

Capítulo 14

Reformas a la educación básica, enfoque STEM y género: México, España y Colombia

Tania Mellado González²⁷
Rosa Delia Cervantes Castro²⁸

DOI: <https://doi.org/10.61728/AE26003580>



²⁷ Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa
<https://orcid.org/0009-0003-2762-194X>, tania.mellado@set.edu.mx

²⁸ Universidad Autónoma de Tamaulipas, <https://orcid.org/0000-0001-5214-9366>, rd-cervantes@docentes.uat.edu.mx

Introducción

El acrónimo STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés) surge en Estados Unidos de América desde los 90 y a partir de entonces se han desarrollado diversas políticas educativas con la finalidad de mejorar la capacidad económica y fomentar la profesión en dichas áreas (Bogdan y García-Carmona, 2021). En la actualidad, a causa de la globalización, el avance científico-tecnológico y la necesidad de resolver las problemáticas mundiales que exigen ciertas competencias y habilidades para enfrentar estos desafíos, surge el enfoque STEM, considerado como una innovación educativa y como una respuesta para lograrlo (Torres y Mosquera, 2022).

Existen países en donde la mujer sigue presentando desventaja en el campo de las ciencias al elegir una carrera STEM o para continuar su trayectoria laboral relacionada con competencias STEM (Arredondo et al., 2019). Aunque los organismos internacionales brindan recomendaciones para disminuir estas brechas de género y los países miembros se han comprometido para lograrlo, aún se continúa reflejando desigualdad en estos campos (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2019a).

Bajo ese contexto, esta investigación desarrolla un estudio comparado entre México, España y Colombia. El objetivo es analizar la forma en cómo permea el enfoque STEM y la perspectiva de género en las reformas educativas sobre la enseñanza de las ciencias en México, España y Colombia, identificando diferencias y similitudes.

Se han elegido estos tres países primeramente porque son países miembros de la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OECD) y con evaluaciones PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos). El segundo motivo es que España es uno de los países que hablan el español con más publicaciones e implementaciones de metodologías con enfoque STEM en sus aulas, y Colombia es el país latinoamericano con más publicaciones, aunque en Latinoamérica apenas

comienza a incidir este enfoque, considerándose con ventaja (Celis y González, 2021). Adicionalmente, Colombia es uno de los siete países/economías que han registrado mejoras en el rendimiento medio en lectura, matemáticas y ciencias evaluados en las pruebas PISA (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD], 2019a). Como tercer motivo, los tres países han implementado políticas sobre género, compromisos adquiridos como miembros de la OECD (Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina [SITEAL], 2021a).

Marco teórico

Considerando que en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 5 (ODS 5) corresponde a “la igualdad de género y el empoderamiento de las niñas y las mujeres”, el cual se encuentra estrechamente relacionado con el ODS 4, que refiere “el derecho a una educación inclusiva, equitativa y de calidad y al aprendizaje a lo largo de toda la vida”. En consecuencia, la UNESCO establece “la estrategia para la igualdad de género en y a través de la educación 2019-2025” con la finalidad de brindar las mismas oportunidades entre hombres y mujeres, así como para la generación de políticas para las mujeres, con miras a mitigar las desigualdades aún presentes, en la cual resalta a la igualdad de género como “un derecho humano fundamental y una base necesaria para un mundo sostenible, pacífico y próspero” (UNESCO, 2019b).

Para este capítulo, con respecto a educación y género, se considerarán los siguientes conceptos propuestos por la UNESCO: género, al “conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a varones y a mujeres”; la igualdad de género, a “la situación en la que las mujeres y los hombres gozan de la misma condición y tienen las mismas oportunidades para hacer efectivos el disfrute pleno de sus derechos humanos y su potencial a fin de contribuir al desarrollo nacional, político, económico, social y cultural y de beneficiarse de sus resultados” (SITEAL, 2019).

Adicionalmente a este escenario, la UNESCO (2023) reconoce las dificultades que impiden a las niñas y mujeres su desarrollo académico y profesional en disciplinas STEM; en consecuencia, propone soluciones para poderlos superar y apoya iniciativas innovadoras en educación STEM capaces

de modificar las perspectivas de género, así como aumentar el interés y la participación de las niñas y mujeres en estas áreas.

En la actualidad, con el fin de renovar la enseñanza de las ciencias, surge la educación con enfoque STEM, para lo cual se torna interesante analizar algunas aproximaciones teóricas sobre este concepto Vargas y García (2021) identifican algunas concepciones, las cuales son descritas en la tabla 9.1.

Tabla 9.1

Concepciones sobre el término STEM

Concepción	Descripción
Enfoque curricular interdisciplinario	Elimina las barreras tradicionales que separan dentro del currículo las ciencias, la tecnología, las matemáticas y la ingeniería; y las integra dentro del mundo real por medio de experiencias de aprendizaje rigurosas y relevantes para los estudiantes.
Estrategia	Trabajo interdisciplinario apelando a la integración de la ciencia, la tecnología, la matemática y la ingeniería. Es común agregar la letra A en sus siglas (STEAM), correspondiente a las artes, y en sentido más amplio puede referirse a las humanidades, la historia, la literatura y la filosofía.
Enfoque de enseñanza	Integra dos o más disciplinas utilizando contextos reales y con la intención de vincular estas disciplinas para mejorar el aprendizaje del alumnado.
Asociada a la enseñanza de la tecnología	Robótica, de la programación, el uso de aparatos relacionados con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación e inclusive el uso del laboratorio de ciencias.
Desarrollo de competencias transversales	De comunicación, el trabajo en equipo, la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas.
Visión tecnocentrista	Relaciona con movimientos sociales emergentes conocidos como la cultura maker, reduce el pensamiento científico y tecnológico a la construcción de artefactos o prototipos, enfatiza en la promoción de la programación sin promover el pensamiento computacional.
Objetivo para el futuro	Desarrollar unas competencias y unas destrezas que les permitan ser competitivos y les faciliten su adaptación a los cambios.

Concepción	Descripción
Objetivo para el futuro	Desarrollar unas competencias y unas destrezas que les permitan ser competitivos y les faciliten su adaptación a los cambios.
Herramienta de alfabetización	Formar una nueva ciudadanía que participe de forma directa en la agenda de innovación e investigación, con nuevas perspectivas e ideas ante la ciencia y la tecnología.
Perspectiva	Oportunidad para cuestionar el enfoque y contenido de las disciplinas del ámbito científico-tecnológico con el objetivo de promover una alfabetización para todos.
Alfabetización	Capacidad de identificar, aplicar e integrar las formas de hacer, pensar y hablar de la ciencia, la ingeniería y la matemática para: por un lado, comprender, decidir o actuar ante problemas complejos; por otro, construir soluciones creativas e innovadoras, aprovechando las sinergias personales y las tecnologías disponibles.

