

La educación STEM, enfoque de género y formación ciudadana de niñas y adolescentes

STEM education, gender approach and civic education of girls and adolescents

Yasemin Salgado Fernández¹, número orcid pendiente

Jetzabel Mireya Montejo Rivero², <https://orcid.org/0000-0003-3859-3377>

¹ Escuela Primaria Héroes del Moncada, Camagüey

² Universidad de Camagüey

Autor para la correspondencia: salgadofernandezyasemin@gmail.com

Resumen

Introducción: El presente artículo analiza nuevos sustentos metodológicos de la educación desde una perspectiva transdisciplinaria que vincula el valor de la igualdad de género a la formación ciudadana, así como la adquisición de habilidades y hábitos para el desarrollo de la personalidad de niñas y adolescentes.

Objetivo: El presente artículo persigue identificar los factores que generan los estereotipos sexistas y sesgos discriminatorios de género en la educación STEM¹ para una adecuada formación ciudadana de niñas y adolescentes.

Métodos: Desde un paradigma cualitativo, se empleó la búsqueda documental, la revisión de la literatura científica, el análisis y la síntesis, desde una perspectiva lógica, histórica y teórico-jurídica. Estos métodos permitieron formular los argumentos teóricos y filosóficos en torno a los modelos educativos, los factores de discriminación y los sesgos de género que impactan la calidad de la educación de las niñas y las adolescentes.

Resultado: Se ofrece y sustenta una definición de capacidad progresiva de niñas y adolescentes para el ejercicio de una educación STEM inclusiva.

Conclusión: La noción de capacidad progresiva de niñas y adolescentes para una educación STEM inclusiva constituye un presupuesto teórico-práctico que contribuye a fortalecer la equidad de género, la calidad de la educación y la formación ciudadana de niñas y adolescentes.

Palabras clave: Educación STEM, género, inteligencia artificial, formación ciudadana, inclusión.

Abstract

Introduction: This paper portrays new methodological foundations for education from a transdisciplinary perspective that links the value of gender equality to civic education, as well as the acquisition of skills and habits for educating girls and adolescents.

¹ STEM por sus siglas en inglés ciencia, tecnología, ingeniería y matemática.



Objective: It aims at identifying the factors that generate sexist stereotypes and discriminatory gender biases in STEM education to achieve the civic education of girls and adolescents.

Methods: It follows a qualitative paradigm. Documentary research, a review of the scientific literature, analysis, and synthesis were employed, from a logical, historical, and theoretical-legal perspective. These methods lead the authoresses to devise theoretical and philosophical arguments regarding educational models, factors of discrimination, and gender biases that impact the quality of education for girls and adolescents.

Results: The main finding is the definition of *the progressive capacity of girls and adolescents for inclusive STEM education* and its corresponding framework.

Conclusion: The notion of *progressive capacity of girls and adolescents for inclusive STEM education* constitutes a theoretical-practical premise that contributes to strengthening gender equity, interdisciplinarity, and the quality of education.

Keywords: STEM education, gender, artificial intelligence, civic education, inclusion.

Recibido: 17 de marzo de 2026

Aprobado:

Introducción

La educación ha sido considerada un pilar importante de la sociedad por lo que debería ser ofrecida sin distinción alguna, en tanto constituye elemento principal en la formación de la personalidad de las niñas y las adolescentes. De ahí su inclusión como derecho fundamental en la generalidad de los sistemas jurídicos contemporáneos, y su consideración como la base esencial para impulsar el desarrollo sostenible.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible que adoptara la Asamblea General de las Naciones Unidas (2015), aprobada en septiembre de 2015, propone: “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje para la vida”.

Para lograr tal objetivo, se necesita eliminar las desigualdades persistentes en el acceso a la educación, y los sesgos discriminatorios de género que aún persisten en nuestras sociedades, las cuales limitan la calidad de los sistemas educacionales; y en consecuencia la formación de valores ciudadanos, las habilidades básicas y la cosmovisión de los estudiantes.

La falta de representación de niñas y adolescentes en la educación en ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, y el aparente desinterés de estas por las disciplinas de ciencias conduce, por consiguiente, a una presencia menor en carreras de ciencia pura y tecnología.²

² En todo el mundo, las mujeres representan solo el 35% de los estudiantes que cursan estudios de enseñanza superior en STEM; y menos del 30% de los investigadores científicos. En Cuba esta situación es más favorable pero no nos resulta ajena.

La educación STEM es “una nueva corriente educativa que propone entender las ciencias, las matemáticas y la tecnología de manera integrada y transversal con un enfoque teórico para posteriormente aplicarlo a la práctica”. (Cabero Almenara & Valencia Ortiz, 2021, p. 5).

Son múltiples los factores de discriminación, los sesgos de género, las normas sociales y las expectativas que impactan la calidad de la educación de las niñas y las adolescentes en los sistemas educativos. Uno de los que no debe ser ignorados es el interés por las ciencias y la tecnología y la participación en la educación STEM.

De igual forma, la irrupción de la inteligencia artificial (IA) en el entorno educativo, laboral, y de gestión no debería constituir fuente de nuevos sesgos y desigualdad de oportunidades, si no herramienta para la democratización de la enseñanza y el desarrollo, el fomento del autocrecimiento de los escolares y la gestión del conocimiento para niños y niñas por igual.

