

**REFLEXIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EDUCACIÓN EN  
TECNOLOGÍA CON ENFOQUE STEM A PARTIR DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA Y  
LA GAMIFICACIÓN EN LA BÁSICA PRIMARIA.**

**Presentado por:**

Claudia Marcela Becerra Avendaño

Francy Janneth Calderón Díaz

Erika Tatiana Jiménez Serna

**Dirigido por:**

**Oscar Holguín Villamil**

**Línea de Profundización e investigación: Ciencia, Tecnología y Ambiente**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA**

**Licenciatura en Educación Básica Primaria -LEBP-**

**BOGOTA D. C.**

**2024**

## Dedicatoria

*“Dale la importancia a lo importante”*

Se culmina una etapa del camino, donde no caminamos solos, en esta travesía destacamos lo primordial, bellas personas que se ayudan, que se apoyan, que construyen sobre imaginarios, nuevas formas de enseñar.

Se agradece enormemente a las personas que fueron nuestra luz, nuestra guía en el camino, aquellas que también aportaron de su tiempo y su paciencia para poder lograr nuestro sueño, nuestros hijos, nuestros padres, nuestros compañeros de vida, nuestro maestro tutor a quien se le reconoce su entrega, compromiso y su calidad humana.

*Compañeras de Grado gracias totales.*



## Derechos de autor

“Para todos los efectos, declaramos que el presente trabajo es original y de nuestra total autoría; en aquellos casos en los cuales se ha requerido del trabajo de otros autores o investigadores, se han dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, párrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional)



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de **Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

---

Firma Estudiante(s)



---

## Contenido

Introducción.....	5
1. Asuntos Preliminares .....	7
1.1 Justificación .....	7
1.2 Problema .....	9
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo General .....	11
1.3.2 Objetivos Específicos .....	11
2. Antecedentes.....	11
3. Metodología.....	19
3.1 Enfoque De Investigación .....	22
3.2 Diseño De Investigación .....	24
3.3 Técnicas E Instrumentos .....	28
3.4 Contexto De Investigación .....	29
3.5 Fases De Investigación.....	30
4. Marco Teórico .....	31
4.1 Educación en tecnología .....	32
4.2 Enfoque STEM en Educación .....	32
4.3 La Gamificación. Una noción adoptada .....	34
4.4 Robótica Educativa. Una noción adoptada.....	35
5. Resultados Y Discusión .....	37
5.1 Discusión Y Análisis De Resultados .....	46
5.2 Aportes A La Discusión .....	61
6. Conclusiones Y Recomendaciones .....	66



---

7. Glosario .....	70
8. Bibliografía Y Referencias.....	72

## Lista de cuadros

<b>Cuadro 1:</b> Resumen de materiales de estudio para el trabajo implementado por Mónica Pedraza para el desarrollo de su propuesta de incorporación de la Robótica Educativa. ....	13
<b>Cuadro 2:</b> Cuadro de categorías y estrategias de implementación del análisis. ....	21
<b>Cuadro 3:</b> Preguntas orientadoras para la entrevista en profundidad .....	25
<b>Cuadro 4:</b> Categorías.....	38
<b>Cuadro 5:</b> Cambios generacionales de la educación virtual experto Carlos Merchán.....	63

## Lista de tablas

<b>Tabla 1:</b> Relación de documentos de la revisión documental.....	19
---	----

## Lista de figuras

<b>Figura 1:</b> Fases del proceso de Investigación .....	30
<b>Figura 2 :</b> red semántica categoría 1 “Importancia de la implementación de la robótica y la gamificación en aprendizaje” .....	40
<b>Figura 3:</b> Red semántica categoría 2 “Ambientes virtuales, competencias y desarrollo tecnológico” .....	41
<b>Figura 4:</b> Red semántica categoría 3 “Compromiso y gusto por la implementación de la robótica y la gamificación” .....	42
<b>Figura 5:</b> Red semántica categoría 4 “Políticas públicas y evaluación del proceso de las estrategias pedagógicas” .....	43
<b>Figura 6:</b> Red semántica categoría 5 “Desafíos de la implementación del enfoque STEM” .....	44
<b>Figura 7:</b> Red semántica categoría 6 “Papel de la mujer en la y transformación de la educación en tecnología” .....	45
<b>Figura 8:</b> Actividades en relación a la robótica y la gamificación. ....	70

## Introducción

El presente trabajo de grado se realizó en la línea de investigación y profundización en Ciencia y Tecnología, perteneciente al programa de Licenciatura en Educación Básica Primaria -LEBP- y con el apoyo para su dirección por el semillero de investigación KENTA de la Universidad pedagógica Nacional de Colombia, con el fin de reflexionar entorno al uso, apropiación y manejo de la educación en tecnología en el aula, a partir de la robótica educativa y la gamificación como tecnologías emergentes del enfoque STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), lo cual permite reflexionar a partir de estudios anteriores tales como *“Robótica educativa como herramienta para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la formación universitaria de profesores de educación básica en tiempos de COVID-19”* Castro, Aguilera y Chávez (2022) y la investigación *“Framework para desarrollos de robótica educativa en espacios virtuales”* de Gonzalo Zabala (2023) mencionan la importancia de analizar el uso de la robótica educativa, a partir de un ambiente virtual simulado para trabajar conceptos básicos de programación, diseño y electricidad, sin la presencia de un kit físico, donde se busca que por medio de la robótica, se establezca una interdisciplinariedad en el aula y motivar al docente a una formación continua para así dar respuesta a la educación del siglo XXI.

Al hacer una mirada de las tecnologías de la información en la básica primaria, se observa que muchas de ellas son implementadas de manera computacional en el aula regular, además en ciertas escuelas la robótica y la gamificación, en algunos casos son trabajadas de manera individual, hecho que refleja la poca interdisciplinariedad con otras áreas del conocimiento; también es evidente las resistencias de algunos docentes por implementar este tipo de tecnologías emergentes como lo es la robótica educativa y la gamificación, ya sea por el lenguaje de programación, diseño, electrónica y la poca formación para ser enseñadas con asertividad más allá del aula, constituye un desafío para la educación en el nivel básico, para la educación primaria y para los maestros en formación o en ejercicio profesional de este nivel educativo. La robótica educativa y la gamificación son estrategias de aprendizaje que invitan al docente a innovar en el aula, son metodologías activas que poco a poco se han incorporado en el aula, las cuales contribuyen en

el desarrollo social y tecnológico de las comunidades, así mismo son estrategias que están en un proceso de maduración y que se ha ido nutrido de acuerdo a las necesidades que la sociedad exige.

Otra situación que dificulta la enseñanza de la robótica y la gamificación en la escuela y en los niveles de básica primaria, es la falencia que se vive en las instituciones para la implementación de la robótica educativa por el costo elevado de los kits de robótica, así como la carente infraestructura tecnológica, en las que se puede presentar equipos se encuentran obsoletos, o la falta de energía en algunos sectores. Es por eso que a través de esta investigación se busca hacer una reflexión pedagógica sobre el uso de la tecnología en el aula, a partir de la robótica y de la gamificación como metodologías activas con enfoque STEM en apoyo de la mirada de expertos y de la revisión bibliográfica que aporta en la búsqueda de estrategias que motiven a los estudiantes a aprender los contenidos en el aula de manera didáctica, que exista una apropiación de la realidad, con la idea de que se busquen soluciones a las distintas necesidades así como afrontar los desafíos que hacen parte de la construcción del ser para transformar los distintos contextos, también reconocer las TIC como herramientas de cambio y evolución que generan procesos de investigación e innovación.

*La educación en tecnología permite desarrollar entre los sujetos competencias que facilitan una mejor comprensión del entorno, resolver problemas de la vida diaria, establecer una igualdad de género, disminuir las brechas sociales, digitales, tecnológicas y generar un progreso económico, político y digital entre las distintas poblaciones. (MEN, 2022.p 11).*

Para que se pueda garantizar el logro de un aprendizaje significativo, desde y con el uso de las tecnologías analógicas como digitales, es necesario que los docentes se dispongan a la oportunidad de lograr el acercamiento básico y con el pasar del tiempo a su especialización con las tecnologías digitales, de modo que pueda empezar por reflexionar sobre su significado y bondad, además que la pueda utilizar como herramienta vinculada a estrategias didácticas con las que consiga que el desarrollo de las clases o de los ejercicios de implementación técnica y/ tecnológica sea establecido a la manera de una oportunidad cultural, pero también educativa; razón por la cual estudiar el enfoque STEM dentro de la Educación en Tecnología adquiere relevancia para la prospectiva del diseño curricular en la formación de maestros del nivel de básica primaria.

## 1. Asuntos Preliminares

La educación en tecnología ha tomado fuerza en el campo educativo al ser reconocida como una de las áreas integradoras que involucra saberes teóricos, prácticos, éticos y estéticos en la escuela, para la formación de una cultura tecnológica capaz de enfrentar los diferentes desafíos que plantea la revolución industrial. Es por ello que en este trabajo se pretende hacer un análisis reflexivo sobre el papel de la tecnología en la sociedad, además de su comprensión y abordaje en la escuela, así como sobre el rol que asume el docente durante el proceso de implementación de este saber en el aula formal.

Para el desarrollo de la investigación, se usaron diferentes instrumentos que posibilitaron la exploración conceptual y de contenido de las estrategias tecnológicas emergentes que se plantean a partir de artículos de investigación indexados y en donde se hacen destacar los valiosos diálogos generados a través de entrevistas en profundidad con expertos del campo, desde su experiencia sobre la educación en tecnología y su perspectiva diferencial en torno del enfoque STEM. También se encontrarán los objetivos que orientan y sustentan la investigación, en relación a la reflexión acerca de la educación en tecnología. En la justificación se plantean las razones de la investigación y recomendaciones brindadas por los expertos de acuerdo a su trayectoria de educación en tecnología, la descripción del problema narra las realidades que se viven en la escuela sobre la educación en tecnología, así como las resistencias que se pueden identificar y reconocer frente a la intención de proceder a aplicar estrategias educativas emergentes como la robótica educativa y la gamificación en los procesos educativos.