Fuente: Elaboración propia (como lo citó Vargas y García, 2021, pp. 196-199).

Después de analizar la tabla 9.1, es posible observar las distintas formas como los investigadores conciben STEM; en ese tenor, para el presente capítulo se considerará STEM desde el enfoque curricular interdisciplinario integrado en las últimas reformas educativas.

Método

El estudio fue realizado bajo la búsqueda y análisis documental en relación con las últimas reformas planteadas en los tres países seleccionados, leyes vigentes y currículo en educación secundaria. Cabe señalar que en la exploración se utilizaron diversas fuentes primarias y secundarias. Durante la revisión documental se seleccionaron artículos y documentos oficiales concernientes con el tema de investigación en la última década. Extrayéndose la información en buscadores académicos, páginas oficiales gubernamentales de los países, considerando informes, bases de datos de organismos e instituciones gubernamentales e internacionales (OECD, UNESCO y BM).

Para la investigación realizada fueron consideradas las características de educación comparada de acuerdo con Raventós (1983). Identificando las desigualdades, entendidas como las diferencias entre el objeto de comparación, en este caso, del sistema educativo. Cuyos criterios cualitativos identificados fueron ordenados y relacionados bajo tres variables: fines y propósitos de la educación (identificados en las reformas educativas y leyes vigentes), visión STEM y enfoque de género. Para posteriormente realizar el descubrimiento de semejanzas y diferencias. Así mismo, se presenta el contexto de los países comparados; en búsqueda de distinguir entre planteamientos teóricos y aplicación real, se intenta separar la estructura teórica de la implementación práctica en los sistemas educativos. Para finalmente unificar y generalizar, en la búsqueda de agrupar y sintetizar las diferencias y similitudes.

La metodología de comparación considerada para el desarrollo de la investigación es la de Bereday, instituida en cuatro etapas: descripción, interpretación, yuxtaposición y comparación. Raventós (1983), Caballero et al. (2016) las refieren como se narran a continuación:

En la primera etapa, correspondiente a la descripción, se exterioriza “un conocimiento amplio y lo más completo posible acerca de lo que se va a comparar”. En esta etapa, se identifican las distintas fuentes de información, en las que se incluyen anuarios estadísticos, informes, disposiciones legales, libros, artículos, periódicos y más. Para finalmente realizar la organización de los datos descubiertos durante la indagación, los cuales se presentan en tablas según categorías analíticas, también llamadas unidades de análisis seleccionadas de los sistemas educativos correspondientes y del currículo en la enseñanza secundaria.

En la fase de interpretación, se muestra el análisis de los datos e información derivada. Para lo cual, durante la examinación, se eliminan errores de los datos recopilados previamente, se realiza el análisis e interpretación detallada de datos e informaciones, así como enfoques externos para indagar desde otros puntos de vista, y finalmente se presenta la comprensión de las diferentes causas y factores que se relacionan con los fenómenos educativos para una correcta interpretación explicativa.

En la etapa de la yuxtaposición, mediante los datos encontrados, se establece la comparación y contraste de lo analizado, apoyándonos con

tablas y gráficos. A través de una comparación directa, en donde se ubican los datos uno al lado del otro para identificar similitudes y diferencias, en búsqueda de patrones recurrentes o tendencias en los datos. Evaluando aspectos cualitativos como cuantitativos. Considerando el contexto social, cultural, histórico y geográfico de los sistemas educativos comparados.

La última etapa, la de comparación, es considerada como la fase final donde se evalúan los resultados y se extraen conclusiones, separando lo fundamental de lo accidental, y es donde exponen los principales hallazgos identificados de las similitudes y diferencias.

El contexto de las reformas

El presente apartado describe el tipo de gobierno, inversión del PIB en educación, estructura del Sistema Educativo Nacional (SEN), índice de desigualdad (GINI), resultado de evaluaciones internacionales, compromisos internacionales, contexto de implementación de las reformas, de cada país, iniciando con México, posteriormente España y en última instancia Colombia.

México

El gobierno mexicano es una república representativa, democrática, federal, compuesta por Estados libres y soberanos en todo lo concerniente a su régimen interior, pero unidos en una federación. El sistema político mexicano se encuentra dividido en tres poderes: el ejecutivo (encabezado por el presidente de la República Mexicana), el legislativo (cámara de diputados y senadores) y el judicial (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2023).

El sistema educativo mexicano se encuentra estructurado con la educación básica, media superior y superior. La educación inicial (0 a 2 años), preescolar (3 a 5 años), primaria (6 a 11 años) y secundaria (12 a 14 años) conforman la educación básica, obligatoria hasta los 15 años. Adicionalmente, oferta formación para el trabajo, educación para personas adultas, educación física, educación tecnológica y educación especial (SITEAL, 2021a).

En el 2018 se reportó 0.481 en el índice GINI, demostrando una considerable desigualdad. Asimismo, se reporta en ese mismo año que el 4.9

% del Producto Interno Bruto (PIB) se destina al gasto en la educación. Los compromisos del gobierno son la creación e implementación de la Estrategia Nacional de la Agenda 2030, integrándose a los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (SITEAL, 2021a).

Con respecto a las evaluaciones PISA del 2018, en México los estudiantes alcanzaron puntajes inferiores al promedio de la OECD en lectura, matemáticas y ciencias. Obteniendo 419 puntos en ciencias, comparado con el promedio de la OECD correspondiente a 489; en cuanto a la brecha de género, siguen siendo los chicos quienes obtienen mejores promedios; ellos superan a las chicas por 9 puntos en ciencias y, adicionalmente, son las chicas quienes mencionan tener mayor temor al fracaso (OECD, 2019b).

En la Reforma Educativa 2013 surgió el llamado Modelo Educativo 2016; durante su implementación, los secretarios de Educación Pública se dirigían a los docentes de forma inflexible, bajo la estrategia de imposición y sanción, considerándose punitiva. En esa tensión se aprueba una nueva reforma educativa en México, el 9 de mayo de 2019, cuyo modelo educativo es denominado la Nueva Escuela Mexicana (NEM), bajo el diálogo y acuerdos, cediendo a presiones de ciertos grupos (Villalaz et al., 2020).