En esa línea, el presente artículo persigue identificar los factores que generan los estereotipos sexistas y sesgos discriminatorios de género en la educación STEM para una adecuada formación ciudadana de niñas y adolescentes desde la construcción de los presupuestos teóricos-prácticos que contribuyen a la eliminación de la discriminación de niñas y adolescentes en la educación STEM.

Métodos

La investigación asume una metodología de orden cualitativo (Hernández-Sampieri et al., 2018). Se emplearon métodos como el análisis documental (Hernández-Sampieri et al., 2018) para lo que fueron consultados los títulos fundacionales y la legislación e informes de la Asamblea General de las ONU y la UNESCO que abordan la igualdad de géneros en los de los últimos diez años. Se empleó la sistematización del contenido (Expósito & González, 2017; Mera, 2019; y Morales, et al., 2014), así como el análisis y la síntesis de la literatura científica –desde una perspectiva lógica e histórica– para estudiar los argumentos teóricos y filosóficos en torno a los modelos educativos, los factores de discriminación y los sesgos de género que impactan la calidad de la educación de las niñas y las adolescentes.

Resultados y discusión

I. La educación y la inteligencia artificial con enfoque de género

El segundo decenio del presente milenio abrió sus puertas a la Cuarta Revolución Industrial, denominada Industria 4.0 (término utilizado por primera vez en la Feria de Hanover, Alemania, en el año 2011), y sucesora de otros importantes procesos socio-históricos. La primera, que tuvo lugar entre 1760 y 1830, marcó la transición de la producción manual a la mecanizada; la segunda, alrededor de 1850, introdujo la electricidad; mientras que la tercera, que trascurrió mediados del siglo XX y fue denominada la Revolución Digital, introdujo el uso de las tecnologías de información para automatizar aún más la producción.



Durante esa Tercera Revolución Industrial –finalizada la Segunda Guerra Mundial– se desarrollaron un conjunto de instrumentos jurídicos que implican el reconocimiento expreso por los Estados de los derechos humanos. Uno de esos derechos reconocidos en la Declaración Universal de 10 de diciembre de 1948, es el derecho a la educación.

El artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos legitima el derecho a la educación de toda persona a partir de los siguientes presupuestos: su carácter gratuito, la obligatoriedad de la instrucción elemental, la generalización de la instrucción técnica y profesional y el acceso a los estudios superiores para todos en función de los méritos respectivos. Nótese la implementación del principio de igualdad en la regulación anterior y la visión constitucional de la persona como ser portador de valores que todo orden social debe respetar a partir del reconocimiento de su dignidad. En este sentido, el segundo apartado establece que “la educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales” (Organización de Naciones Unidas, 1948, p. 9).

En la Edad Antigua, la educación constituyó un pilar importante de la sociedad, marcó desde el inició un carácter clasista y estaba destinada a preparar a los hombres del gobierno. Mucho más tarde, en la Edad Moderna, bajo el pensamiento del filósofo inglés John Locke, continuó siendo el método idóneo para formar al ciudadano. (Fernández Enguita, 1986, p. 114). En ese pensamiento, la educación deviene elemento principal en la formación de la personalidad de cada individuo. De allí, su influencia en la formación del tipo de ciudadano que ha de conformar un determinado modelo de sociedad.

En los planteamientos pedagógicos se defendía que la formación a través de la educación también estaba dirigida al desarrollo de las capacidades de la persona, lo que también le convertiría en el ciudadano libre de una sociedad libre. (Campoy, 2007, p. 167). El modelo educativo del liberacionismo, adoptado por los educadores del ámbito anglosajón, y cuyo máximo exponente fue Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), resultó innovador en el sentido de que prestó atención al alumno en correspondencia con la etapa del ciclo vital por la que atravesara (Armiño, 1995).

Con esos planteamientos, Rousseau marcó un camino de trascendental importancia para los modelos educativos, que significaría la comprensión de que la única manera posible de conseguir la formación del hombre libre es el desarrollo libre de sus propias capacidades y cualidades. (Campoy, 2007, p. 173).

Obsérvese en la evolución de los modelos históricos educativos, el valor esencial de la educación deriva de su consideración como elemento principal en la formación de la personalidad de cada individuo. Son dos los elementos o principios a proteger por el derecho a la educación: el libre desarrollo de la personalidad y el elemento social.

En cuanto al análisis conceptual, desde el siglo XIX la definición de la educación adquiere mayor dimensión cuando se valoran sus efectos en la construcción de individuos integrales; que en la

sociedad moderna deviene pilar esencial para el empoderamiento de las niñas y las adolescentes, en consecuencia, el desarrollo sostenible (Garrido Gómez, 2020).

Tanto la educación como la igualdad de género forman parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas (2015), distinguiendo los objetivos de desarrollo sostenible (ODS); que son, a su vez, fundamentales para el cumplimiento de los quince objetivos restantes. Entre ellos se destaca la ciencia, la tecnología y la innovación que adquiere una nueva dimensión ante los retos y las oportunidades que implica el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo.

El presente artículo asume la definición de inteligencia artificial dada por el Reglamento de inteligencia artificial. Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 13 de marzo de 2024 al disponer:

La IA es un conjunto de tecnologías en rápida evolución que contribuye a generar beneficios económicos, medioambientales y sociales muy diversos en todos los sectores económicos y las actividades sociales. El uso de la IA puede proporcionar ventajas competitivas esenciales a las empresas y facilitar la obtención de resultados positivos desde el punto de vista social y medioambiental en los ámbitos de la asistencia sanitaria, la agricultura, la seguridad alimentaria, la educación y la formación (p. 14).