### 1.1 *Justificación*

La educación en tecnología al ser implementada en la escuela desde edades tempranas, permite aportar a construir sociedades más equitativas e inclusivas, para lo cual se hace necesaria la formación de estudiantes con habilidades que favorezcan el desarrollo del pensamiento tecnológico y científico con el fin de poder comprender, evaluar, utilizar, elaborar procesos, aplicar sistemas tecnológicos, además de tener la posibilidad de construcción y transformación de artefactos para el crecimiento de la vida social, económica y productiva; asimismo la educación en tecnología se ha convertido en requisito indispensable para el desarrollo científico y tecnológico de las naciones, Jacques Delors (1996) en su libro "La educación encierra un tesoro" enuncia que: La relación entre profesor y alumno, el conocimiento del medio

en el que viven los niños, un buen uso de los modernos medios de comunicación allá donde existen, todo ello puede contribuir al desarrollo personal e intelectual del alumno. (p.19).

Por su parte, la inserción del enfoque STEM en la educación, posibilita la integración del sujeto al mundo globalizado, en donde estos desarrollos constituyen factores que se reflejan en la competitividad, productividad e innovación. (MEN, 2008 citado por Munevar 2013). En este sentido, Quintanilla (2022) expresa que “nuestro imaginario cultural está lleno de Imágenes y relatos que destacan la forma en que diversas tecnologías o innovaciones técnicas desde la rueda a la imprenta, desde el arado a la máquina de vapor han transformado la vida social”. (p. 59).

El enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática) como campo emergente en la escuela, busca abordar un aprendizaje de carácter interdisciplinario más humanista, que contribuya en la disminución de las brechas sociales como un hecho que se encuentra vinculado a la apropiación social de la ciencia y la tecnología, siempre que se comprenda que constituye un hecho de aprendizaje que se genera desde el aula. Es por ello que a través de una revisión teórica y en conversación con expertos del campo de conocimiento que se relacionan con los temas de la educación en tecnología, con el enfoque en educación STEM, y desde las estrategias de gamificación y de robótica educativa, se pretende hacer una reflexión en torno a las percepciones así como los usos posibles de estas estrategias en los ambientes o escenarios educativos de carácter tecnológico; que adicionalmente, supone y posibilita el conocimiento, la identificación de perspectivas, de tendencias, así como de recomendaciones que estos expertos han implementado en sus experiencias como maestros en ejercicio y en el contexto, que pueden ser puestas en marcha en la escuela en el mediano plazo.

Con el desarrollo de la investigación se busca hacer una reflexión en profundidad, donde se emplea la robótica educativa y la gamificación como metodologías activas del enfoque STEM, que contribuyen en la innovación de las prácticas pedagógicas, con el ánimo de invitar a los docentes a integrar estos campos junto con diversas propuestas que se generen desde ámbitos tecnológicos con el fin de desarrollar competencias para la vida, así como conectarse con las dinámicas y desafíos del contexto, se busca aportar en la creación de una cultura tecnológica donde se fortalezcan políticas de inclusión y el conocimiento científico entre docentes y estudiantes desde el nivel de educación básica primaria. Quintanilla (2005, citado por Munevar, 2013); menciona que la cultura de un grupo social está formada por el conjunto de rasgos

culturales (lenguajes, representaciones, símbolos, signos, creencias, reglas, pautas de comportamiento, sistemas de preferencias y valores) presentes en los miembros de ese grupo (p. 2).

## **1.2 Problema**

El STEM es un enfoque que nace por primera vez en los años de 1990 en Estados Unidos, creado por la National Science Foundation, STEM es el acrónimo de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, (según sus Siglas en Inglés) en el que destaca el trabajo interdisciplinario de dichas áreas del conocimiento para el fortalecimiento de los sectores productivos, además surge como una preocupación por la formación de las carreras del futuro, su impacto en la contribución del desarrollo económico del país y para el afianzamiento de las alianzas público- privadas, en donde no solo se incentiva la formación docente, sino que se impulsan algunas de las competencias del siglo XXI tales como el pensamiento computacional, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la comunicación eficiente y eficaz, la colaboración entre campos del saber; además de incentivar las carreras de las áreas STEM/STEAM; transformar el currículo, fortalecer la labor científica y la circulación de conocimiento (MEN, 2021, p.10).

El campo del STEM, no es nuevo en Colombia, puesto que se ha trabajado, aunque sea de manera parcial o incluso aislada en los colegios, pero de manera integral en los saberes, lo que ha permitido una innovación en las prácticas educativas para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje entre los estudiantes, donde se promueve la motivación y el deseo por aprender. Al hacer una revisión crítica, reflexiva de documentos y el diálogo con expertos del campo, se observa que en los ámbitos educativos existe algún grado de resistencia y poco interés por parte de algunos docentes en la implementación de este enfoque en el aula, debido a que muestran un rechazo por el cambio en sus prácticas, en cuanto a la implementación de la tecnología y la integración del enfoque [STEM] al currículo escolar. Este relativo negativismo va de la mano con la concepción que se tiene sobre las disciplinas científicas y de la matemática, así como de la ciencia aplicada como campos accesorios e instrumentales de carácter tecnológico, o también como escenarios cerrados y difíciles de comprender que, por alguna razón, generan desmotivación entre la población educativa en edad estudiantil para su profundización.

Otra de las problemáticas evidente es la poca capacitación, conocimiento e información sobre las áreas STEM, que se presenta en algunos contextos, principalmente del sector rural por falta de recursos y de ambientes virtuales en los que las acciones digitales caracterizan el trabajo de estudiantes y maestros;

algunos docentes por su desconocimiento sobre los procesos de aprendizaje de la tecnología y con tecnologías, se sienten desplazados por estas mismas tecnologías digitales que han surgido a partir del desarrollo tecnológico, además de que existe poca divulgación debido a que proyectos de carácter digital como Vive Digital Colombia (2015), han sido restringidos a un cierto sector de herramientas digitales que pueden ser usadas en el aula y con las cuales aportar a aumentar la motivación intrínseca en el sujeto, pero que es claro, se desconocen en su potencial. En el aula pueden existir varias dinámicas sobre la tecnología, pero a través de este trabajo de investigación formativa se pretende reflexionar sobre la robótica educativa y la gamificación particularmente como dos alternativas para vincular la tecnología con un enfoque STEM en la básica primaria, desde la perspectiva de expertos, del MEN, de la UNESCO y el diálogo entre las disciplinas que conforman el enfoque.

Se reconoce la importancia de identificar estrategias con las cuales se trabaje de manera eficiente, lúdica, adecuada e innovadora, pero también con el rigor que plantea la ciencia y la tecnología, por lo tanto se considera importante que en esa identificación sea posible caracterizar la forma de las prácticas ejecutadas a través de las estrategias STEM, robótica educativa y gamificación susceptibles de reconocerse en sus potencialidades y limitaciones que pueden presentar en su implementación al currículo de educación básica primaria, es en resumen, con ello, con lo que se compromete la presente propuesta de trabajo.

## **PREGUNTA**

De acuerdo con los planteamientos y descripciones que representan la sintomatología de conseguir hacer consciencia sobre el papel importante de reflexionar sobre las formas pertinentes y más ajustadas a la realidad de la escuela colombiana y desde los cursos iniciales en educación básica primaria, se ha establecido el siguiente interrogante, cuya construcción de respuestas se pretende sea el mapa de navegación para este estudio y para aquellos otros que se puedan ver impactados en la perspectiva de ser continuados en el marco de gestión académica de la Licenciatura en Educación Básica Primaria.

¿Cuáles son las perspectivas de trabajo que orientan la reflexión sobre educación en tecnología e informática que contemple las oportunidades que tiene la educación con enfoque STEM, susceptible de ser apropiada en la escuela de educación básica primaria en la cual sea posible el uso de principios de robótica y gamificación? En la perspectiva de expertos del campo.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

- Reflexionar sobre las distintas formas en las que se ha asumido la educación en tecnología e informática en el aula, a partir del enfoque STEM, a través de dos estrategias pedagógicas; la robótica educativa y la gamificación, tomando en consideración las reflexiones y miradas conceptuales de expertos del campo de las ciencias, de las tecnologías digitales, el aprendizaje colaborativo, a través del acompañamiento didáctico con el apoyo de la revisión bibliográfica y documental en la perspectiva de generar el análisis de contenido de dichos elementos.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Categorizar los elementos conceptuales básicos de las estrategias de robótica y gamificación, susceptibles de ser vinculadas en el diseño curricular, de acuerdo con las dinámicas pedagógicas que se pueden implementar en el aula de clase.
- Reconocer algunas de las reflexiones que se pueden considerar contextualmente de acuerdo con la mirada de expertos sobre la robótica y la gamificación.
- Identificar diferentes formas de manejo de la robótica y la gamificación en el aula de clase, a través de la mirada de expertos y fuentes secundarias de información.

## **2. Antecedentes**

La educación en tecnología se ha vuelto ya hace casi tres décadas, un tema de estudio por distintas entidades, debido a los avances tecnológicos de los que ha sido objeto la sociedad en los últimos tiempos, en la perspectiva de que la educación en tecnología se perciba como una oportunidad de integrar los saberes y conocimientos del ser humano para transformar el mundo. Sin embargo, en ciertas instituciones la incorporación de las TIC en los currículos y actividades de formación de docentes quedan sin trascender, es decir, sin llegar a la etapa de la transformación pedagógica y social. De hecho, diversos estudios cuestionan precisamente el desequilibrio entre las políticas y los programas educativos que masifican el uso de las tecnologías, conjunto con la poca transformación de las prácticas escolares, tanto en la educación

básica, como en la universitaria (Rozo y Rojas, 2007; Dussel y Quevedo, 2010; Parra, 2010; Dussel, 2011; Rueda y Quintana, 2013).