España

Tiene un gobierno de tipo monarquía parlamentaria. El sistema político lo conforman el poder legislativo, ejecutivo y judicial (Complejo de la Moncloa, s. f.).

El sistema educativo español se organiza en etapas, ciclos, grados, cursos y niveles de enseñanza. Dividido en enseñanzas de régimen general y en enseñanzas de régimen especial. La educación infantil (comprende hasta los 6 años), la educación primaria (comprende de los 6 a los 12 años), la educación secundaria obligatoria (comprende de los 12 a los 16 años de edad), el bachillerato (de los 16 a los 18 años), la formación profesional y la educación universitaria, dentro de las cuales se contemplan las adecuaciones curriculares para alumnos con necesidades educativas especiales, la educación a distancia y la formación profesional, que forman parte del régimen general. En las enseñanzas de régimen especial, forman parte enseñanzas artísticas, enseñanzas de idiomas, enseñanzas deportivas. También brindan de forma

adicional educación para adultos mayores de 18 años (Ley Orgánica de Educación, 2020).

La educación básica española se encuentra constituida por la Educación Primaria (EP) y la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) (Bolívar, 2008).

De acuerdo con la Oficina Nacional de Prospectiva y Estrategia (2023), en España el índice GINI es de 0.32, indicando aún un índice de desigualdad considerable. En 2019, España gastó el 4,3 % de su producto interno bruto (PIB) en instituciones de educación (OECD, 2022). España refrenda el compromiso del gobierno con la Agenda 2030 de desarrollo sostenible reflejado en la Estrategia de Desarrollo Sostenible 2030 (Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, 2022).

En el contexto de la pandemia, marcados por la globalización y los desafíos del siglo XXI, España aprueba una reforma educativa mediante la publicación de la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, modificándose de este modo la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo (Ley Orgánica, 2020). El enfoque del currículo es por competencias, que presenta componente humanista (López, 2022).

Con respecto a las evaluaciones PISA del 2018, la OECD (2019c) evidencia que los estudiantes españoles obtuvieron puntajes inferiores al promedio de la OECD en matemáticas y ciencias. Obteniendo 483 puntos en ciencias, menor en comparación con el promedio de la OECD (489), mostrando un descenso comparado con años anteriores; en cuanto a la brecha de género, los chicos obtienen mejores promedios, superando a las chicas por 2 puntos en ciencias. Cabe resaltar que, en estudiantes de alto rendimiento en matemáticas y ciencias, son los chicos quienes optan por carreras STEM comparado con las chicas.

Colombia

Este país se define como un Estado social de derecho, organizado como república unitaria descentralizada de acuerdo con la Constitución vigente de 4 de julio de 1991. El presidente de la República es jefe de Estado, jefe de Gobierno y comandante en jefe de las Fuerzas Armadas. El sistema político representa una república presidencialista. Dividido en tres poderes: el Poder Ejecutivo (República y vicepresidente), el Poder Legislativo

(cámaras de Senado y de Representantes) y el Poder Judicial, conformado por la Corte Suprema, la Corte Constitucional, el Consejo de Estado, el Consejo Superior de la Judicatura y la Fiscalía General de la Nación (Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, 2023).

El sistema educativo colombiano se organiza por educación formal: incluye educación inicial (0 a 3 años), preescolar (3 a 5 años), educación general básica, dividida en dos ciclos, educación básica primaria (6 a 10 años), educación básica secundaria (11 a 14 años), educación media (15 a 17) y educación superior conformada por niveles de pregrado y posgrado. El último año del nivel preescolar es obligatorio junto con la educación básica, siendo 10 años de escolarización obligatoria. Forman parte de la educación formal: la Educación Inclusiva, la Educación para grupos étnicos, la Educación campesina y rural. La educación no formal se ofrece con el objetivo de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados de la educación formal. La educación para adultos se ofrece a personas en edad relativamente mayor a la aceptada en la educación del SEN, que deseen suplir y completar su formación o validar sus estudios (SITEAL, 2018).

En Colombia, el GINI representa un 0.520 (SITEAL, 2021b), siendo uno de los países con más desigualdades en el mundo (Banco Mundial, 2023). El gasto en educación destinado es de 4.50% del PIB. En el plan de desarrollo vigente está incluida la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible; en 2018 se establece la Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia (SITEAL, 2021b).

De acuerdo con Cifuentes y Camargo (2016), el 4 de julio de 1991 se proclama la Constitución Nacional de Colombia, derogando a la de 1886. En educación, la nueva Constitución establece sus principios en los artículos 67, 68, 69 y 70. Bajo la esencia de esta Constitución se han realizado las reformas educativas: para la educación superior es la Ley 30 de 1992 y, por otro lado, para la educación básica y media es la Ley 115 o Ley General de Educación de 1994. A partir de ahí se han derivado diversas leyes y decretos que reforman el Sistema Educativo Colombiano. Uno de los decretos más recientes.

Los resultados de las evaluaciones PISA del 2018 publicados por la OECD (2019a) evidencian que los estudiantes colombianos presentan

puntajes menores al promedio de la OECD en lectura, matemáticas y ciencias, siendo 413 puntos alcanzados en ciencias. En cuanto a la brecha de género, son los chicos mejor favorecidos que las chicas en los resultados, superándolas por 12 puntos, evidenciando una brecha mucho más grande que el resto de los países pertenecientes a la OECD (quienes las superan solo por 2 puntos).

Fines y propósitos de la educación y su estructura curricular

México

Son diez fines de la educación en México descritos en el artículo 15 de la Ley General de Educación, en su última reforma, enunciados a continuación de forma sintética:

Contribuir al desarrollo integral y permanente de los educandos, promover el respeto irrestricto de la dignidad humana, inculcar el enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva, ... Formar a los educandos en la cultura de la paz, el respeto, la tolerancia, los valores democráticos, ... Promover la comprensión, el aprecio, el conocimiento y enseñanza de la pluralidad étnica, cultural y lingüística de la nación, el diálogo e intercambio intercultural sobre la base de equidad y respeto mutuo, inculcar el respeto por la naturaleza, a través de la generación de capacidades y habilidades que aseguren el manejo integral, la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales, el desarrollo sostenible y la resiliencia frente al cambio climático, fomentar la honestidad, el civismo y los valores necesarios para transformar la vida pública del país y todos aquellos que contribuyan al bienestar y desarrollo del país (Ley General de Educación, 2023, art. 15).