Desde la enunciación anterior y a los efectos de garantizar la inclusión en la educación STEM, la extensión de los sistemas de inteligencia artificial deviene herramienta útil al servicio de las personas para mejorar las capacidades de aprendizaje de niñas y adolescentes en las disciplinas y carreras vinculadas a STEM.

De ahí, la necesidad de aprovechar el potencial de la IA en un doble sentido, por un lado, para reconfigurar los fundamentos básicos de la educación, a través de la introducción de nuevos modelos que tengan en cuenta conceptos derivados de tratados internacionales de derechos humanos como el de la capacidad progresiva de las niñas y las adolescentes.

En una investigación de una de las autora, se aportó el *concepto de capacidad progresiva* (Montejo, 2015, p. 126), este tiene una dimensión multidisciplinar que encuentra su germen en la noción de evolución de las facultades, contenida en el artículo 5 de la Convención sobre los Derechos del Niño, y en estrecha vinculación con los artículos 3, 12 y 14-, sostiene la idea de patrón de cambio, de adquisición paulatina de capacidades y habilidades según la madurez, que permiten el ejercicio de derechos y la participación de niñas y adolescentes en la determinación de su interés superior en disímiles ámbitos, entre ellos, el educativo.

En estrecha vinculación, la metodología STEM está enfocada a la resolución de problemas, a través del cual se hacen preguntas, examinan objetos, rastrean antecedentes y se indaga sobre necesidades. (Cabero Almenara & Valencia Ortiz, 2021). En consecuencia, puede proporcionar los



conocimientos, las habilidades, las actitudes y las conductas necesarias para crear sociedades inclusivas y sostenibles.

Sin embargo, a pesar de los avances significativos en la educación en las últimas décadas; en varios países, no son pocas las niñas y adolescentes excluidas de la educación STEM debido a prejuicios, estereotipos sexistas y sesgos discriminatorios de género.

Gloria Fariñas (2009), al interpretar qué movió a Vygotsky a seleccionar la denominación de *histórico cultural* para su teoría señala: “La educación, en su sentido amplio, es el recurso primordial para la enculturación de los seres humanos, [...] su énfasis estuvo en el proceso de enraizamiento del ser humano en la cultura, en la conversión del hombre y la mujer en seres cultos, desde las épocas más tempranas de la vida” (p. 4).

De ahí, la necesidad de fortalecer los sistemas educativos y responder a los retos que plantea nuestra época mediante la educación, con un enfoque en la igualdad de género, que permita descifrar la mejor participación y el rendimiento académico de las niñas y adolescentes en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

II. La igualdad de género en STEM con influjo de la inteligencia artificial: factores condicionantes de los estereotipos sexistas y sesgos discriminatorios

Desde los documentos fundacionales de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la igualdad se consagra como principio, derecho y valor inalienable a todos los seres humanos³. Implica reconocer que los seres humanos independientemente de determinadas condiciones que les caractericen, deben ejercer plena y efectivamente sus derechos, entre ellos, el acceso a la educación sin discriminación y valoración de las diferencias (Organización de Naciones Unidas, 1948).

Sin embargo, su reconocimiento en tratados internacionales de derechos humanos y en los sistemas jurídicos nacionales no significa la supresión de actos discriminatorios. Nótese, la proclamación de la Declaración Universal de Derechos Humanos “como ideal común por el que todos los pueblos y naciones deben esforzarse, a fin de que tanto los individuos como las instituciones, inspirándose constantemente en ella, promuevan, mediante la enseñanza y la educación, el respeto a estos derechos y libertades, y aseguren, por medidas progresivas de carácter nacional e internacional su reconocimiento y aplicación universales y efectivos” (Organización de Naciones Unidas, 1948, p. 2).

³ El preámbulo de la Carta de las Naciones Unidas indica: “reafirmar la fe en los derechos fundamentales del hombre, en la dignidad y el valor de la persona humana, en la igualdad de derechos de hombres y mujeres y de las naciones grandes y pequeñas”; en el capítulo 1, sobre los propósitos y principios, artículo 1, inciso 2: “Fomentar entre las naciones relaciones de amistad basadas en el respeto al principio de igualdad de derechos” (Organización de Naciones Unidas, 1948, p. 2).

Adviértase el rol de la educación como piedra de toque del desarrollo sostenible y su proyección en la Agenda Mundial de Educación 2030 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015), en el objetivo específico 4, de “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. El logro de esa aspiración, implica alentar a las niñas y las adolescentes a prepararse para ocupar espacios en la ciencia y la tecnología, mediante la promoción de la igualdad de género en la educación y a través de ella.