Tal como lo mencionan Rueda y Avellaneda (2017); es necesario hacer una mirada tanto crítica como reflexiva sobre el determinismo tecnológico que en muchas ocasiones establece y condiciona el pensamiento como la conducta humana, por lo cual es necesario que las políticas públicas de educación en tecnología trabajen de la mano con el Estado en pro de la democracia, la inclusión, así como la disminución de las brechas sociales.

Los autores López, Toranzanos y Corbetta (2014), citados por Rueda y Avellaneda (2017) en su informe Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL), mencionan que:

*[...] Un Estado fuerte, con capacidad reguladora, será capaz de hacer primar la inclusión social y digital por encima de los intereses del mercado, garantizar efectivamente la democratización del acceso y la concreta habilidad de los ciudadanos para que ese acceso se aproveche al máximo (p.12).*

Al hacer una lectura crítica y reflexiva de diversas fuentes, se puede evidenciar que desde tiempos de concertación entre el Ministerio de Educación Nacional (MEN)<sup>1</sup>. Según Rueda y Avellaneda (2017), las federaciones y confederaciones de docentes; como las tecnologías de la información han sido mal concebidas por algunos profesores, quienes reducen su importancia al solo manejo de computadores además de redes. Se corrobora en su estudio que:

*[...] La tecnología pierde la historicidad de su saber vinculado a una práctica social amplia y se reduce al mundo de los objetos de telecomunicación y tecnologías digitales. Prevalece además un imaginario que pone de relieve los artefactos/productos, y se pierden nociones básicas de diseño, proceso, creación, resolución de problemas, innovación y uso que son propias de la tecnología como campo de saber (p. 15).*

Para el desarrollo de esta investigación se hace una revisión y delimitación de bases documentales a partir de la lectura crítica de trabajos de grado así como artículos científicos indizados en bases de datos, con el objeto de reflexionar entorno a la concepción que se tiene acerca de la educación en tecnología, acompañado desde estrategias como la robótica y la gamificación a través de un enfoque STEM, para considerar conceptos claves además de su relación con el trabajo de investigación, mediante la búsqueda

---

<sup>1</sup> Ver: <https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>

de los tópicos: Educación en tecnología, robótica educativa, gamificación y STEM<sup>2</sup>. Como resultado del rastreo se seleccionaron 30 artículos de revista entre los años 2013 hasta 2023.

De esta revisión documental se puede efectuar un balance general que en general permitió el registro de hechos y discusiones sobre el tema de estudio, el enunciado balance, se resume a continuación, en la perspectiva de constituirse en la valoración de (4) cuatro antecedentes, que se perciben importantes debido a los aspectos que aportan, así como se tornan de mayor visibilidad y pertinencia para el proceso de reflexión objeto de este estudio.

El trabajo de grado elaborado por Mónica Pedraza (2021) “ATE<sup>3</sup> basada en gamificación: una estrategia para incentivar la motivación desde la robótica escolar”, cuyo objetivo es desarrollar una propuesta innovadora para grado octavo, que fortalezca el proyecto educativo Singularity, donde los estudiantes sientan gusto por trabajar la robótica educativa y las demás asignaturas, desde la aplicación de una actividad tecnológica ATE con estrategia de gamificación para potenciar la motivación de logro en los estudiantes, así a través de sus objetivos, retos y guías incentivar a los estudiantes para dejar de lado “el miedo” así como “el temor al fracaso”. Además; estimular la autonomía y el trabajo en equipo, por medio del aprendizaje de la robótica escolar que constituye una fuente válida en la que se evidencia una estrecha relación entre la gamificación y la motivación, dado que, a medida que se logra un reto, se adquiere una satisfacción personal. El trabajo de grado citado anteriormente, contribuye en la presente investigación, puesto que permite evidenciar cómo se puede hacer uso de la robótica y la gamificación en el aula, con el apoyo de ambientes virtuales para la enseñanza de las disciplinas académicas, además generar motivación intrínseca, extrínseca y motivación de logro en los estudiantes, para así cambiar paradigmas, imaginarios sociales como percepciones sobre el uso de la robótica educativa en el aula, como un campo difícil de abordar y que solo ciertas personas pueden tener acceso a él.

**Cuadro 1:** Resumen de materiales de estudio para el trabajo implementado por Mónica Pedraza para el desarrollo de su propuesta de incorporación de la Robótica Educativa.

Dimensiones	Descripción
-------------	-------------

<sup>2</sup> STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas)

<sup>3</sup> ATE: Actividad Tecnológica Escolar.

<b>Interés y esfuerzo</b>	Identificar el nivel de interés de estudiante en la asignatura y del esfuerzo en la misma.
<b>Interacción con el profesor</b>	Identificar el impacto de interacción estudiante-profesor y su desempeño en la asignatura.
<b>Tarea capacidad</b>	Identificar la capacidad de los estudiantes de enfrentar retos y dificultades en la asignatura.
<b>Exámenes</b>	Identificar la satisfacción de la nota en los exámenes y su relación con el esfuerzo.
<b>Influencia de los pares sobre las habilidades de aprendizaje</b>	Identificar el nivel de influencia de la interacción con los compañeros, en relación con su aprendizaje (superar dificultades, compromiso y responsabilidad) y sus habilidades
<b>Interacción colaborativa con pares</b>	Identificar el nivel de influencia del trabajo en equipo con los compañeros.

*Fuente: Elaboración propia a partir de la reflexión del trabajo “ATE basada en gamificación: una estrategia para incentivar la motivación desde la robótica escolar”*

En la Actividad Tecnológica Escolar [ATE] se aplicó el cuestionario -EMPA-, Evaluación Motivacional del Proceso de Aprendizaje, desarrollado como un instrumento para medir la motivación intrínseca y extrínseca de los sujetos en un proceso pedagógico.

Para autores como Quevedo-Blasco (2016), la motivación intrínseca se evidencia en que *“la persona fija su interés por el trabajo, demostrando un papel activo en la consecución de sus fines, aspiraciones y metas,”* mientras que la motivación extrínseca se evidencia *“cuando se tienen en cuenta factores de carácter externo, como las ventajas que ofrece la actividad que se realiza, constituyendo un medio para llegar a un fin y no un fin en sí misma.”* (p. 3) es decir actúa bajo sus intereses externos, reconocimientos y deseo de ser aprobados.

El artículo *“Gamificación: no es siempre lo que ves”* de Isaac Pérez y Carmen Navarro (2022), hace mención respecto de los retos que afrontan los docentes en su labor para transformar a los estudiantes en sujetos activos y creativos, además, este texto muestra cómo ha sido concebida la gamificación por los docentes y los rechazos que ha tenido por una mala comprensión, además de dudas sobre su potencial pedagógico en la escuela, la investigación presenta una propuesta de gamificación en un contexto universitario o gamificación *Play to PLAY. ¡Conquista la ficción!*, para estimular la motivación intrínseca,

generar curiosidad y gestionar emociones positivas en los estudiantes, también la libertad y la autonomía. El anterior estudio permite reflexionar acerca de las distintas concepciones que se tienen sobre la gamificación en el aula y su incidencia en el trabajo colaborativo, el compromiso, el gusto por la actividades escolares, adicionalmente permite generar espacios memorables en el aula, donde se estimulan las estructuras de pensamiento, a través de la motivación intrínseca e invitar a los docentes a transformar sus prácticas pedagógicas, por medio de la gamificación a tener una mirada más reflexiva de lo que verdaderamente significa gamificar en la escuela.

Pérez y Navarro (2022) en su estudio citan a Zichermann y Cunningham (2011), quienes brindan importancia a la idea de que el alumno debe estar en la base del sistema, pues es la motivación del jugador la que da lugar a que se alcance el resultado esperado, también se analiza sobre diferentes motivadores que pueden llevar a la acción y a tomar como central el concepto de *Flow*, significa que en el corazón del éxito de los juegos subyace una idea denominada flow (Csikszentmihalyi, 1997), donde el estudiante encuentra él mismo su punto máximo de motivación en la experiencia, sin tener presente la noción de tiempo y espacio, la gamificación no es sólo el uso de insignias y recompensas o limitarnos a dar puntos y realizar tablas de clasificaciones. Tal como sugiere Kapp (2012), debemos situar a los alumnos en entornos auténticos en los que puedan practicar y mejorar sus habilidades, obtener feedback inmediato sobre el progreso y los logros, además tiene como aporte que uno de los aspectos más motivantes en la gamificación es la narrativa, la historia que hay detrás de la actividad, la interacción, la solución de problemas y los retos.

La gamificación puede integrarse en las diferentes áreas, así como actividades del currículo en la escuela para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, además de contribuir en la disminución de la brecha digital.

Otra importante referencia la representa el texto “*Robótica educativa y videojuegos en el aula de la escuela*” de Javier Díaz, Claudia Queiruga (2015), en el estudio se habla sobre la superación de la primera brecha digital, donde actualmente los niños y jóvenes saben navegar, así como buscar en internet, saben usar aplicaciones y jugar videojuegos en línea etc. Sin embargo, la que denominan “segunda brecha digital” presenta un desafío en relación a la adquisición de destrezas tecnológico-digitales. Díaz, et. al. (2015, p .3).