Esta misma ley menciona en el artículo 11 que el propósito de la nueva escuela mexicana es la formación integral del educando, promoviendo el aprendizaje de excelencia, la equidad, la excelencia, con base en una educación inclusiva, pluricultural y colaborativa (Ley General de Educación, 2023, art. 11).

Uno de los artículos que rige la educación es el artículo 3.º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, cuya última reforma, establecida en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2023, adiciona lo siguiente:

... que los planes y programas de estudio tendrán perspectiva de género y una orientación integral, por lo que se incluirá el conocimiento de las ciencias y humanidades: la enseñanza de las matemáticas, la lectoescritura, la literacidad, la historia, la geografía, el civismo, la filosofía, la tecnología, la innovación, las lenguas indígenas de nuestro país, las lenguas extranjeras, la educación física, el deporte, las artes, en especial la música, la promoción de estilos de vida saludables, la educación sexual y reproductiva y el cuidado al medio ambiente... (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2023, art. 3)

Consecuentemente, a esta nueva estructura educativa se establece en el ACUERDO 14/08/22, planteando un currículo acorde a ello, quien determina un Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2022) constituido de la siguiente manera:

1. La integración curricular de los contenidos en cuatro campos formativos (Lenguajes; Saberes y pensamiento científico; Ética, Naturaleza y Sociedades; De lo Humano y lo Comunitario) y siete ejes articuladores (Inclusión; Pensamiento crítico; Interculturalidad crítica; Igualdad de género; Vida saludable; Apropiación de las culturas a través de la lectura y la escritura; Artes y experiencias estéticas). Con la finalidad de promover una formación integral y situar en el contexto los procesos formativos, se articula el trabajo interdisciplinario, la problematización de la realidad y la elaboración de proyectos.

2. La autonomía profesional del magisterio para contextualizar los contenidos del currículo nacional de acuerdo con las necesidades formativas de las y los estudiantes.

3. La comunidad como el núcleo integrador de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como la relación de la escuela con la sociedad.

4. El derecho humano a la educación de las y los estudiantes en tanto sujetos de la educación.

España

Los principios del Sistema Educativo Español se encuentran descritos en el Capítulo I de la Ley Orgánica 3/2020, en el artículo 1, exponiéndolos sintéticamente a continuación:

- a) El cumplimiento efectivo de los derechos de la infancia.
- a-bis) La calidad de la educación para todo el alumnado.
- b) La equidad, que garantice la igualdad de oportunidades.
- c) La transmisión y puesta en práctica de valores, la concepción de la educación como un aprendizaje permanente sin que exista discriminación.
- d) La concepción de la educación como un aprendizaje permanente.
- e) La flexibilidad para adecuar la educación a la diversidad.
- f) La orientación educativa y profesional de los estudiantes.
- g) El esfuerzo individual y la motivación del alumnado.
- h) El esfuerzo compartido por diversos actores.
- h-bis) El reconocimiento del papel que corresponde a los padres, madres y tutores legales como primeros responsables de la educación de sus hijos.
- i) Autonomía para establecer y adecuar las actuaciones organizativas y curriculares.
- j) Participación de la comunidad educativa.
- k) Educación para la convivencia.
- l) Desarrollo de la igualdad de derechos, deberes y oportunidades.
- m) Consideración de la función docente como factor esencial de la calidad de la educación, el reconocimiento social del profesorado y el apoyo a su tarea.
- n) Fomento y la promoción de la investigación, la experimentación y la innovación educativa.
- o) Evaluación del conjunto del sistema educativo.
- p) Cooperación entre el Estado y las Comunidades autónomas.
- q) Cooperación y colaboración de las Administraciones educativas.
- r) Libertad de enseñanza.
- s) Educación para la transición ecológica. (Ley Orgánica, 2020, artículo 1).

Son doce los fines que orientan el Sistema Educativo Español, descritos en el artículo 2 de la Ley Orgánica 3/2020 en su Capítulo I, expuestos a continuación:

- a) El pleno desarrollo de la personalidad y de las capacidades de los alumnos.
- b) La educación en el respeto a los derechos y libertades fundamentales, en la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres y en la igualdad de trato y no discriminación.
- c) La educación en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad dentro de los principios democráticos de convivencia, así como en la prevención de conflictos y la resolución pacífica de los mismos.
- d) La educación en la responsabilidad individual y en el mérito y esfuerzo personal.
- e) La formación para la paz, el respeto a los derechos humanos, la vida en común, la cohesión social, la cooperación y solidaridad entre los pueblos, así como la adquisición de valores que propicien el respeto hacia los seres vivos y los derechos de los animales y el medio ambiente, en particular al valor de los espacios forestales y el desarrollo sostenible.
- f) El desarrollo de la capacidad de los alumnos para regular su propio aprendizaje, confiar en sus aptitudes y conocimientos, así como para desarrollar la creatividad, la iniciativa personal y el espíritu emprendedor.
- g) La formación en el respeto y reconocimiento de la pluralidad lingüística y cultural de España y de la interculturalidad como un elemento enriquecedor de la sociedad.
- h) La adquisición de hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, de conocimientos científicos, técnicos, humanísticos, históricos y artísticos, así como el desarrollo de hábitos saludables, el ejercicio físico y el deporte.
- i) La capacitación para el ejercicio de actividades profesionales, de cuidados y de colaboración social.
- j) La capacitación para la comunicación en la lengua oficial y cooficial, si la hubiere, y en una o más lenguas extranjeras.
- k) La preparación para el ejercicio de la ciudadanía, para la inserción en la sociedad que le rodea y para la participación en la vida económica, social y cultural, con actitud crítica y responsable y con capacidad de adaptación a las situaciones cambiantes de la sociedad del conocimiento.
- l) La capacitación para garantizar la plena inserción del alumnado en la sociedad digital y el aprendizaje de un uso seguro de los medios digitales y respetuoso con la dignidad humana, los valores constitucionales, los derechos fundamentales y, particularmente, con el respeto y la garantía de la intimidad individual y colectiva. (Ley Orgánica, 2020, artículo 2).

Se visualiza a la educación con un necesario componente orientador, que garantice una formación integral, que se centre en el desarrollo de las competencias.

Con respecto al currículo de España, la Ley Orgánica 3/2020 de Educación establece “objetivos, competencias, contenidos enunciados en forma de saberes básicos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación”, y el plan de estudios se encuentra estructurado en competencias clave; se distribuye en materias y ámbitos (Ley Orgánica, 2020).

