pre-coursedocuments2017-18/Secondary_MFL_-_Eurydice_explanation_of_the_English_education_system.pdf)

Eurydice (2011). *La enseñanza de las ciencias en Europa: políticas nacionales, prácticas e investigación*. doi: 10.2797/90921

Eurydice (2019). *Development of the United Kingdom*. Recuperado de https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/historical-development-93_en

Eurydice (2019). *United Kingdom–England: Political and Economic Situation*. Recuperado de https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/political-and-economic-situation-93_en

Eurydice (2020). *Población: Situación demográfica, Lenguas y Religiones*. Recuperado de https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/population-demographic-situation-languages-and-religions-79_es

Eurydice (2020). *Financiación de la educación*. Recuperado de https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/funding-education-79_es

Fernández García, C. M^a. (2006). Educación Comparada y Espacio Europeo de Educación Superior: Una Nueva perspectiva vinculada a las competencias. *Revista complutense de educación*, 17(2), 169-186. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2216841>

Freeman, B. (2014, octubre). Keynote: The Age of STEM: Science, technology, engineering and mathematics policy and practice globally. *Symposium on STEM Education in Asia and the US*, Beijing (China).

Gillard, D. (2018). *Education in England: a history*. Recuperado de www.educationengland.org.uk/history

Gobierno de España-La Moncloa (s.f.). *País, Historia y Cultura*. Recuperado de <https://www.lamoncloa.gob.es/espana/paishistoriaycultura/geografia/Paginas/index.aspx>

Gov. uk (s.f.). *Types of school*. Recuperado de <https://www.gov.uk/types-of-school>

Guzey, S.S., Harwell, M. y Moore, T. (2014), Development of an Instrument to Assess Attitudes Toward Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114 (6), 271-279. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/ssm.12077>

Grupo Banco Mundial (2019). *Promedio detallado de precipitaciones (mm anuales) - United Kingdom, Spain*. Recuperado de [https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.PRCP.MM?locations=GB-ES&most recent year desc=false&view=map&year=2014](https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.PRCP.MM?locations=GB-ES&most%20recent%20year%20desc=false&view=map&year=2014)

Instituto Nacional de Estadística. (2019). *España en cifras 2019*. Recuperado de https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2019/10/

Instituto Nacional de Estadística. (2019). *España en cifras 2019*. Recuperado de https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2019/12/

Kennedy, T. J., y Odell, M. R. L. (2014). Engaging Students In STEM Education. *Science Education International*, 25 (3), 246-258. Recuperado de <http://www.icasonline.net/sei/september2014/p1.pdf>

Mathematics and Science performance PISA. (2018). OECD Education Statistics.

Morgan, R. y Kirby, C. (2016). *The UK STEM Education Landscape*. Royal Academy of Engineering Education and Skills Committee. Recuperado de <https://www.raeng.org.uk/publications/reports/uk-stem-education-landscape>

Morrison, J.S., (2006). *Ties STEM Education Monograph Series, Attributes of STEM Education*. Teaching Institute of Essential Science (TIES), August 2006, 1-7.

Naranjo, C. (2016). *Cambiar la educación para cambiar el mundo*. Barcelona: Ediciones La Llave.

National Research Council (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. *Washington, DC: The National Academies Press*. Recuperado de <https://www.nap.edu/read/13165/chapter/1>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). *Informe sobre Desarrollo Humano*. Recuperado de http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_overview_-_spanish.pdf

Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea. (2020). Es Horizonte 2020. Recuperado de <https://eshorizonte2020.es/que-es-horizonte-2020>

Quagliata, A. B., (2015). University Festival Promotes STEM Education. *Journal of STEM Education*, 16(3), 20-23. Recuperado de <https://www.istem.org/istem/index.php/JSTEM/article/view/1861/1669>

Quintana Cabanas, J. M^a. (1983). Epistemología de la Pedagogía Comparada. *Revista EDUCAR*. Doi: <https://doi.org/10.5565/rev/educar.551>

Randstad Research. (2016). *La digitalización: ¿crea o destruye empleo? Informe anual sobre la flexibilidad laboral y el empleo*. Recuperado de <https://research.randstad.es/wp-content/uploads/2017/05/RandstadInformeFlexibility2016.pdf>

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

Roselló, P. (1970). La educación comparada, al servicio de la planificación. *Revista de Educación*, 74 (2010-2020), 33-41. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/dam/jcr:aa1675e6-2213-461c-93cd-9b402ae9f227/1970re210educacionencrucijada02-pdf.pdf>

Sanders, M. (2009). *STEM, STEM Education, STEMmania*. THE TECHNOLOGY TEACHER, December/January 2009, 20-25.