En este sentido, Tim Berners Lee identifica de manera concurrente, una segunda brecha digital que separa a las personas que saben programar de aquellas, cuyas habilidades informáticas se limitan a saber

cómo trabajar con las aplicaciones estándares, según el autor saber programar es un “habilitador” para entender o intervenir en un mundo más tecnológico, el cual permite pensar y actuar creativamente ante los diferentes problemas, por lo tanto propone iniciativas desarrolladas en Laboratorios de Investigación en Nuevas Tecnologías de Informática [LINTI] entre ellos “*Programando con RITA*” y “*Programando con robots*” y software libre, el objetivo de estos recursos es diseñar escenarios educativos innovadores en la escuela, donde se reconozca el rol central que tienen los videojuegos, los robots en los entornos lúdicos de aprendizaje, así como que los estudiantes adquieran habilidades en lenguajes de programación para impactar positivamente en áreas disciplinares, así, los estudiantes dejan de ser consumidores de tecnología para dar respuestas imaginativas y divergentes con las que poner en juego sus significados digitales. (Díaz, et. al; 2015, p.8).

Y agrega el autor que *RITA*, por ser una herramienta didáctica libre, brinda a los estudiantes un ambiente de programación de piezas LEGO en bloques donde se les permite crear robots en programas simuladores para favorecer la cooperación, la colaboración y la diversión.

Es por toda la argumentación anterior que se podría afirmar como la robótica educativa y la gamificación aportan al desarrollo tecnológico en todas las comunidades, el desarrollo a través de las tecnologías, permite acceder al mundo digital en todas sus manifestaciones, fortalecer el pensamiento crítico, acercar al niño con su cultura y no solo limitarse a ciertas aplicaciones o servicios por desconocimiento o falta de formación, y ser asumida como un instrumento pasivo; sino por sobre todo, permite presentar una mayor apropiación crítica de las TIC y generar propuestas innovadoras en el aula.

La enseñanza de la robótica educativa en el aula permite comprender conceptos como: mecánica, electrónica, y brindar el sentido cognitivo del construccionismo, la operatividad, la ejecución lógica de tareas, y aporta al desarrollo conceptual del automatismo; además de permitir trabajar desde el proceso de diseño, la ciencia y la tecnología, es por eso que ante una era marcada por el rápido avance de la tecnología y ante la demanda nuevas habilidades como conocimientos asociados a las áreas STEM, se ha destacado la importancia de promover en la formación de los ciudadanos del siglo XXI, el conocimiento y desarrollo de habilidades asociadas al manejo de tecnologías digitales y de codificación.

Por su parte Barrera, (2015); Lancheros, (2010); Schina, et al., (2021), Castro, Aguilera, Chávez (2021) en una investigación denominada “*robótica educativa como herramienta para la enseñanza*

*aprendizaje de las matemáticas en la formación universitaria de profesores de educación básica en tiempos de COVID-19*”, buscan enseñar la robótica educativa sin la presencia de un kit básico en ambientes simulados, propuesta con la cual obtienen como resultado la incidencia del contexto para la enseñanza de la robótica educativa y consiguen identificar expresiones que indican el escepticismo así como desconocimiento por parte de los docentes y estudiantes respecto de las posibilidades pedagógicas del trabajo con robótica.

Los hallazgos de esta investigación, coinciden con estudios similares como el de Kim, et al. (2017) y Sisman y Kucuk (2019), citados por Castro, Aguiler y Chávez (2021); cuando reafirman que al explorar aspectos relacionados al compromiso emocional, tales como la motivación, el interés y el disfrute de los docentes al involucrarse en actividades de robótica que contemplan el montaje sumado a la programación de robots y el diseño de planes de lecciones, se puede disminuir la carga cognitiva que suelen sentir docentes tanto como estudiantes en asuntos de lenguajes de programación y física aplicada. Los resultados obtenidos en estos estudios sugieren que los docentes que participan en este tipo de actividades se muestran motivados, así como comprometidos con implementar la robótica educativa en su práctica futura. (p. 153).

Al hacer una revisión y análisis de los de los trabajos anteriores, se puede reflexionar sobre la importancia de la educación en tecnología en el aula, el buen uso de la misma, puede generar transformaciones en las estructuras de pensamiento entre los estudiantes, además tener una mayor apropiación de la realidad, para entender su contexto además de poder transformarlo de acuerdo a las necesidades, reconocer que la robótica educativa y la gamificación son metodologías activas que hacen parte del enfoque STEM que permiten una movilización social a cuanto al desarrollo en los distintos ámbitos políticos, económicos sociales y culturales, para lograr una mayor equidad entre las distintas comunidades, constituye el desafío y la puesta en escena que se proyecta con el desarrollo de este trabajo para el mediano plazo dentro del diseño curricular base de la Licenciatura en Educación Básica Primaria de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

## **La educación en tecnología y su desarrollo en Colombia**

En Colombia, durante 30 años, se han reformulado políticas públicas para implementar el enfoque STEM en las escuelas, promoviendo la ciencia y tecnología como pilares de la innovación y fortalecimiento cultural en el que *“El propósito del Ministerio ha sido articular los proyectos de CT en el país con actores de orden nacional, sectorial y territorial, fortalecer las capacidades C T para el cierre de brechas, y promover el*

*intercambio de conocimientos.*” (MEN,2020, P.11). Donde el enfoque STEM desarrolla competencias como resolución de problemas, creatividad, trabajo colaborativo, y pensamiento crítico, integrando metodologías activas para responder a la revolución 4.0 tales como el aprendizaje basado en proyectos, gamificación, storytelling, transmedia, aula invertida, realidad aumentada/virtual y robótica.

La implementación del enfoque STEM en las escuelas de Colombia busca incluir la participación de *“mujeres, población con discapacidad, comunidades rurales y grupos minoritarios (afrodescendientes y comunidades indígenas) para acceder, en igualdad de condiciones, a los beneficios del enfoque”* (MEN,2020, p.14), promoviendo la equidad en el acceso a sus beneficios. Desde 2018, se han desarrollado estrategias como el "Plan Vive Digital para la Gente" del Ministerio de TIC, que incluye iniciativas como Cine para Todos y Centro de Relevó, mejorando la calidad de vida y garantizando derechos, especialmente para personas con discapacidad. Estas experiencias se destacan en ciudades como Medellín, Bogotá, Bucaramanga y Chocó.

A través de la revisión se pudo establecer que existen diferentes entidades que han recogido experiencias acerca de la implementación del enfoque STEM en Colombia, una de ellas es el *“Parque explora”* ubicado en la ciudad de Medellín, que permite vivencias como museo interactivo de ciencias, planetario, acuario de educación y conservación así como taller público de experimentación que busca en docentes y niños generar una apropiación social, científica y tecnológica, donde se invita a la investigación e innovación para protección y preservación de especies de animales acuáticos. Este observatorio trabaja de la mano con el Ministerio de Educación con la visión de promover políticas en STEM en las escuelas para que exista una apropiación digital, y estimular un aprendizaje activo y basado en proyectos.

La Universidad Minuto de Dios en Colombia es el Official Partner de FIRST y LEGO Education y desde el año 2017, pionero en desarrollar proyectos que conllevan la innovación social, a través de la creación de ambientes de aprendizaje STEM contextualizados, participativos que permitan la construcción de un futuro lleno de oportunidades para todos, el cual a través de temporadas los estudiantes deben resolver retos que enfrenta la humanidad. El first lego league es un programa educativo mundial que inspira a niños, niñas y jóvenes a explorar las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), a través de prácticas y desafíos.

En la ciudad de Santander en el año 2015 se establece *“ El pacto por la educación de Santander 2030”* una alianza entre los sectores públicos y privados para desarrollar proyectos sostenibles, donde a través de dicha

iniciativa se articula el sector educativo junto con las necesidades del sector empresarial y productivo, por lo tanto le apuestan al STEM como un enfoque flexible que responda a las necesidades del contexto, se genere una transformación y se mejore la calidad de vida de los niños, niñas y jóvenes.

Además, en la ciudad de Quibdó - Chocó en enero del 2020 en el programa InnovationGirls patrocinado por Manos Visibles, la Escuela de Robótica del Chocó y Geek Girl Latam, se proporciona diferentes herramientas para el liderazgo, así como el empoderamiento de las mujeres en áreas STEM. Prieto<sup>4</sup> destacó la importancia de brindar propósitos en tecnología e inglés a las jóvenes, puesto que se cree en el potencial de ellas para contribuir a su región y al país para más oportunidades de crecimiento social; Geek Girl Latam inspira, fortalece y conecta a la próxima generación STEAM en Colombia y Latinoamérica por medio de habilidades esenciales para un futuro profesional y liderazgo en áreas creativas, científicas y tecnológicas

### 3. Metodología

La lectura de materiales y artículos indexados, constituyó la organización de un corpus conformado por 30 documentos descargados de la base de datos Scopus, Ebscohost en algunos casos Eric y en algunos otros Google Académico con la siguiente distribución:

**Tabla 1:** Relación de documentos de la revisión documental

Base de datos	Cantidad de artículos	%
Ebscohost	11	37%
Google Académico	2	6.5%
Scopus	15	50%
Eric	2	6.5%
TOTAL	30	100%

Fuente: elaboración propia.

A través del criterio de garantizar la calidad documental, implementado por el registro en cada base de datos de la técnica de revisión, así como la valoración por pares y doble ciego que permitió efectuar la

<sup>4</sup> link de la empresa Geek Girls LatAm <https://geekgirlslatam.org/>

lectura además de la exploración del material, se pretendió que las reflexiones se pudiesen considerar las más eficientes para el desarrollo de este estudio como producto de los artículos de investigación implementados, y que son la exclusividad de fuentes académicas certificadas.

Los cuatro tópicos empleados para la búsqueda en las bases de datos fueron “robótica educativa”, “gamificación”, “educación en tecnología” y “educación con enfoque en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática” con el criterio de búsqueda “robótica” OR “robótica pedagógica”, “robótica pedagógica” AND “gamificación, robótica pedagógica” AND “gamificación OR pedagogía robótica”, AND “gamificación” AND “educación en tecnología”.