El abordaje de la igualdad de género en la educación STEM requiere ofrecer breves enunciaciones desde la Teoría de Género y la Recomendación General 25⁴ del Comité de Expertas/os de la CEDAW⁵ (Organización de Naciones Unidas, 1999, p. 8 y 1981). Mucho antes, había sido aprobada la Declaración sobre la Eliminación de la Discriminación contra la Mujer, documento base para la convención que se promulgara después.⁶

El género es una construcción cultural histórica concreta, para definirla conviene citar *in extenso* la concepción que de ella tiene la Organización de Naciones Unidas:

El género se define como los significados sociales que se confieren a las diferencias biológicas entre los sexos. Es un producto ideológico y cultural, aunque también se reproduce en el ámbito de las prácticas físicas; a su vez, influye en los resultados de tales prácticas. Afecta la distribución de los recursos, la riqueza, el trabajo, la adopción de decisiones y el poder político, y el disfrute de los derechos dentro de la familia y en la vida pública. Pese a las variantes que existen según las culturas y la época, las relaciones de género en todo el mundo entrañan una asimetría de poder entre el hombre y la mujer como característica profunda. Así pues, el género produce estratos sociales y, en ese sentido, se asemeja a otras fuentes de estratos como la raza, la clase, la etnicidad, la sexualidad y la edad. Nos ayuda a comprender

⁴“El género se define como los significados sociales que se confieren a las diferencias biológicas entre los sexos. Es un producto ideológico y cultural, aunque también se reproduce en el ámbito de las prácticas físicas; a su vez, influye en los resultados de tales prácticas. Afecta la distribución de los recursos, la riqueza, el trabajo, la adopción de decisiones y el poder político, y el disfrute de los derechos dentro de la familia y en la vida pública. Pese a las variantes que existen según las culturas y la época, las relaciones de género en todo el mundo entrañan una asimetría de poder entre el hombre y la mujer como característica profunda. Así pues, el género produce estratos sociales y, en ese sentido, se asemeja a otras fuentes de estratos como la raza, la clase, la etnicidad, la sexualidad y la edad. Nos ayuda a comprender la estructura social de la identidad de las personas según su género y la estructura desigual del poder vinculada a la relación entre los sexos” (Organización de Naciones Unidas, 1999).

⁵La Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW), que fue aprobada en la ONU en 1979 y que entró en vigor en 1981, creó un comité de expertos que tiene entre sus atribuciones, la potestad de realizar recomendaciones de carácter general a los estados partes de la convención con el objetivo de clarificar y profundizar en el articulado de dicho documento jurídico internacional, así como la de monitorear su implementación por aquellos. Esta convención, también conocida como la Convención de la Mujer, es el principal instrumento jurídico internacional para la promoción y defensa de los derechos humanos de las mujeres. Cuba fue el primer país en firmarla y el segundo en ratificarla (Organización de Naciones Unidas, 1981).

⁶ En los años 70 las intelectuales negras norteamericanas comenzaron a cuestionarse el porqué de la universalidad del concepto de mujer, planteando que las experiencias de las mujeres son desiguales a partir de las diferencias en cuanto a las vivencias, conflictos, condición física o social. La distinción étnica planteada dentro de los estudios de la mujer por las intelectuales negras significó un paso de avance pues se comenzó a hacer alusión a dichos estudios (Organización de Naciones Unidas, 1981).

la estructura social de la identidad de las personas según su género y la estructura desigual del poder vinculada a la relación entre los sexos (Organización de Naciones Unidas, 1999).

Como bien afirma González Ferrer (2025), los estereotipos son una construcción social, para su definición conviene citar al autor:

Los estereotipos no son sino una realidad socialmente construida; no tienen en consecuencia una existencia anterior a esa realidad y constituyen un producto de interacción social que se concreta a través de una definición elaborada por los propios seres humanos pero es difícil que las personas se den cuenta de esto, debido a que el fenómeno de la socialización hace prácticamente imposible percibir este proceso, así la construcción social de la realidad tiene origen en un nivel subjetivo y privado; pero fundado en la realidad objetiva. En este complejo proceso se conforman las etiquetas (cualquiera que sea su entidad), imputadas a las personas a partir de criterios preconcebidos que se aplican a quienes estén incluidos en un determinado parámetro y conducen a un comportamiento coherente con dicha etiqueta (González Ferrer, 2025, p. 224).

Estereotipo, estigma o etiqueta, cuando se conforman en sentido negativo de las normas establecidas por las diversas instancias del control social desembocan en los prejuicios, que son invariablemente sociales, condicionados históricamente por la cultura que los produce y reproduce. No pueden existir de forma aislada sino con la complicidad del grupo o la sociedad.

En el presente estudio, se asume la existencia de dos conceptos que suelen usarse indistintamente, aunque no son sinónimos. Estos son: *estereotipos sexistas* y *sesgo discriminatorio de género*. A nuestro juicio entre ellos puede establecerse una relación de causa-efecto. El primero deriva del sexismo, el cual representa teóricamente la superioridad de los hombres sobre las mujeres; superioridad que se instala en la subjetividad y se naturaliza como estereotipos sexistas o de género, que pasan a formar parte de las tradiciones, costumbres, y generan discriminación o sesgos de género. Algunos ejemplos de estereotipos sexistas son: los hombres son más capaces, más fuertes, más racionales, objetivos, proveedores, viriles y dispuestos sexualmente, son los jefes de familia; las mujeres son débiles, delicadas, puras, fieles, maternales, subjetivas, dependientes.

Con respecto a los estereotipos sexistas la CEDAW se pronuncia explícitamente en el artículo 5 al sostener en su inciso a) que son los patrones socioculturales de conducta instalados los que inciden en las prácticas discriminatorias, y significar en el inciso b) la necesidad de que a través de la educación familiar se eliminen dichos estereotipos (Organización de Naciones Unidas, 1981).

Por otra parte, un análisis de las recomendaciones de alcance general del Comité de la CEDAW revela que el tema de los estereotipos ha sido objeto de preocupación permanente, en particular en relación al artículo 16 de la Convención (Organización de Naciones Unidas, 1981).