Colombia

Como ya se había comentado en el contexto de las reformas educativas de Colombia, uno de los documentos que rigen el Sistema Educativo es la Ley 115 o Ley General de Educación, en donde se describe el propósito de la educación colombiana como “un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (Ley 115, 1994, art. 1).

Trece son los fines de la educación colombiana, descritos en el artículo 5 de la Ley 115, los que se mencionan a continuación:

1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.
2. La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad.
3. La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.
4. La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios.
5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

6. El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad.
7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.
8. La creación y fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el Caribe.
9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.
10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.
11. La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.
12. La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre.
13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y que le permita al educando ingresar al sector productivo. (Ley 115, 1994, art. 5).

Por otro lado, la educación se estructurará en torno “a un currículo común, conformado por las áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana” (Ley 115, 1994, art. 19).

En Colombia, de los artículos que describen cómo se concibe educación básica, podemos destacar los siguientes: el artículo 21, que establece

los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria; el artículo 22, el que constituye los de educación secundaria, marcando para este nivel 15 objetivos; y el artículo 23 describe las “áreas obligatorias y fundamentales”. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la actividad humana; y de la formación que necesariamente se tendrá que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional” (Ley 115, 1994).

Visión STEM en educación

Dentro del nuevo planteamiento curricular en México, una de las metodologías a implementar dentro del sistema educativo es la metodología basada en indagación con enfoque STEAM (SEP, 2022), para el campo formativo de saberes y pensamiento científico, pertenecientes las disciplinas de ciencias y matemáticas. La visión STEM se representa con un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario, reconociendo que la educación debe ser integral y que, por tanto, se deben considerar todos los aspectos del ser humano. Se reconoce que las artes y la lengua pueden converger con la educación en STEM (Rojas, 2019, p. 16).

La Ley Orgánica aprobada en el Real Decreto 157/2022 expone que el Sistema Educativo Español incluye la competencia STEM (competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería), que “entraña la comprensión del mundo utilizando los métodos científicos, el pensamiento y representación matemáticos, la tecnología y los métodos de la ingeniería para transformar el entorno de forma comprometida, responsable y sostenible” (Real Decreto 157, 2022).

Molina (2023) y el Ministerio de Educación Nacional. (2022) Describen que Colombia en los últimos años ha realizado la implementación de educación STEM mediante iniciativas lideradas por universidades, proyectos institucionales y la participación de organizaciones. Enuncia que en Colombia aún no se ha implementado dentro del currículo oficial el enfoque STEM; sin embargo, para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, fue creada e implementada la Ruta STEM por el Ministerio de Educación y el Ministerio de las Tecnologías y las Comunicaciones

en 2020. El propósito es desarrollar capacidades que respondan a las demandas de los desafíos del siglo XXI generados por la cuarta revolución industrial a través de la formación de docentes, estudiantes y comunidad general, permitiendo un acercamiento a la ciencia y la tecnología.

Se destaca que en Colombia se han implementado diversos programas que fomentan la inclusión de un modelo STEM en los procesos educativos que se desarrollan en las escuelas colombianas por parte del Ministerio de Educación (Mineducación) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). “Territorios STEM+, Estrategia de Apropiación STEM+ con estudiantes (NOVACAMP), Laboratorios Virtuales STEM+ para docentes, STEM+ y Eduentretenimiento, Ruta STEM, Coding For Kids, Guía Pedagógica y Didácticas para impulsar el enfoque STEM en el aula” Molina (2023). Dichas estrategias permitieron que muchos docentes de áreas STEM fueran involucrados.

Enfoque de género

El enfoque de género ingresó en la agenda de los gobiernos bajo formas diferentes con la finalidad de reducir las brechas de desigualdad entre hombres y mujeres; entre ellos se encuentran currículos y materiales educativos (poner en foco los contenidos y orientaciones de las prácticas educativas), sensibilización y capacitación en género (formación inicial y en la formación en servicio de los docentes), equidad e inclusión (reforzar programas que eviten la interrupción de las trayectorias escolares), estrategias de equiparación (acceso igualitario a las diferentes carreras e incorporación de la variable de género para indicadores de desarrollo personal y social en mediciones de calidad) e intervenciones con enfoque de género (SITEAL, 2019; 2023).

En México es un componente más del Programa Nacional de Becas, que tiene como objetivo contribuir a asegurar mayor cobertura, inclusión y equidad educativa entre todos los grupos de la población para la construcción de una sociedad más justa, mediante el otorgamiento de becas a niñas y jóvenes en situación de vulnerabilidad agravada por el embarazo y la maternidad (SITEAL, 2019).

Adicionalmente, en el Acuerdo No. 08/08/23 expresa el fundamento legal por el que se establecen los Programas de Estudio para la educación

preescolar, primaria y secundaria; tienen enfoque en los derechos humanos y perspectiva de género, fundamentándose de la manera siguiente:

En los artículos 3 y 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Educación, en la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes (artículo 57), en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en su Eje General II "Política Social", apartado "Derecho a la educación" y al Programa Sectorial de Educación de México 2020-2024, en su Objetivo prioritario "2.- Garantizar el derecho de la población en México a una educación de excelencia, pertinente y relevante en los diferentes tipos, niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional" (prevé en sus acciones puntuales 2.1.1 y 2.2.3 la actualización de los planes y programas de estudio, con enfoque de derechos humanos y perspectiva de género...) (DOF, 2023).

Adicionalmente, desde el 2017, se ha buscado la integración de la mujer en STEM, implementando la iniciativa "Niñas STEM pueden", que, mediante mentorías, diseño de actividades extracurriculares con foco en niñas y adolescentes, y diseño de material visual y página web, se pretendía realizar acciones afirmativas para alentar a niñas y adolescentes a continuar trayectorias en carreras STEM, proyecto descrito dentro del plan y programa de estudio del Modelo Educativo 2017 (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2017). Dicho proyecto ya no está incluido en el plan y programa de estudio vigente, que fue reformado en 2022, en donde se visualiza la igualdad de género como eje articulador y como metodología sugerida para el campo formativo de saberes y pensamiento científico, el de indagación con enfoque STEM (SEP, 2022).

En España, la Ley Orgánica de Educación introduce una nueva materia en Primaria y Secundaria para la atención a la igualdad entre mujeres y hombres. En Bachillerato, se incorporan los objetivos de la etapa: consolidar temas relacionados. Fomenta orientación educativa y profesional en materias STEM en Educación Secundaria Obligatoria y Formación Profesional. Insta a las administraciones a promover currículos, libros de texto y materiales educativos que fomenten la igualdad de género y evitar estereotipos sexistas o discriminatorios. En ese tenor, "La Ley Orgánica de Educación es una ley transformadora, cargada de futuro, con la coeducación como principio rector y que apuesta por la calidad y la equidad en el marco de un sistema educativo basado en el fortalecimiento de los valores

éticos y democráticos” (Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP], 2021).