Posterior a la implementación en las bases de datos de la ecuación de búsqueda, se obtuvieron 38 registros, que se comenzaron a depurar hasta llegar a los 30 documentos base del análisis, se depuraron a través de los límites de recorte temporal desde el año 2010 a la actualidad, la segunda depuración fue que como criterio tuviesen palabras claves vinculadas a la educación STEM. Después de haber hecho esa depuración aparecieron los 30 documentos que se toman como base del registro y que fueron presentados en la tabla 1 anterior.

Como técnicas utilizadas para el procesamiento de la información y la recolección de datos de las lecturas, se emplea el registro de datos documentales tipo matriz bibliométrica, que se registra en el enlace a pie de página<sup>5</sup>. Posterior a la lectura consciente, crítica y reflexiva de los 30 artículos además del diligenciamiento de la matriz bibliométrica, por efecto de claridades necesarias en el orden conceptual sobre el tema de estudio y sobre las perspectivas del enfoque STEM en la educación; se procede a la construcción de la entrevista en profundidad como material didáctico para ilustrar la reflexión metodológica (Valles, 2007 p.8), entrevistas en las que participan cuatro expertos e investigadores del tema y del campo de las ciencias, las tecnologías, ingeniería y matemática, así como también de la educación en tecnología e informática; finalmente con fortalezas en la construcción de referentes en los procesos de gamificación y robótica educativa. Estrategia con la cual se logró percibir la emergencia de 7 interrogantes que constituyen las seis categorías implementadas en el estudio.

---

<sup>5</sup> Seguir el enlace:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vSNm2ynBvKGRSAGdQmikNGSbpOWPIXXg/edit?usp=sharing&oid=114906697005330280389&rtpof=true&sd=true>

**Cuadro 2:** Cuadro de categorías y estrategias de implementación del análisis.

<b>Denominación de la categoría de análisis</b>	<b>Comprensión efectuada por el grupo de investigación para cada categoría implementada</b>
<b>categoría 1</b> Importancia de la implementación de la robótica y la gamificación en el aprendizaje	La robótica educativa y la gamificación son herramientas tecnológicas necesarias en la escuela, puesto que aumentan la motivación y estimulan las habilidades cognitivas como la creatividad, la imaginación, el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la colaboración, además permiten la motivación, el compromiso, la autonomía y el pensamiento crítico.
<b>categoría 2</b> Ambientes virtuales y desarrollo tecnológico	Los ambientes virtuales y el desarrollo tecnológico permiten al docente diversificar los distintos materiales didácticos para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje y crear nuevas alternativas de interacción con el conocimiento.
<b>categoría 3</b> Compromiso y gusto por la implementación de la robótica y la gamificación.	El compromiso y gusto al implementar la robótica y la gamificación tiene como principal objetivo fomentar o desarrollar actitudes positivas frente a las áreas y así mejorar el proceso de aprendizaje integral en los estudiantes.
<b>categoría 4</b> Políticas públicas y evaluación del proceso pedagógico de las estrategias de gamificación y robótica	La importancia del éxito en la educación con la implementación de las estrategias de gamificación y robótica radica en que es esencial involucrar políticas públicas y evaluación continua ya que proporcionan un marco estructurado para integrar métodos innovadores, llamativos y motivadores que ayudan a desarrollar diversas habilidades en los estudiantes.
<b>categoría 5</b> Desafíos en la implementación del enfoque STEM	La implementación del enfoque STEM en la educación se enfrenta a diversidad de desafíos que limitan el cumplimiento de los objetivos deseados; uno de los desafíos es la preparación y formación docente, además, la disponibilidad de recursos, inversión en infraestructura y cambios significativos en el plan de estudios.
<b>categoría 6</b> Papel de la mujer en la transformación de la educación	La participación de la mujer en la educación tecnológica ha enfrentado diferentes barreras por la diversidad de estereotipos, creencias, religiones, culturas y comportamientos sociales; sin embargo, hoy en día las mujeres se

en tecnología	destacan y muestran sus habilidades por medio de la creatividad, ideas innovadoras, compromiso y opiniones únicas frente a las tecnologías.
---------------	---

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1 Enfoque De Investigación

Para el desarrollo de la propuesta investigativa sobre la implementación de la educación en tecnología en la escuela, a partir de la robótica y la gamificación con enfoque STEM, se vinculan momentos cualitativos como cuantitativos, donde se logra un trabajo colaborativo entre enfoques en la búsqueda en la que el sujeto pueda tener una mejor relación con el ambiente y generar nuevos conocimientos. Sánchez (2015, citado por Lisboa, 2018), menciona que el enfoque cualitativo es concebido como: una metodología de la investigación, es una nueva manera de ver el mundo, puesto que aporta de forma significativa una experiencia subjetiva de los hechos en su estado natural, tal como son percibidos, estableciéndose la forma de lograr y alcanzar el conocimiento (p. 3), por lo cual a partir de las vivencias, el estudiante abre paso a una mayor comprensión de la realidad además de construir pensamiento de manera social; el enfoque cualitativo es integrador, holístico, donde los participantes interactúan de manera constante y dinámica.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo dentro del proceso adoptado en este trabajo surge de la intención por lograr una búsqueda eficiente del conocimiento científico, que se caracteriza por la intención de conocer la realidad de los diferentes fenómenos sociales, a través de la mente humana, los datos son productos de las mediciones realizadas a las variables observadas del objeto de estudio y su propósito es explicar y predecir (Hernández, R. Fernández, C & Baptista, L. 2002, citado por Babativa, 2017).

Para esta propuesta es importante decir, que no se implementa el modelo cuantitativo de investigación en sentido estricto (Restrepo, 2003), no se implementa estrategias experimentales o de contraste; pero sí que es cierto que la cuantimetría constituye una aportación del enfoque, en la medida en que haber conseguido construir un reporte a la manera de una bibliometría (sin medición de variables). Ambos enfoques en el trabajo se han empleado a través de la consciencia de lo cuidadoso de sus procesos, se atendió a una metodología suficientemente rigurosa y apropiada como un esfuerzo para generar el aporte de conocimiento

esperado en el nivel de la investigación pedagógica con perspectiva de formación. (ideas adaptadas de Sampieri, Collado, Lucio (2014, p.4).

En resumen, desde el enfoque metodológico, el presente trabajo se ha desarrollado a partir de un trabajo colaborativo con (enfoque mixto), lo cual en palabras de Roberto Hernández (2006), supone que *“los métodos mixtos no nos proveen de soluciones perfectas, sin embargo, hasta hoy son la mejor alternativa para indagar científicamente cualquier problema de investigación. Conjuntan información cuantitativa y cualitativa y la convierten en conocimiento sustantivo y profundo.”* (p. 1). Se busca entonces que a partir del trabajo colaborativo entre lo cualitativo y cuantitativo generar un conocimiento más amplio de la educación en tecnología con enfoque STEM, con aporte fundamental en el vínculo y la estrategia didáctica identificada entre la gamificación y la robótica educativa en ambientes de aprendizaje de la tecnología.

El análisis de contenido sobre el proceso de implementación del enfoque de educación STEM se desarrolló como un producto que parte del estudio lexicométrico o de medición de la fuerza léxica de los términos implementados en un corpus documental, de cuyo estatuto epistemológico no se da cuenta en este trabajo básicamente por el alcance que se le pretendió dar de forma de reflexión y que por ello se compromete básicamente con la revisión de los documentos para dar cuenta de la identificación de patrones de los documentos con que se logra responder en el desarrollo de este trabajo, estrategia metodológica que aunque hoy en el contexto académico no cuente con una amplia divulgación y aunque su consolidación se encuentre aun en reconocimiento; (Ramos y Romanowsky, 2014) para los propósitos de identificación de experiencias significativas puede resultar de utilidad en el ámbito de la investigación científica en el nivel formativo y en el experto.

La dinámica de análisis de contenido propuesto, se llevó a cabo a través de la exploración bibliométrica que de manera cuantitativa léxica y de términos, mide los términos y la fuerza de los mismos para identificar patrones con los cuales crear las categorías de análisis emergentes del conjunto documental de los treinta artículos que tienen como criterio su vinculación en las bases de datos académicas en el lapso temporal de diez años desde 2013 hasta 2023, puesto que para el desarrollo del proceso de investigación no se contó con trabajo de campo, ni colecta de datos experimentales; en consecuencia no existió un plan de ruta predeterminado con el cual fuese posible visualizar las unidades de análisis; sino que en coherencia de la perspectiva epistemológica de emergencia de categorías, característica de la teoría fundamentada (Glasser

& Strauss, 1967 citado por Holguín, 2020; Valles, 2007); dentro de los materiales de análisis se identificaron aspectos que se incorporan y otros que no es posible hacerlo; esta clasificación se logra a medida que se exploraron los treinta artículos vinculados a la revisión, con lo cual se logró determinar las preguntas de las entrevistas en profundidad abordadas con los expertos en el recorrido de la investigación documental.

En un principio, el estudio es eminentemente cuantitativo (aunque no experimental); puesto que se basa en los índices numéricos del balance bibliométrico de los treinta textos analizados, estos índices suponen las frecuencias absolutas y los valores de especificidad documental para detectar por coocurrencia la forma en que varía el uso del léxico apropiado por los documentos durante el proceso de experiencias pedagógicas de implementación del enfoque de educación STEM tanto en Colombia, como en el contexto extranjero latinoamericano y europeo entre los años 2013 y 2023. A partir de la triangulación del análisis estadístico documental y del análisis de categorías incorporadas a la construcción de las rutas de creación de las entrevistas en profundidad.

De manera seguida, se desarrolló el análisis cualitativo en el uso de las categorías de análisis reportadas en la construcción de las redes semánticas en un intento por efectuar la triangulación de aspectos conceptuales, experiencia de maestras y experticia de los maestros vinculados al dialogo, triangulación que favorece la interpretación de las categorías de análisis y los segmentos transcritos por las autoras y que dan cuenta de la reflexión cruzada; para lo cual se efectuó la interpretación conjunta cualitativa de los resultados de medición bibliométrica de carácter más cuantitativo.