Ahora bien, los sesgos discriminatorios de género derivan de la adopción de estereotipos sexistas, expresados en las dificultades afrontadas por las mujeres para acceder a la educación, obtener empleo en puestos decisorios o igual salarios inferiores; todos con graves consecuencias para la humanidad en el orden social, jurídico, económico y político.

El concepto de sesgos discriminatorios de género se encuentra asociado a una inclinación o desviación hacia algo. En palabras de Ramírez (2021) se trata de creencias inconscientes que todos tenemos sobre hombres y mujeres, basadas en los estereotipos sexistas con los que nos hemos educado e interiorizado. Ideas, predilecciones o prejuicios inconscientes que se activan la mayoría de las veces de forma automática, porque nuestro cerebro funciona a través de la minimización del esfuerzo cognitivo y los estereotipos sexistas permiten tomar decisiones de forma más rápida.

III. La educación STEM para fortalecer la equidad de género, la calidad de la educación y la formación ciudadana de niñas y adolescentes

Es una necesidad de la sociedad cubana actual, formar ciudadanos de bien, a partir de un hilo conductor desafiando el conocimiento teórico-práctico de conductas sociales que permitan conciliar un fin en correspondencia con nuestros tiempos. Cultivar la educación ciudadana a fondo es quizás el arma más extraordinaria de que dispongamos para transmitir valores (Hernández & Tejeda, 2022).

En este sentido, las escuelas desempeñan un papel central en la transmisión de valores a los educandos a partir de la determinación del interés de las niñas y las adolescentes en las materias STEM y en proporcionar igualdad de oportunidades para acceder a una educación de calidad.

Una educación de calidad implica inclusión de los contenidos y los materiales educativos que favorecen el rendimiento de las niñas y las adolescentes en las disciplinas STEM. De ahí la necesidad de elaborar planes de estudio equilibrados en enfoque de género desde el principio universal de interés superior de la niñez. A modo de ilustración, podría pensarse en identificar o enlazar conceptos abstractos con situaciones concretas de la vida cotidiana, a fin de aumentar el interés de las niñas y las adolescentes en las materias relacionadas con la ciencia y la tecnología.

En la actual sociedad digital, resulta una necesidad asegurar que las niñas y las adolescentes tengan igualdad de oportunidades para la educación en el uso de la información, las comunicaciones y las tecnologías (TIC), abordando los estereotipos existentes. Desde el punto de vista de los derechos humanos y el principio constitucional de igualdad, todas las personas deben tener igualdad de oportunidades, incluido estudiar y trabajar en el campo de su elección. La inclusión de niñas y adolescentes promueve la excelencia científica e impulsa la calidad de los resultados de STEM, mientras que los sesgos de género en la educación y el empleo STEM perpetúan los existentes en estatus e ingreso.



Ante la irrupción del espacio digital aumentan las brechas digitales de niñas y adolescentes. Este fenómeno está asociado a la desatención a la diversidad frente al *Big data*, que produce situaciones de discriminación evidentes en el marco del acceso a la tecnología y en los sesgos discriminatorios (De Asís Roig, 2022). En este quehacer, el proyecto de texto de la *Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial* (UNESCO, 2021) incluye la igualdad de género en su ámbito de actuación y enumera un conjunto de deberes que competen a los estados miembros para lograr la igualdad de género en los sistemas de IA, específicamente en relación a los sesgos, en el punto 90 establece: “velar por que los estereotipos de género y los sesgos discriminatorios no se trasladen a los sistemas de IA, sino que se detecten y corrijan de manera proactiva” (UNESCO, 2021). El texto tiene la virtud de que no se limita a tratar el género como un problema de sesgos al que hay que dar una solución, sino que va más allá, dispone como deber de los estados que las normas relativas a la IA y a la automatización, de una manera transversal, tengan un enfoque de género.

El *Informe de la Fundación Alternativas* analiza la experiencia de Suecia y su apuesta por la igualdad de género que puede ser un modelo de referencia. Suecia –primer país de la UE en igualdad de género– utiliza la IA como herramienta para identificar situaciones de discriminación hacia las mujeres y, así, proponer soluciones para mejorar su inclusión. (Belloso Martín, 2022).

A continuación, se identifican algunos de los factores que a nuestro juicio condicionan los estereotipos sexistas y sesgos discriminatorios de género en la educación STEM; en consecuencia, afectan la igualdad de género en este ámbito.

1. La familia y la escuela reconoce el derecho de las niñas y adolescentes a inclinarse por el estudio de carreras de ciencias, pero perdura la apreciación de que son mejores en las letras y las manualidades y en consecuencia se les estimula a inclinarse por estas últimas.
2. La existencia de un vacío normativo impide garantizar equidad en la atención al talento y la participación de las niñas en la educación STEM.

Algunos estudios (UNESCO, 2019b) revelan que a medida que las niñas crecen, pierden el interés en las materias STEM y se pueden apreciar menores niveles de participación en los últimos años de educación secundaria. De allí, el papel de los sistemas educacionales y las escuelas en la determinación del interés de las niñas y las adolescentes en las referidas disciplinas y en proporcionar igualdad de oportunidades para acceder y beneficiarse de la educación STEM de calidad.