Con respecto a la inclusión de la mujer en áreas STEM, en el 2019 se crea la Red Intercambia, espacio que permite la colaboración institucional entre “el Ministerio de Educación y Formación Profesional, el Instituto de las Mujeres, las Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas y los organismos de Igualdad del Estado”; así mismo, con el objetivo de fomentar las vocaciones STEM en niñas y jóvenes para reducir la brecha de género, se presentó la iniciativa “Alianza STEM por el talento femenino, Niñas en pie de ciencia” (MEFP, s. f.).

En Colombia, se reconoce que “la educación es una valiosa herramienta de la sociedad para romper las barreras y disminuir las brechas y sesgos en torno al género” (Ministerio de Educación Nacional, 2023) y, por lo tanto, la importancia de continuar implementando políticas para garantizar la equidad de género.

El Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, “Un camino hacia la calidad y equidad”, para igualar oportunidades entre mujeres y varones, establece Lineamientos de la Política Pública Nacional de Equidad de Género para las Mujeres (SITEAL, 2019). Con respecto al sector educativo, establece desafíos y lineamientos estratégicos centrados en: “la determinación del alcance del derecho a la educación; la construcción de un sistema educativo articulado; el establecimiento de lineamientos curriculares pertinentes y flexibles” (SITEAL, 2021b). El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 traza entre sus objetivos principales:

El avance hacia la universalización de la educación preescolar; la superación de las disparidades en cobertura y calidad educativa entre zonas urbanas y rurales; la disminución del rezago en la educación media; la ampliación de las condiciones de inclusión en la educación superior para la población pobre y vulnerable. Para ello, el plan organiza sus líneas de acción en torno a la educación de calidad, el desarrollo integral de la primera infancia y la adolescencia, la eliminación de brechas de género, el incremento al presupuesto destinado al sector educativo, la mejora de servicios de alimentación escolar y la promoción de políticas de equidad e inclusión (SITEAL, 2021b).

En Colombia, recientemente, para impulsar y motivar a las niñas a continuar sus estudios en carreras STEM, se han creado iniciativas como

Chicas STEM (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y Corporación Maloka, 2022), así como una propuesta para fortalecer la educación inicial con equidad (Organización de los Estados Americanos, Ministerio de Educación Nacional de Colombia y Fundación Siemens Stiftung, 2024).

Resultados

Se encontraron claras diferencias en los contextos en los que están sumergidos e influenciados los sistemas educativos de México, España y Colombia. En el caso de México, el ingreso de una reforma educativa generada por la presión social; en España, surgida de la globalización; y Colombia, sin cambio aparente en su legislación en el nivel básico, con distintas características geográficas, presupuestales y desigualdad social. Pero los tres países, bajo los compromisos como países miembros de la ONU, comprometidos en mejorar la calidad y equidad educativa

De lo anteriormente descrito, en la tabla 9.2 se presentan los principales resultados encontrados considerando las características del sistema educativo, primera unidad de análisis, de los tres países seleccionados; en ellas se describen el propósito de la educación básica, su filosofía y cómo se estructura el currículo.

Tabla 9.2
Educación básica

Categoría/país	México	España	Colombia
Propósito	Formación integral de niñas, niños, adolescentes y jóvenes.	Garantizar una formación integral, que se centre en el desarrollo de las competencias.	Formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.
Filosofía	Humanista	Humanista	Humanista
Estructura curricular	• Integración curricular de los contenidos en 4 campos formativos y 7 ejes articuladores • Autonomía profesional del magisterio para contextualizar • Comunidad en el centro del aprendizaje • Derecho humano a la educación	• Basado en competencias clave. • Materias y ámbitos.	• Áreas obligatorias. • Fundamentales del conocimiento y de la actividad humana.

Analizando la tabla 9.2, se pone en evidencia que los tres países convergen en una educación integral y humanista; así mismo, se garantiza el derecho a la educación. Claramente, la estructura curricular es divergente en los tres, puesto que se muestra en México una flexibilidad en el currículo, permitiendo la autonomía profesional del docente para adaptar los procesos de aprendizajes; en España, bajo un sistema competencial por medio de competencias clave, pretendiendo el logro del aprendizaje; y en Colombia, con áreas obligatorias para cubrir los contenidos y aprendizajes.

Esos hallazgos nos llevan a reflexionar sobre la existencia de una clara alineación con los compromisos internacionales para garantizar una educación integral, de calidad y respeto irrestricto de los derechos humanos.

En cuanto a la segunda unidad de análisis, los resultados de la indagación en las fuentes de consulta sobre la visión STEM en cada uno de los países seleccionados son presentados en la tabla 9.3; en ella se visibiliza el enfoque, la metodología y la visión STEM en el sistema educativo de cada uno de los países comparados.

Tabla 9.3

Visión STEM en educación

Categoría/país	México	España	Colombia
Enfoque	Interdisciplinario y transdisciplinario.	Interdisciplinario y transdisciplinario.	Interdisciplinario y transdisciplinario.
Metodología	Indagación	Competencial	No encontrada
Visión STEM	Se establece en las sugerencias metodológicas para la implementación de la NEM.	Se establece dentro de la Ley Orgánica de Educación.	No se encuentra dentro del currículo. Pero si existen estrategias Nacionales implementadas.

Los principales resultados descritos en la tabla 9.3 manifiestan el enfoque STEM bajo un escenario interdisciplinario y transdisciplinario dentro del ámbito educativo en México, España y Colombia. Sin embargo, la visión que tienen cada uno para su logro evidencia diferencias. Para México, la metodología sugerida es de indagación, permitiendo al docente incursionar en otras sin dejar a un lado el enfoque STEM. En España, bajo competencias STEM, se pretende lograr la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad y, en Colombia, se permite al docente utilizar las metodologías o estrategias nacionales para lograrlo, sin estar dentro de la legislación.

Finalmente, con respecto a la tercera unidad de análisis, en la tabla 9.4 se describen los documentos de los países comparados que incluyen el enfoque de género en educación, contribuyendo a los objetivos de las recomendaciones de los organismos supranacionales.