### **3.2 Diseño De Investigación**

En la perspectiva de Hernández-Sampieri, et al; (2014), citado por Acosta (2023, p. 83) los enfoques son un proceso de aproximación, planteamiento, creación y abordaje del problema científico que sirve de orientación metodológica en la investigación; no simplemente se limita a actos instrumentales además de decisiones operativas, ni a teorías o conceptos codificados y matematizados, sino que abarcan las metodologías, los principios como las orientaciones más generales del proceso de investigación. Como se ha enunciado, el enfoque de la investigación es colaborativo (mixto), para D'olivares & Castebianco (2015),

citados por (Acosta, 2023, p. 83) el enfoque mixto combina elementos cuantitativos y cualitativos; busca integrarlos de manera complementaria para conseguir una comprensión más completa y enriquecedora del fenómeno estudiado. Según Hernández-Sampieri & Mendoza (2018), se basa en la integración de datos, con un diseño de investigación integrado, que permite la complementariedad de los datos, la triangulación, el análisis compuesto, con una perspectiva holística.

En este ejercicio de investigación se pueden evidenciar dos enfoques, en un primer momento al reflexionar entorno a la concepción que tienen los docentes a cerca de la educación en tecnología como las resistencias que se viven en el aula por implementar las tecnologías emergentes de robótica y gamificación, además conocer las estrategias que se pueden llevar a cabo en el aula de acuerdo con la perspectiva de expertos. El enfoque cualitativo, busca producir resultados a los que no se ha llegado por procedimientos estadísticos u otro tipo de cuantificación. Se refiere entonces a la vida de las personas, historias, comportamientos, funciones organizacionales, movimientos sociales, relaciones e interacciones sociales, intercambio de saberes y haceres con las comunidades (Guzmán, 2012, p. 8).

En un segundo momento el enfoque cuantitativo adoptado según la mirada de Hernández & Samperi (2018), citado por (Acosta, 2023, p. 84); de acuerdo con la argumentación de estos autores; indica que en este trabajo formativo se hace presente a través de los datos aportados por la bibliometría, en la que se pudieron establecer relaciones entre los documentos y artículos leídos. Después de elaborar la lectura crítica de los documentos, se procede a la creación de la matriz de bibliometría<sup>6</sup>, donde emergen las siete preguntas orientadoras de la entrevista en profundidad, que fueron implementadas con la participación de expertos en el campo y de allí surgen las 6 categorías de análisis de contenido. A continuación, se presentan la contextualización de las 7 preguntas que dieron origen a las categorías de análisis emergentes y que fueron presentadas arriba en el cuadro 2:

*Cuadro 3: Preguntas orientadoras para la entrevista en profundidad*

<b>Preguntas Entrevista Expertos</b>
--------------------------------------

---

<sup>6</sup> Ver: Formato de Bibliometría Revisión Documental (2).xlsx - Hojas de cálculo de Google



1. Según los estudios de Carlos Scolari y de Begoña Gross en España, han enunciado la vinculación de las narrativas transmedia en la educación en tecnología digital, tecnologías de la información y comunicación, entre ellas algunas aplicadas, las cuales permiten en el niño una amplia visión del mundo; vinculándose de manera directa en el proceso pedagógico; sin embargo, investigadores en el país, entre quienes se encuentran Antonio Quintana y Rocío Rueda, han enunciado que no es cierto que los niños vengan con el chip incorporado.

Según su percepción y postura académica, ¿En qué medida se puede afirmar que la robótica y la gamificación, se incorporan al trabajo pedagógico y de qué manera se podría hacer el seguimiento a esa implementación?

2. En la investigación desarrollada por Valcárcel y Caballero (2019) en Panamá; se menciona la importancia de desarrollar entre los estudiantes con edades tempranas, competencias digitales que les permita participar de manera activa en el uso de las tecnologías y desenvolverse asertivamente en una sociedad tecnificada. Seymour Papert, menciona que el conocimiento se logra en la medida en que el individuo interacciona con el objeto de estudio a partir del uso de robots en la escuela y que podrían ser empleados como recursos educativos que generan aprendizajes significativos a través del diseño y construcción de prototipos.

¿Considera usted que los ambientes virtuales, acompañados de la robótica y la gamificación, son herramientas tecnológicas que están en proceso de maduración? o ¿Si la robótica educativa sólo alcanza madurez, si se usa material concreto

3. La robótica educativa es una herramienta que promueve el aprendizaje interdisciplinario en el aula. Las actividades de robótica son desarrolladas de forma presencial con uso de material físico, pero con la llegada del COVID 19 muchas dinámicas educativas cambiaron y las clases tuvieron que ser impartidas en las casas de manera sincrónica con el uso de robots simuladores, en ambientes virtuales. La investigación de Castro, Aguilera y Chávez de la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt adelantada durante el año 2022, muestra un estudio, en el cual se crea un ambiente virtual simulado para trabajar conceptos básicos de Robótica en la escuela, teniendo en cuenta los principios de la robótica, programación, electrónica, física y operadores mecánicos; sin la necesidad de utilizar un kit, para incentivar la motivación y participación de los docentes en la enseñanza de la robótica en el aula.

Según su criterio ¿Qué ventajas o beneficios se pueden obtener comparativamente entre un robot simulado y un robot físico implementados en procesos de aprendizaje de las tecnologías digitales? Y adicionalmente; ¿Según su criterio considera que la formación del docente puede incidir en la motivación y/o resistencia de la enseñanza de la robótica educativa en la escuela?



4. El Plan Nacional Decenal de Educación PNDE (2016 – 2026), pretende el fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC; también de la mano con el Ministerio de Educación Nacional MEN se construyen políticas públicas nacionales “tendientes al uso de estrategias didácticas activas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo, para generar un pensamiento crítico y creativo, mediante el uso de las TIC” (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

En su perspectiva ¿Cuáles son las acciones con las que podrían ser identificadas en la actualidad tanto los intereses; como los perfiles vigentes con los cuales los estudiantes en la escuela del siglo XXI; demuestran su apropiación e interés por incorporarse con el mundo de las tecnologías digitales vinculadas a la educación?

5. La robótica educativa parte del principio piagetiano de que no existe aprendizaje si no hay intervención del estudiante en la construcción del objeto de conocimiento. De esta forma, para que el aprendizaje se dé, es necesario que el estudiante se ubique dentro de la lógica de construcción del objeto o concepto de conocimiento, así, se debe «reinventar para aprender»; para propiciar estas condiciones se pueden crear ambientes que permitan el accionar, el descubrimiento o la creación de inventos del estudiante que aprende o hacer más directa la relación entre el objeto de conocimiento y el sujeto que aprende, desde el pensamiento de Ruiz Velasco y desde su propia experiencia

¿Es posible que la robótica educativa cumpla la misma función en la escuela que la robótica desde aulas virtuales gamificadas de aprendizaje?

6. (...)El ministerio de educación adopta el enfoque educativo STEM (2018), puesto que se presenta como una perspectiva para la innovación educativa, la flexibilización curricular, la integración de diversos tipos de competencias y la oportunidad para desarrollar prácticas educativas en niños y niñas para la formación de ciudadanos locales y globales con habilidades para afrontar situaciones nuevas o retadoras<sup>7</sup>.

Según su experiencia como docente ¿Ha enfrentado desafíos al intentar implementar el enfoque STEM? ¿Cuáles fueron los de mayor complejidad y cómo los superaron? O en dado caso si su experiencia no ha sido como docente de profe STEM ¿Cuáles consideran o podrían ser las estrategias del campo de educación STEM?

<sup>7</sup> Enlace: documento de MEN adopta el enfoque STEM (2018)

[https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2022-08/Documento%20Visio%CC%81n%20STEM%2B.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-08/Documento%20Visio%CC%81n%20STEM%2B.pdf)

7. El 7 de marzo del presente año el viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media Hernando Bayona Rodríguez en la columna del MEN llamada **STEM: una lucha en clave de género** dijo que el 8 de marzo es un día para conmemorar las luchas, transformaciones y empoderamiento de las mujeres. Quien indague en los hechos que llevaron a rendir este homenaje, encontrará lo complejo, e incluso trágico, que ha sido para las mujeres lograr la igualdad en temas esenciales como el derecho al voto o las condiciones laborales. Esta conmemoración debe servir para tomar consciencia de la deuda que aún tenemos como sociedad frente a los derechos plenos de la mujer.

¿Qué transformaciones debemos generar en la educación para lograr la igualdad entre hombres y mujeres en áreas STEM?

Fuente: Elaboración propia a partir de la lectura documental

### 3.3 Técnicas E Instrumentos

En este apartado se relacionan las diferentes técnicas e instrumentos a partir de un enfoque colaborativo (mixto cualitativo - cuantitativo) utilizados para la recolección de la información necesaria para alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación.

*a. Técnica e Instrumento Observación:* La observación es una técnica en la que el investigador presencia directamente el fenómeno en estudio, es una técnica básica y fundamental en la metodología cualitativa (Latorre, 2001). En este estudio el docente investigador en formación observa de forma indirecta a la población, puesto que no se efectuó intervención en aula; en consecuencia, la observación se efectúa a partir de los aportes documentales de investigaciones efectuadas en diversos contextos, la población y la interacción que se puede establecer con la estrategia de “*Gamificación o Robótica educativa*”. De este rastreo de observación indirecta documental, se analizan aspectos relevantes como la recepción que se describe tuvo la propuesta, la atención y la motivación en el desarrollo de las actividades que demanda la inmersión del enfoque y de las estrategias en la escuela.