Una vez que las adolescentes alcanzan su correspondiente etapa juvenil y arriban a la universidad, ellas representan solo el 35% de los estudiantes matriculados en los estudios de las áreas relacionadas con STEM (UNESCO, 2019b); durante sus estudios superiores abandonan las disciplinas STEM en números desproporcionados en su transición al mundo laboral e incluso durante su formación superior.

La brecha de género en la participación y el rendimiento en la educación STEM ha sido objeto de profunda investigación (Friedman, 1989, pp. 185-213) que pone al relieve el influjo del contexto social más amplio y de la familia en las actitudes y la eficacia personal de las niñas en relación con las materias STEM. En ocasiones, se educan a las niñas y las adolescentes con la idea de que estas disciplinas son temas “masculinos” y que las aptitudes femeninas en estos campos son innatamente inferiores a las de los varones. La adopción de tales estereotipos sexistas tiende a disminuir la confianza, el interés y el deseo de las niñas y las adolescentes de comprometerse en el estudio de dichas materias.

Las propias creencias de los padres, sus actitudes y sus expectativas están influenciadas a su vez, por sesgos discriminatorios de género, que pueden originar un trato diferente para niños y niñas durante los cuidados, el juego o el aprendizaje. Al parecer, las madres, más que los padres, tienen mayor influencia en la educación de sus hijas y en su selección de la carrera a estudiar, posiblemente debido a su función de modelo de rol.

IV. Del reconocimiento de las convenciones internacionales del derecho de niñas y adolescentes a una educación inclusiva a su concreción en la escuela

El modelo de derechos humanos se cristaliza a partir de un paradigma protectorio que surge de las convenciones internacionales, y que en esencia se basa en la dignidad humana. De esta forma, el epicentro del sistema se asienta en la igualdad, y el carácter inalienable o inderogable. Existe una vinculación directa entre estos derechos, la dignidad humana, la paz, la protección de las minorías, de los más vulnerables o de los más débiles. (Corvalán, 2018, p. 309).

Conforme a la recomendación general 28 del Comité de Expertas/os de la Convención sobre la eliminación de toda forma de discriminación contra la mujer (por sus siglas en inglés, CEDAW) asumimos como efectos del principio de igualdad de género en la educación STEM, los postulados establecidos en el párrafo 22 que indica: “El principio de igualdad entre el hombre y la mujer, o la igualdad entre los géneros es inherente al concepto de que todos los seres humanos, con independencia de su sexo, son libres de desarrollar sus capacidades personales, emprender carreras profesionales y tomar decisiones sin las limitaciones impuestas por los estereotipos, los roles de género rígidos y los prejuicios” (Organización de Naciones Unidas, 1981).

Por tanto, aplicar el enfoque de género en las disciplinas STEM implica empoderar a las niñas y adolescentes para desarrollar sus capacidades personales a su más alto nivel y emprender carreras de ciencia y tecnología, libres de estereotipos sexistas y sesgos discriminatorios de género.

El análisis de género, o desde un enfoque de género, es un proceso analítico, un mecanismo de análisis, que busca explicar el fenómeno de la desigualdad, aplicable a todos los ámbitos de la vida, mediante el cual se evalúa el impacto diferencial que tienen o pueden tener en hombres y mujeres las políticas, los programas o las leyes, entre otros. Significa, más allá del simple

reconocimiento de las diferencias de género y de los estereotipos que las sustentan, comprender y deconstruir⁷ los diferentes roles, vínculos, responsabilidades, necesidades y visiones de hombres y mujeres, en pos de la igualdad efectiva (González Ferrer, 2025).

La CEDAW es una convención de derechos humanos específicos que visualiza en la esfera internacional la discriminación estructural existente contra las mujeres en todas las culturas. Este documento jurídico internacional le dio un significado especial al principio de igualdad y no discriminación, al establecer por primera vez una definición de la discriminación de género y al enfocarse en la igualdad efectiva o de resultados (Organización de Naciones Unidas, 1981).

En este sentido, la educación se presenta como un espacio ideal para promover la igualdad de género, dada la actualización permanente del currículo escolar, la preocupación de los estados por la superación continua de los docentes y el civismo, madurez y consagración profesional de estos.

El espacio digital constituye una nueva posibilidad por su papel creciente en las relaciones sociales y en la educación. La IA ha despertado gran interés, en especial entre los jóvenes, por lo que constituye un nuevo comienzo para las relaciones de género y la equidad. No obstante, la escuela no debe desconocer la existencia de sesgos en las aplicaciones de IA o en torno a ellas. Lettieri (2020) y Menéndez Sebastián (2021, p. 35-62) advierten de su presencia, incluso de forman inconsciente, mientras Gutiérrez (2021) ha identificado algunos que clasifica como sesgo cognitivo, sesgo algorítmico⁸ y sesgo algorítmico de género.

Los sesgos algorítmicos no son producidos por las aplicaciones de IA sino que reproducen aquellos de sus programadores, ellos pueden tener lugar en tres de las fases principales: en la recolección de los datos, porque tales datos reflejen prejuicios ya existentes; en la preparación de datos de entrenamiento (a la hora de seleccionar y procesar los atributos que le proporcionamos al algoritmo); y en la toma de decisiones (las propuestas y decisiones que se adoptan a lo largo de todo el ciclo de vida del desarrollo inteligente); cuando ese sistema informático propone o toma decisiones erradas para replicar estereotipos de género, se llama sesgo algorítmico de género, que puede derivar en la discriminación algorítmica basada en el género (Belloso Martín, 2022).