STEM (2020). Oxford Learner's Dictionaries (2020). Recuperado de https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/stem_2

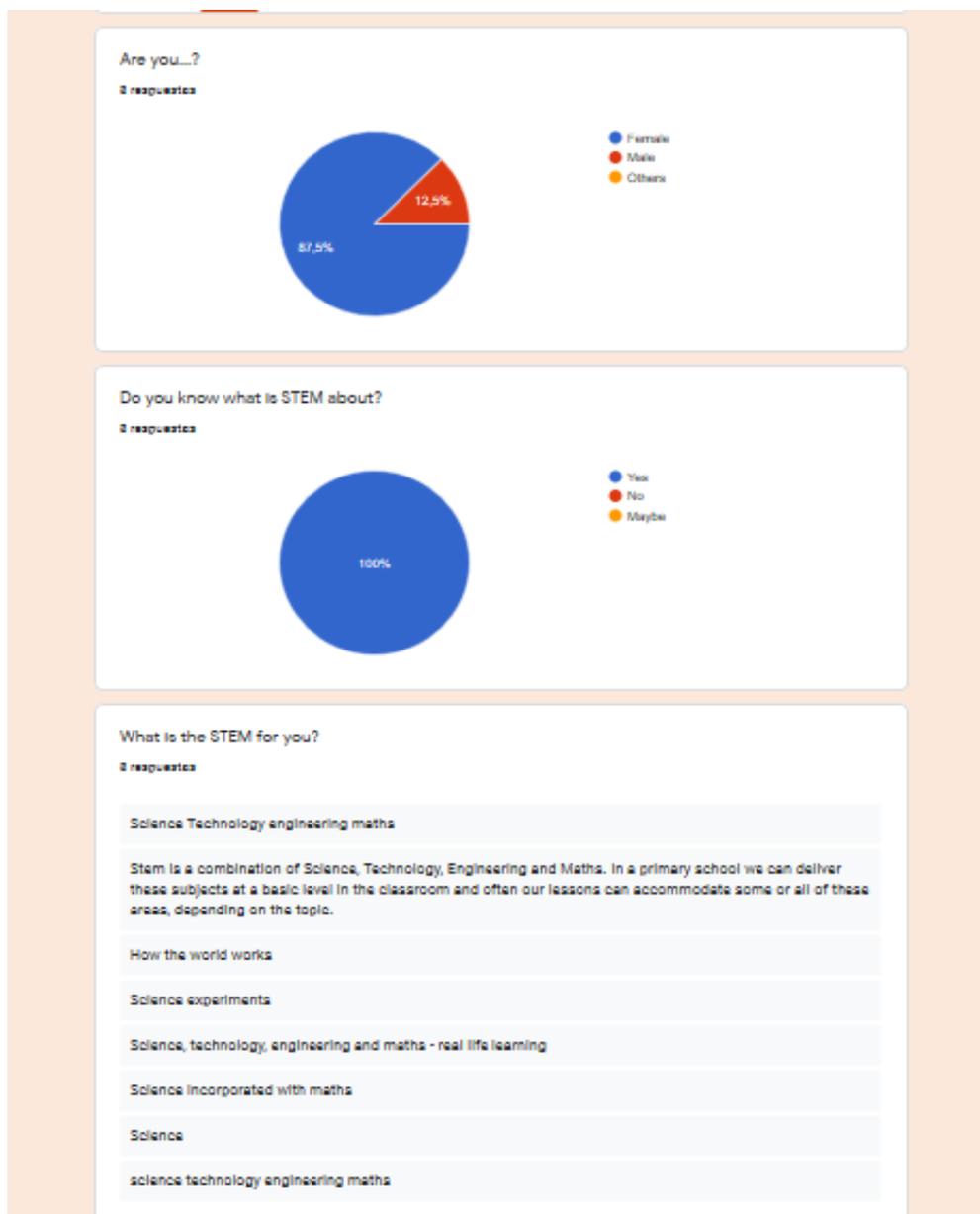
STEMadrid (s.f.). *¿Qué es STEMadrid?*. Recuperado de http://educacionstem.educa.madrid.org/?page_id=74014

Tomei, A., Dawson, E. y Dillon, J. (2013). *A study of Science, Technology, Engineering and Mathematics education in the United Kingdom*. Recuperado de <https://acola.org/>

6. ANEXO

En este último apartado he querido añadir las dos encuestas, a pequeña escala, que hice en dos centros educativos: uno en Belfast (Reino Unido) y el otro en Madrid acerca de lo que cada país llama Educación STEM. Estas encuestas se encuentran en el apartado *Aspectos cualitativos*. Además, un extracto de los dos currículos utilizados para realizar el análisis comparado y referenciados en el apartado anterior.

Encuesta Educación STEM realizada en el colegio *Our Lady's Girls' Primary School* Belfast (Reino Unido).



Encuesta Educación STEM realizada en Madrid (España)



Página web con las páginas analizadas de los currículos para la comparación.

- Extracto del currículo de España.

Gobierno de España. (2018). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria* (pp. 3-4, 7, 17-21 y 32-39).

Recuperado de https://transparencia.gob.es/servicios-buscador/contenido/realdecreto.htm?id=NORMAT_E049214019783&lang=es&fcAct=2018-01-16T08:56:21.494Z

- Extracto del currículo de Reino Unido

Department for Education (2015). *The national curriculum primary programmes of study and attainment targets for key stages 1 and 2* (pp. 4, 6-8, 99-143, 164-175 y 178-182). Recuperado de <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-primary-curriculum#history>