*b. Bibliometría:* Según Campus (2007) “*La bibliometría es la ciencia que permite el análisis cuantitativo de la producción científica, a través de la literatura estudiando la naturaleza y el curso de una disciplina científica.*” (p. 359) Para el análisis bibliométrico se recopiló la información bibliográfica de artículos científicos revisados por pares y en consecuencia, valorados por indexación. Los atributos

identificados fueron (autor, título de la contribución, fecha de la publicación, editorial,...), que fueron registrados en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia Nacional de Colombia y de las bases de datos *Ebscohost*, *Google Académico*, *Scopus*, *Eric*, a través de las cuales se accedió a artículos científicos que permitieron conocer todo el bagaje de información acerca de la educación en tecnología, sus enfoques, desafíos y metodologías como la gamificación, la robótica educativa, que constituyen la base conceptual con la que se elaboró el Marco Teórico del estudio.

*c. Entrevista:* Mediante la técnica de la entrevista en profundidad implementada como instrumento de la investigación, se obtuvieron apreciaciones de expertos en el campo temático de la educación en tecnología y del enfoque STEM en educación y en el uso de las estrategias de gamificación y robótica. Para esto, se efectuó la colecta de la información, a través de la formulación de siete preguntas orientadas, con las que se procedió a explorar las percepciones de cuatro expertos en el campo acerca de la educación en tecnología obtenidas por medio de la captura de visiones, percepciones y experiencias acumuladas; que se grabaron y transcribieron para analizar esta información, se empleó la técnica del análisis textual y de contenido utilizando el software *Atlas.ti* (*Scientific Software* 2022). Es importante mencionar que el objetivo de su implementación en este trabajo, es de obtener la información en la mejor de las condiciones de calidad, a partir de la organización de los datos obtenidos, su categorización y representación gráfica, como se puede observar en el ítem de análisis y resultados.

### **3.4 Contexto De Investigación**

Al encontrarse diversidad de manifestaciones tecnológicas, surge la necesidad de reflexionar en torno a las distintas miradas que se tiene sobre la educación en tecnología, de acuerdo a las necesidades que nacen de los avances tecnológicos e industriales, y que inciden en el desarrollo de las distintas comunidades. *Estas manifestaciones tecnológicas están vinculadas a diversos contextos como el campo, la industria, la salud, la cultura, con los cuales el sujeto se relaciona en su vida cotidiana, hecho que resulta indispensable reflexionar desde el contexto de la escuela y por parte de los maestros como profesionales reflexivos de la educación* (Shön, 2000) sobre el saber adquisitivo que el individuo posee al ingresar a la escuela y dicho saber, transformarlo en un objeto de estudio como de reflexión.

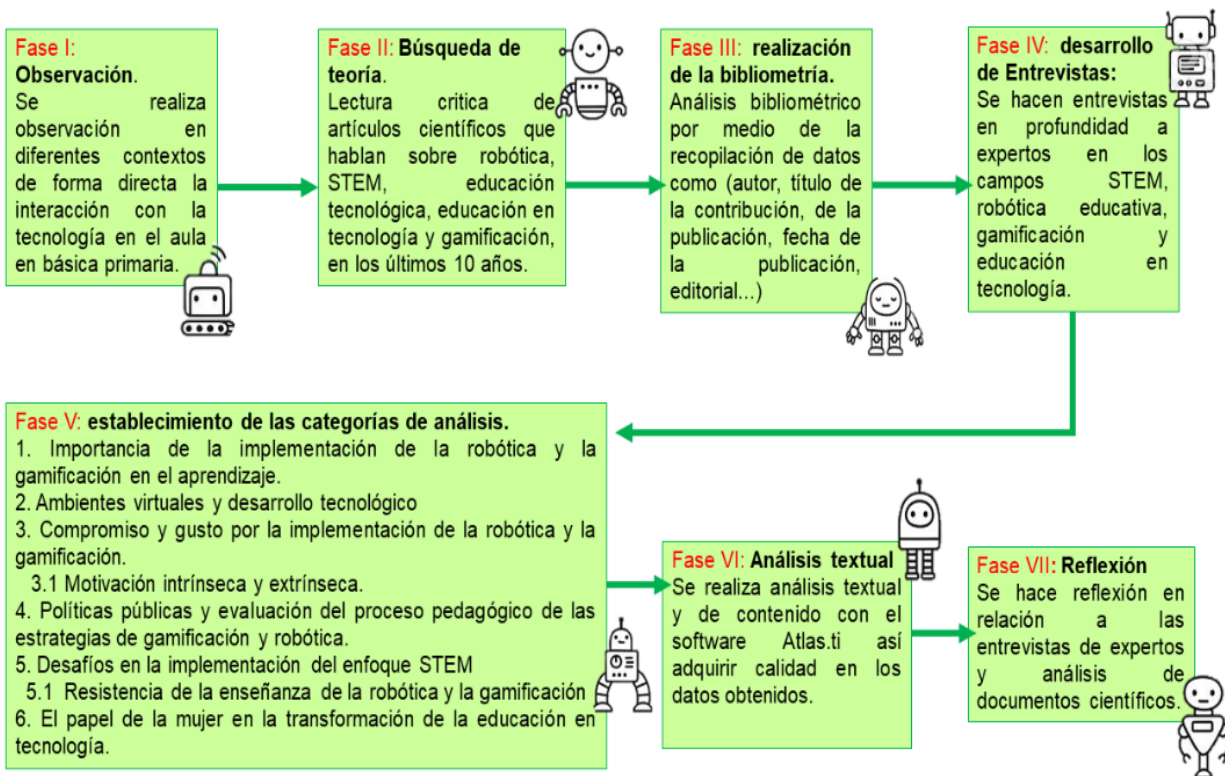
En la básica primaria las tecnologías han sido abordadas a partir de un carácter instrumental, es decir a través de software y hardware, los cuales son implementadas en las clases por los profesores de tecnología

e informática dónde en muchas ocasiones se encuentran desvinculadas de las otras áreas del conocimiento. Es por ello que se hace una observación registrada en la base documental de las distintas concepciones que se tiene sobre la educación en tecnología e informática por parte de los docentes además de las resistencias que genera el uso de la robótica educativa y la gamificación en el aula, apoyado en la revisión documental sobre la implementación de estas estrategias en la escuela, con intensión en los niveles de educación básica primaria, además de las brechas sociales que se han formado a partir de la implementación las TIC en el mundo, como materiales de reflexión con los que se proyectó el desarrollo de un diálogo de pares con expertos en el campo de la robótica educativa, la gamificación, la educación en tecnología y el enfoque STEM sobre las estrategias que se pueden desarrollar en la escuela para generar un mayor interés, apropiación y comprensión de la realidad por parte los sujetos.

### **3.5 Fases De Investigación**

A continuación, la figura 1, presenta las fases del proceso de investigación formativa de forma resumida y secuencial, que se adoptó para efecto de dar respuesta a la pregunta de investigación.

**Figura 1:** Fases del proceso de Investigación



Fuente: elaboración propia

## 4. Marco Teórico

La integración de la tecnología en la educación ha evolucionado significativamente en los últimos años, para ello basta efectuar el rastreo que particularmente desde 1994 en el caso colombiano de materiales que han sido aportados por entidades como el MEN y la SED, de cuyo alcance este trabajo particularmente y debido a la oportunidad que se le pretende brindar a la aparición de enfoques denominados “innovadores”, como el STEM, que se suman a estrategias como la gamificación y la robótica con el propósito de mejorar el aprendizaje a partir de la motivación. En consecuencia, el registro del siguiente marco teórico tiene como objetivo proporcionar una comprensión básica sobre la fundamentación de algunos conceptos inherentes al campo de estudio y a su aplicación en el ámbito educativo.

## 4.1 Educación en tecnología

En Colombia para garantizar el derecho a la educación y participar activamente en las tecnologías, se emite la ley 115 de 1994 Ley General de Educación artículo 1, en donde en sus disposiciones preliminares considera a la educación 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." (MEN, 1994, p.1) y en la cual la tecnología e informática son nombradas desde esta legislación en el artículo 23, como novena área obligatoria fundamental de conocimiento y de formación, que contribuirá a cumplir con uno de los fines de la educación "[...] 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". Según (Bruner, 1997) la educación, es un proceso mediante el cual una sociedad inicia y cultiva en los individuos su capacidad de asimilar y producir cultura por lo cual en palabras del autor "la educación [es] puerta de la cultura".

Podemos referirnos de manera genérica a que la educación en tecnología e informática habrá de entenderse como el proceso de enseñanza y aprendizaje centrado en el uso, comprensión, aplicación del conocimiento hecho tecnología, además del proceso y producto elaborados en diversos contextos de tipo social así como cultural en los que la educación está en condición de asumir desde la escuela, que según la ley general de educación es un área de importancia, utilidad, incidencia y trascendencia para el desarrollo en aspectos que tienen que ver con la dimensión política, lo socioeconómico, lo técnico y lo científico, que bien pueden ser de índole global o nacional. En Colombia la educación en tecnología ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, debido a que se enfoca en el desarrollo de habilidades y competencias tecnológicas en estudiantes desde temprana edad, que tienen como objetivo acondicionar al sujeto para el mundo laboral y fomentar la innovación.

## 4.2 Enfoque STEM en Educación

Las disciplinas que brindan fundamentos básicos a la existencia interdisciplinar del enfoque STEM son: La Ciencia, La Tecnología, La Ingeniería y Las Matemáticas.