En este contexto, el octavo apartado de la Declaración de Principios Éticos de la IA de Latinoamérica (IA-LATAM) para el diseño, desarrollo y uso de la inteligencia artificial indica: “Evitar los sesgos e impactos injustos en las personas, en particular las relacionadas con características sensibles como la raza, el origen étnico, el género, la nacionalidad, los ingresos, la orientación sexual, la capacidad y las creencias políticas o religiosas” (Corvalán, 2018).

⁷ El término “deconstruir” es utilizado en el movimiento feminista para referirse a una nueva construcción de las relaciones entre los géneros sobre bases diferentes.

⁸ El sesgo algorítmico es el que deriva de las decisiones erradas propias de un sistema de IA que provocan o son capaces de provocar un impacto desfavorable respecto de ciertas personas o grupos de personas, que aportan respuestas parciales, sesgadas, con prejuicios, distorsionadas. (Belloso Martín, 2022).

El reto no es exclusivamente el de detectar y eliminar los sesgos algorítmicos sexistas sino aprovechar el potencial que brinda la IA para promover un enfoque de género desde la educación, a fin de la consecución de la efectiva igualdad de género.

Son loables todos los esfuerzos por identificar situaciones de discriminación y el empleo de la inteligencia artificial para hacerlo, pero la tarea de la educación no es solo prevenir tales hechos, sino sobre todo garantizar una preparación para la vida con igualdad de oportunidades para todos.

La propuesta de emplear la inteligencia artificial para garantizar tal educación inclusiva busca en primer lugar tomar ventaja del interés que concita en los niños y jóvenes, y a partir de esa motivación y de las potencialidades de la IA para la gestión y procesamiento de la información promover, mediante su empleo, el estudio de las disciplinas STEM por igual en los niños y las niñas. El motivo genera la actividad de aprendizaje de los estudiantes (en este caso el aprendizaje de las ciencias por parte de las niñas y las adolescentes), mientras que la propia actividad supone la interacción social y la cooperación entre niñas y niños y con ella la educación ciudadana y para la vida.

Conclusiones

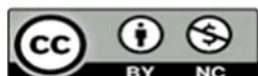
La escuela tiene la responsabilidad de promover una educación inclusiva que, por una parte, potencie al máximo el desarrollo de las capacidades garantizando con ello el acceso de las niñas y las adolescentes al conocimiento de la ciencia y la tecnología; mientras que por la otra favorezca una educación cívica que potencie relaciones sociales libre de estereotipos y sesgos.

Si bien las convenciones y proyectos de las organizaciones de Naciones Unidas promueven la equidad de género y su participación en la vida social y económica, la escuela tiene la responsabilidad de garantizar la igualdad de género a partir de la educación ciudadana, la formación de la personalidad y el conocimiento de las ciencias.

La educación STEM y la introducción de la inteligencia artificial en el sistema escolar constituye una oportunidad para promover la formación con equidad.

Referencias

- Armiño, M. (1995). Prólogo a la edición del Emilio, en Jean-Jacques Rousseau. *Emilio o de la educación* (págs. 656-663). Alianza Editorial.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, <https://www.un.org/es/ga/70/presskit/background.shtml>
- Locke, J. (1986). Algunos pensamientos concernientes a la educación, en *Pensamientos sobre la educación*. Madrid: Ediciones Akal.



- Belloso Martín, N. (2022). La problemática de los sesgos algoritmos (Con especial referencia a los de género). ¿Hacia un derecho de protección contra los sesgos? (45-69), en Joaquín Garrido Martín, Ramon Valdivia Jiménez, & Fernando H. Llano Alonso, *Inteligencia artificial y filosofía del derecho*, Ediciones Laborum, S. L.
- Campoy, I. (2007). La educación de los niños en el discurso de los derechos humanos, en Ignacio Campo y Cervera, *Los derechos de los niños. Perspectivas sociales, políticas, jurídicas y filosóficas*. (págs. 149-201). Madrid: Dykinson.
- Cabero Almenara, J. Y., & Valencia Ortiz, R. (2021). STEM y género: un asunto no resuelto. *Revista de Investigación y Evaluación Educativa*, 8(1), 4/17. <https://idus.us.es/items/39190baa-7098-4912-9cac-d30a68187e83>
- Corvalán, J. G. (2018). Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades - *Prometea*: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la justicia, *Revista de Investigações Constitucionais*, 5(1), 295-316. <https://share.google/z5yjiTwfYQ0gzd2Y1>
- De Asís Roig, R. (2022). Ética, tecnología y derechos, en Joaquín Garrido Martín, Ramon Valdivia Jiménez, & Fernando H. Llano Alonso, *Inteligencia artificial y filosofía del derecho* (págs. 25-40), Ediciones Laborum, S. L.
- Expósito, D. & González, J. (2017). SiSTEMatización de experiencias como método de investigación. *Gaceta Médica Espirituana*, 19(2), 1-6. <https://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/1497/pdf>.
- Fariñas, G. (2009). El enfoque histórico cultural en el estudio del desarrollo humano: para una praxis humanista. *Rev Actualidades Investigativas en Educación*, 9(número especial), 1-23. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9516/17923>
- Fernández Enguita, M. (1986). *Algunos pensamientos sobre la educación*. Editorial Akal.
- Friedmand, L. (1989). Mathematics and the gender-gap: A meta-analysis of recent studies on sex-differences in mathematical tasks. *Review of Educational Research*, 59(2), 185-213. [https://doi: 10.1037/0033-2909.107.2.13910.3102/00346543059002185](https://doi:10.1037/0033-2909.107.2.13910.3102/00346543059002185).
- Garrido Gómez, M. I. (2020). "Por una mayor visibilización de la mujer en la educación superior", en: *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 91, 114-139. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7582213>
- Goffman, E. (1986). *Estigma, la identidad deteriorada*, Editorial Amorrortu., Buenos Aires, 1986.
- González Ferrer, Y. (2025). Reprobación de la violencia familiar (artículo 85), en Carlos M. Villabella Armengol, *Constitución cubana de 2019* (págs. 223-226). Estudios y comentarios. Ediciones ONBC.