Tabla 9.4

Enfoque de género en educación

Categoría/País	México	España	Colombia
Evidencia de enfoque de género	- Plan Nacional de Desarrollo. - Programa Sectorial de Educación de México 2020-2024. - Ley General de Educación. - Artículo 3.º Constitucional. - Currículo.	- Programa Nacional. - Ley Orgánica de Educación. - Currículo.	- Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026. - Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. - Ley General de Educación N.º 115. Artículo 13.
Género y STEM	- Iniciativa “Niñas STEM pueden”. - Planes y programas de estudio.	- Red Intercambio. - Alianza STEM por el talento femenino, Niñas en pie de ciencia.	- Iniciativa Chicas STEM. - Propuesta para fortalecer educación inicial con equidad.

En correspondencia con los datos mostrados con respecto a la equidad de género, los tres países comparados realizan acciones, estrategias y objetivos dentro de sus políticas nacionales para lograr cerrar las brechas de género, y sin lugar a duda en el ámbito educativo se evidencia esta alineación, desde la aplicación de recursos destinados a becas, como el caso de México, para que las mujeres continúen sus trayectorias educativas, hasta lograr penetrar dentro de los ámbitos o ejes articuladores dentro del currículo, como el caso de México y España. En cuanto a Colombia, aunque dentro de la política nacional se toca el tema de equidad educativa, no se encontró evidencia del cómo se espera lograrlo dentro de las aulas. En cuanto a la relación entre STEM con relación a género, en los tres países se muestra un gran avance en educación básica al respecto dentro de las iniciativas y políticas educativas, esfuerzos en el intento de garantizar la trayectoria educativa.

Conclusión

Después del análisis de los fines y propósitos de la educación en cada uno de los países analizados, la visión STEM que ha permeado en la enseñanza en educación básica y la forma en cómo se incluye la perspectiva de género, es posible realizar las siguientes conclusiones:

Primero, existen evidentes similitudes en los propósitos de la educación; los tres países esperan formar individuos de forma integral, capaces de desarrollar competencias o habilidades para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Así mismo, se evidencia una clara influencia de los compromisos adquiridos con organismos internacionales; siguen implementando estrategias para lograr las metas y objetivos trazados, capaces de disminuir el rezago educativo y las desigualdades de género.

Segundo, a pesar de que el enfoque STEM se encuentra inmerso de manera formal en México y España y no formal en Colombia, habría que analizar la forma en cómo se está implementando en cada país, puesto que en todos el enfoque es interdisciplinario y transdisciplinario, lo cual sería lo ideal, pero ese es el gran desafío docente y del sistema educativo (Rojas, 2019; Bogdan y García, 2021). Implica habilidades y competencias docentes, un currículo flexible (que en teoría se tiene, puesto que en los tres países se maneja la autonomía). Me uno a la crítica de Bogdan y García-Carmona (2021), quienes mencionan que parece ser que, al sumarse de forma apresurada para formar parte de la globalización, se está olvidando establecer relaciones entre contenidos y procedimientos para articular de forma integral las distintas materias, en aras de lograr que los estudiantes puedan tener formación relevante y funcional para resolver problemas reales. Sin embargo, es evidente que los países tienen que ir buscando estrategias pertinentes que permitan el alcance de los objetivos de las reformas educativas. Reconociendo al docente como el agente principal de transformación, se hace necesaria la profesionalización del magisterio para poder utilizar nuevas metodologías y desarrollar habilidades docentes que garanticen el enfoque STEM.

La importancia del enfoque STEM dentro de los modelos educativos es la influencia del pensamiento científico y matemático para el logro de una educación más inclusiva y diversa. Por esos motivos se realizan esfuer-

zos gubernamentales y dentro de la misma sociedad para mejorar el acceso y permanencia de jóvenes en áreas STEM, reconociendo la inclusión de las mujeres en ellas, así como la importancia de la alfabetización científica a través de la educación STEM, la cual permite el desarrollo de destrezas y perspectivas en una cultura de investigación (Rojas et al., 2023).

Como tercer punto, sobre la educación y género, se observó que los tres países están implementando políticas educativas, desde el currículo, leyes, programas y planes nacionales para cerrar la brecha de género, debido a que aún sigue existiendo desigualdad, siendo Colombia, de los tres países analizados, el que presenta mayor desigualdad, posteriormente México y finalmente España. En congruencia con el estudio realizado por la UNESCO (2021), que tanto México como Colombia presentan trayectorias avanzadas en política educativa con enfoque de género, y después de los resultados encontrados, aseveramos que España también las tiene

Finalmente, podemos concluir que es desde la educación que se pueden modificar las realidades de nuestras niñas y adolescentes, para formar parte del desarrollo político, social y económico de una nación incluyente. Se realza la necesidad imperante desde el aula a través de metodologías activas con enfoque STEM y equidad de género, garantizando una educación de calidad e integral, a tal grado que permita el acceso al conocimiento y promueva la inclusión de la mujer en áreas STEM.

Y como menciona Rojas et al. (2023), para analizar el impacto de la implementación de los cambios establecidos en los nuevos modelos, es necesario tiempo. Considerando que todos estos cambios son recientes, será necesario continuar el estudio comparativo después de un largo tiempo para visualizar el cambio dentro de las sociedades y si se ha logrado o no la equidad educativa con vistas a la inclusión de la mujer en trayectorias STEM.

Referencias

- Arredondo, F. G., Vázquez, J. C., y Velázquez, L. M. (2019). STEM y brecha de género en Latinoamérica. *Revista de El Colegio de San Luis*, 9(18), 137-158. <https://doi.org/https://doi.org/10.21696/rcsl9182019947>
- Banco Mundial. (07 de 06 de 2023). Colombia: panorama general. <https://www.bancomundial.org/es/country/colombia/overview>
- Celis, D. A., y González, R. A. (2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279-302.
- Bogdan, R. y García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>
- Bolívar, A. (2008). El discurso de las competencias en España: educación básica y educación superior. *Revista de docencia universitaria*, 6(2). <https://revistas.um.es/redu/article/view/35241/33761>
- Caballero, Á. Manso, J., Matarranz, M., y Valle, J. M. (2016). Investigación en Educación Comparada: Pistas para investigadores noveles. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada: RELEC*, 7(9), 39-56.
- Cifuentes, J. y Camargo, A. (2016). La historia de las reformas educativas en Colombia. *Cultura Educación y Sociedad* 7(2), 26-37. DOI: <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.07.2.2016.2>
- Complejo de la Moncloa. (s. f.). *Organización de España*. Recuperado el 7 de febrero de 2024. <https://www.lamoncloa.gob.es/espana/organizacionestado/Paginas/index.aspx>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (6 de junio de 2023). Art. 3. [Título I]. DOF 22-03-2024. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (15 agosto 2023). *Acuerdo número 08/08/23. Por el que se establecen los Programas de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria: Programas Sintéticos de las Fases 2 a 6*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5698665&fecha=15/08/2023#gsc.tab=0