- Gutiérrez, M. (2021). *Ética digital*. https://www.eldiario.es/tecnologia/sesgos-genero-algoritmos-circuloperverso-discriminacion-linea-vida-real_129_7198975.html.
- Hernández Urgellés, T., & Tejada Hernández, K. I., (2022). La historia y teoría de la educación ciudadana en Cuba: un desafío. *Ciencia y Educación*, 1(11), 61-69. <https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/169>
- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa; cualitativa y mixta (6ta ed.). Ciudad México: Mc. Graw Hill Education. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20Rutas%20cuantitativa%20cualitativa%20y%20mixta-libre.pdf?1601784484=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA DE LA INVESTIGACION LAS RUTA.pdf&Expires=](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20Rutas%20cuantitativa%20cualitativa%20y%20mixta-libre.pdf?1601784484=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION%20LAS%20RUTA.pdf&Expires=)
- Lettieri, N. (2020). *Antigone e gli algoritmi. Appunti per un approccio giusfilosofico. Prassi sociale e teoria giuridica*, STEM Mucchi Editore.
- Mead, Margaret. (1982). *Espíritu, Persona y Sociedad*, Ediciones Paidós, 1982.
- Mera, K. (2019). La siSTEMatización de experiencias como método de investigación para la producción del conocimiento. *Rehuso*, 4(1), 99-108. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1886>.
- Menéndez Sebastián, E. M. (2021). Buena administración, algoritmos y perspectiva de género, en: En P. R. Ramírez, P. V. Fernández, & Rafael Fernández Acevedo (coords.), *Nuevas normatividades. Inteligencia artificial, derecho y género* (págs. 35-62). Navarra: Thomson Reuters.
- Montejo, J. M. (2015). *La capacidad progresiva de niños, niñas y adolescentes*. Bogotá: Editorial Temis.
- Morales, M., Fuentes, N., & Rodríguez, H. (2014). La siSTEMatización como método de la investigación educativa en la formación inicial de profesores. *Revista Varela*, 14(37). Recuperado el 4 de abril de 2020, de <http://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/239/488>.
- Organización de Naciones Unidas. (1948). *Carta de las Naciones Unidas y Estatuto de la Corte Internacional de Justicia*. https://www.oas.org/36aq/espanol/doc_referencia/Carta_NU.pdf
- Organización de Naciones Unidas. (1981). Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW), https://treaties.un.org/doc/Treaties/1981/09/19810903%2005-18%20AM/Ch_IV_8p.pdf
- Organización de Naciones Unidas. (1999). *Mundialización, género y trabajo*, CEDAW; Nueva York.

Organización de Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. https://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf

Parlamento Europeo. (2024). *Reglamento de inteligencia artificial*. <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/inteligencia-artificial-igualdad-genero/>

Rousseau, J. J. (1995). *Emilio o de la educación*, Prólogo, traducción y notas de Mauro Armíño. El Libro de Bolsillo. Madrid: Alianza Editorial.

UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial*. <https://www.unesco.org/es/articles/recomendacion-sobre-la-etica-de-la-inteligencia-artificial>

UNESCO. (2019a). *Informe educación en STEM con perspectiva de género: Empoderar a las niñas, a las mujeres para los trabajos de hoy y de mañana*. Sección de Educación para la Inclusión y la Igualdad de Género. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366803_spa

UNESCO. (2019b). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>

Síntesis curricular

Yasemin Salgado Fernández: Licenciada en Educación primaria por la Universidad de Ciencias Pedagógicas José Martí (1994), se desempeña como maestra en la escuela primaria Héroes del Moncada de la ciudad de Camagüey. **Jetzabel Mireya Montejó Rivero:** Licenciada en Derecho por la Universidad de Camagüey (2001), Doctora en Ciencias Jurídicas por la Universidad de la Habana (2015), actualmente se desempeña como profesora titular del Departamento de Derecho de la Universidad de Camagüey

Declaración de responsabilidad autoral

Yasemin Salgado Fernández: Tuvo a cargo la realización del estudio, la búsqueda y procesamiento de la bibliografía y la construcción de la propuesta.

Jetzabel Mireya Montejó Rivero: Tuvo a su cargo la dirección metodológica de la investigación, aportó en la localización de fuentes legales y su interpretación.

Editado por: Bárbara Ma. Carvajal Hernández

Este es un artículo en Acceso Abierto distribuido según los términos de la Licencia Creative Commons: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES que permite el uso, distribución y reproducción no comerciales y sin restricciones en cualquier medio, siempre que sea debidamente citada la fuente primaria de publicación.