- Diario Oficial de la Federación.(19 agosto 2022). *Acuerdo número 14/08/22 Por el que se establece el Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5661845& fecha=19/08/2022#gsc.tab=0
- Ley General de Educación. (20 de diciembre de 2023). DOF 07-06-2024. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Ley 115. (8 de febrero de 1994). Por la cual se expide la Ley General de Educación. Diario Oficial No. 52.797 http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020. BOE-A-2020-17264. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2020/BOE-A-2020-17264-consolidado.pdf>
- López, F. (2022). Presentación: La LOMLOE ante los desafíos de la educación española en el siglo XXI. *Revista española de pedagogía* año 80, (281), 3-9. https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2022/01/REP-281_ESP_Presentacion_WEB-3.pdf
- Molina, J. A. (2023). Aportes de la educación STEM a la enseñanza de las Ciencias en Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 1520-1528. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6292
- Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (16 de julio de 2022). *España defiende ante la ONU el compromiso con los ODS de la Agenda 2030*. https://www.exteriores.gob.es/es/Comunicacion/Noticias/Paginas/Noticias/20220716_MINISTERIO06.aspx
- Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (abril de 2023). https://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/COLOMBIA_FICHA%20PAIS.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Visión STEM+: Educación expandida para la vida*. Imágenes y Texto Ltda. https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-08/Documento%20Visio%CC%81n%20STEM%2B.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (7 de marzo de 2023). *La educación como derecho y herramienta para la equidad de género*. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Dia-de-la-Mujer-2023/414314:La-educacion-como-derecho-y-herramienta-para-la-equidad-de-genero>

- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (8 de marzo de 2021). *La LOMLOE, un avance sin precedentes en la incorporación de la igualdad de género en la educación*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. <https://www.educacionyfp.gob.es/prensa/fotonoticias/2021/03/20210308-igualdadlomloe.html>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (s. f.). *Red Intercambia*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/mc/intercambia/red-intercambia.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y Corporación Maloka. (2022). Chicas STEAM. <https://maloka.org/noticias/chicas-steam-2022-mintic-inscripciones/>
- Oficina Nacional de Prospectiva y Estrategia. (2023). *Índice de Gini*. <https://futuros.gob.es/nuestro-trabajo/brujula-del-pais/indice-de-gini>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019a). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019b). *Del acceso al empoderamiento: Estrategia de la UNESCO para la igualdad de género en y a través de la educación 2019-2025*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371127>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Políticas de educación y equidad de género: estudios sobre políticas educativas en América Latina*. UNESCO Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean [162], Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379491>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (28 de septiembre de 2023). *Qué debe saber acerca de la acción de la UNESCO para lograr avances en la educación y la igualdad de género*. <https://www.unesco.org/es/gender-equality/education/need-know>
- Organización de los Estados Americanos, Ministerio de Educación Nacional de Colombia, y Fundación Siemens Stiftung. (2024). *STEAM + Género: una propuesta para fortalecer la educación de la primera infancia con equidad*. https://colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/archivos_contenidos/Steam%2BGenero_FINAL.pdf

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019a). *Colombia: Nota país – Resultados PISA 2018*. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019b), *México – Nota país – Resultados PISA 2018*. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019c), *España – Nota país – Resultados PISA 2018*. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_esp_ESP.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2022). *España*. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/73bde64f-es/index.html?itemId=/content/component/73bde64f-es>
- Raventós, F. (1983). El fundamento de la metodología comparativa en educación. *Educación*, vol. 3, p. 61-75. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.553>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2 de marzo de 2022). Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, (52), Sec. I, pp. 24385-24437. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157>
- Rojas, J. E., Martín, J. Y., Garibello, B., García, P., Franco, J. A., y Manrique, C. (2023). Avances de la vinculación de los modelos STEM y STEAM en el sistema educativo Español, Estadounidense y Colombiano. Una revisión sistemática de literatura. *Revista Española de Educación Comparada*, (42), 318-336. <https://doi.org/10.5944/reec.42.2023.31385>
- Rojas, G. (2019). *Visión STEM para México. Movimiento STEM. Alianza para la promoción STEM*. <https://www.movimientostem.org/wp-content/uploads/2021/01/Vision-STEM-para-Mexico.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes claves para la Educación Integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. Secretaría de Educación Pública. https://www.aprendizajesclave.sep.gob.mx/descargables/aprendizajes_clave_para_la_educacion_integral.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2022). *Plan de Estudio para la educación preescolar primaria y secundaria*. https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/05/Plan_de_Estudios_para_la_Educacion_Preescolar_Primeria_y_Secundaria.pdf

- Secretaría de Relaciones Exteriores. (13 de mayo de 2023). *Sobre México. Gobierno y estructura*. <https://embamex.sre.gob.mx/nuevazelandia/index.php/sobremexico/gobiernoyestructura>
- Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (2018). https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/siteal_ed_colombia_20190619.pdf
- Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina. (mayo de 2019). *Educación y género*. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/siteal_educacion_y_genero_20190525.pdf
- Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina. (2021a). *México. Perfil de educación*. <https://siteal.iiep.unesco.org/pais/mexico>
- Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina. (2021b). *Colombia. Perfil de educación*. <https://siteal.iiep.unesco.org/pais/colombia>
- Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina. (2023). *Educación y Género*. https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion_y_genero
- Torres, E. A., y Mosquera, J. (2022). Aportes de la educación STEAM a la enseñanza de las ciencias; una revisión documental entre 2018 y 2021. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora*, 1(1), 49-61. <https://doi.org/https://revistaladecin.com/index.php/LadE-CiN/article/view/40/2>
- Vargas, D. L., y García, A. (2021). Educación STEM, un campo de investigación emergente: análisis bibliométrico entre 2010 – 2020. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 26(3), 195–219. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p195>
- Villalaz, A., Moreno, M. G. y Ramírez, J. A. (2020). Concreción de políticas educativas: Las reformas educativas 2013 y 2019 en México. *Horizontes Pedagógicos*, 22 (2), 13-24. <https://horizontespedagogicos.iberu.edu.co/article/view/1884>