La ciencia es una parte fundamental de la educación STEM. Se centra en el estudio sistemático del mundo natural mediante la observación, la experimentación y el análisis de datos donde además se incluye la comprensión de los principios básicos de la física, la química, la biología y otras disciplinas científicas. "La

tecnología brinda una oportunidad para la integración de las ciencias y las matemáticas al abordar problemas del mundo real, sirviendo como un integrador de contenido eficaz en el plan de estudios STEM” (Kelley & Knowles, 2016)

La tecnología en educación STEM se refiere al uso de herramientas y procesos para resolver problemas, mejorar la vida cotidiana además de suscitar la comprensión de fundamentos tecnológicos como la informática, la programación, la robótica, la ingeniería de software y hardware, igualmente la ética y la seguridad digital. “El uso de la tecnología en la educación STEM puede mejorar la participación de los estudiantes y brindar oportunidades para aplicar conceptos científicos y matemáticos en entornos prácticos” (González y Kuenzi, 2012)

La ingeniería en educación STEM incluye el pensamiento y creatividad en el diseño, la resolución de problemas y la optimización de soluciones, lo que implica la aplicación de principios científicos y matemáticos con el fin de diseñar y construir soluciones a problemas prácticos, es decir de la ingeniería como elemento novedoso y su relación con la creatividad en la actividad humana. Según la perspectiva de Khanlari (2016)

“La habilidad con mayor frecuencia es la creatividad, es así que Acuña (2012) retoma la robótica como un motor para la innovación, mediante el desarrollo de la creatividad y las actividades productivas. Por lo tanto, en el marco del aprendizaje del siglo XXI la robótica es una herramienta efectiva para mejorar las habilidades como la creatividad, la colaboración, el trabajo en equipo, la comunicación y las habilidades sociales. Por lo que la robótica es un recurso efectivo para preparar al estudiante”. (p 7).

La matemática proporciona el lenguaje universal para describir y comprender el mundo que nos rodea, donde se incluyen conceptos como el álgebra, la geometría, el cálculo, la estadística y la probabilidad, así como la resolución de problemas y el razonamiento lógico por ese motivo hace parte del enfoque STEM por lo que es una herramienta atractiva para estudiantes que produce ambientes en los que se activa el proceso cognitivo y social del proceso cognitivo significativo Viegas et al. (2017) citado por Gonzales et al. (2020, p. 6), en un entorno con este enfoque se puede armonizar lo concreto con lo abstracto para desarrollar un pensamiento crítico significativo y asertivo.

STEM en consecuencia, es una metodología educativa interdisciplinaria que integra las áreas más características del diseño curricular para fomentar no solo el pensamiento crítico y la resolución de

problemas en el habitus (Bourdieu, 2000) de los estudiantes, sino que también promueve la socialización, por ende, el trabajo colaborativo entre grupos de estudiantes y maestros para lograr un resultado conjunto. Es una estrategia altamente efectiva para mejorar el aprendizaje y promover el desarrollo de una mentalidad creativa. La investigación ha confirmado que la inclusión de la creatividad en la enseñanza de las disciplinas STEM constituye un fuerte estímulo para la participación y el interés de los estudiantes (Thibaut et al., 2018).

### ***4.3 La Gamificación. Una noción adoptada***

En el contexto educativo cada vez es más frecuente el uso de la tecnología y más en pro de implementar clases innovadoras con el uso de técnicas de aprendizaje llamativas que se desarrollen atractivamente para el estudiante y lograr un interés real; una técnica de esas es la gamificación ya que busca implementar elementos del juego en el contexto académico. La gamificación en educación implica el uso de elementos y mecánicas propias de los juegos en el aula con el fin de motivar y comprometer a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Al incorporar elementos como la narración, experiencia, puntos, niveles, desafíos y recompensas, la gamificación transforma la experiencia educativa en algo más interactivo además de emocionante. Los estudiantes se convierten en protagonistas activos de su aprendizaje, lo que promueve un mayor compromiso y participación en las actividades educativas

Según (Foncubierta y Rodríguez 2014) el uso adecuado de la gamificación puede desarrollar la autonomía, ayuda a fluir el comportamiento en compañía de dependencia positiva (lo cooperativo), la curiosidad y el aprendizaje experiencial, sentido de competencia, tolerancia al error y lo que la mayoría de docentes buscan es la motivación o interés. En esta perspectiva de acuerdo con los planteamientos de José Manuel Foncubierta y Chema Rodríguez, es claramente destacable que el estudiante debe tener dominio y claridad sobre la actividad que se gamifica; de este modo se puede hipotetizar que no se iría a tener una experiencia como se hace con un juego convencional en el cual se limita únicamente a la diversión.

La gamificación ha tomado un avance muy notorio y a partir de la búsqueda más común al momento de usar la gamificación es la motivación; según Paul R. Pintrich (2003) el estudiante se percibe como un jugador que tiene que completar un reto, un nivel o una meta, cuando apropia su logro y empieza a progresar; se motiva a continuar el cumplimiento de la actividad en forma vivencial. Por otra parte en este mismo nivel de discurso (Murphy y Alexander, 2000) hablan también de la desmotivación que en términos

generales es ausencia de la motivación; fenómeno que desencadena la falta de valoración de las actividades y sentimientos de inutilidad en la estrategia que manejó, por ello es importante el papel que tiene el docente en la perspectiva de comprender la gamificación e implementarla de manera paulatina en los procesos pedagógicos, en tanto que es posible considerar en el mediano plazo su vinculación en prácticamente en todas las acciones didácticas de las disciplinas curriculares, el que esta tarea significa dejar en claro el objetivo para que se pueda desarrollar de una manera eficaz y significativa.

De igual manera (Aguiar-Castillo, L.; Guerra-Yáñez, V.; Pérez-Jiménez, R. 2021) nos resaltan que la gamificación siempre se va a encontrar o a presentar como una herramienta apropiada que contribuye al logro de los objetivos educativos y formativos por medio del uso de recursos digitales y dicen algo muy bonito de que “la motivación es el apoyo psicológico de la gamificación”, es por eso que en la gran mayoría de documentos y estudios tienen una afinidad frente a la motivación.

La gamificación no es solo juego y tecnología también va acompañada de la narrativa, para Carlos Scolari (2013) hay una narrativa que él llama la “narrativa transmedia” Scolari la define así: “un tipo de relato en el que la historia se despliega a través de múltiples medios y plataformas de comunicación y en el cual una parte de los consumidores asume un rol activo en ese proceso de expansión”, también indica que una narrativa transmedia efectiva debe ser creada por una o pocas personas en este caso docentes, en segundo lugar, la transmedialidad debe tener un objetivo claro desde el principio sin importar que esa narrativa circule por distintas plataformas o medios tecnológicos y por último se debe ratificar el objetivo o una visión única para que no haya fracturas en la narrativa.

#### **4.4 Robótica Educativa. Una noción adoptada**

A través de los tiempos se ha elaborado un trabajo fuerte hacia la transformación de la educación, puesto que los avances tecnológicos han marcado una era para el desarrollo sostenible, donde es importante que la escuela, pueda potencializar habilidades y competencias del siglo XXI que contribuya en el estudiante la resolución de problemas y que este pueda desenvolverse de acuerdo a las exigencias de la sociedad. Tal como lo menciona Štuikys, citado por Pérez y Mendoza (2020) se invita a las instituciones educativas a reformular sus planes de estudio e incorporar nuevas metodologías y tecnologías de modo que los estudiantes puedan adquirir las destrezas demandadas.

Es por eso que los currículos en tecnología se han movlizado, apuntado a una innovación educativa, involucrando la robótica educativa como una herramienta tecnológica que busca empoderar a los estudiantes en campo digital, aprender haciendo, materializando conceptos, diseñando y construyendo prototipos abstractos para volverlos concretos, además relacionarse con las áreas de matemática, física, ciencia e informática, de manera dinámica, puesto que en estas áreas se refleja una mayor desmotivación por parte de los estudiantes.

En la actualidad interactuamos con sistemas operativos y robots, en la salud, la industria, educación, lo cual facilita muchas de las tareas, las cuales son elaboradas de manera eficaz y precisa. Un robot es una máquina que integra conceptos de electrónica, electricidad, movimiento, informática que le permite ser controlada por una inteligencia artificial, que involucra principios matemáticos, conceptos físicos, pensamientos algorítmicos e integra problemas cotidianos. Barrientos et al., 1997; Mestres y Vives, 2011; Saha, 2010) citado por Pérez y Mendoza (2020).

La robótica educativa es una herramienta que favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual el constructivismo se encuentra presente en la construcción de aprendizaje significativo. Además, Papert (1980) introduce la noción del construccionismo y aclara que el aprendizaje ocurre cuando el educando construye un artefacto tangible y reflexiona sobre su experiencia en la resolución de problemas, de modo que resulta personalmente significativo, por el constante cuestionamiento de los hechos que lo motivaron a construir dicho objeto, con lo cual se genera un aprendizaje cíclico y acumulativo. Pérez y Mendoza (2020).

La gamificación y la robótica educativa encuentran sus principales sustentos en teorías del aprendizaje del construccionismo, el constructivismo y la teoría de flujo.

**Constructivismo:** Basado en la idea de que el aprendizaje es un proceso activo de construcción del conocimiento por parte del estudiante, el constructivismo enfatiza el papel del estudiante como constructor de su propio aprendizaje. Los ambientes gamificados permiten a los estudiantes ser activos a través de las experiencias que lo hacen sentir partícipe del desarrollo de su propio conocimiento, por medio de la transmedia, desafíos, retos y la retroalimentación.

**Construccionismo:** Desarrollado por Seymour Papert, el construccionismo se basa en el constructivismo y promueve el aprendizaje a través de la construcción de artefactos tangibles, como robots, que permiten a los estudiantes explorar, así como experimentar con conceptos tecnológicos. Al permitir a los estudiantes

construir artefactos tangibles, se les brinda la oportunidad de aplicar los conceptos teóricos en un contexto práctico y relevante. Esta aplicación práctica no solo fortalece su comprensión de los conceptos, sino que también les proporciona habilidades transferibles que son esenciales para el éxito en el mundo real.

Teoría del flujo: la teoría del flujo describe un estado mental de inmersión completa y disfrute en una actividad desafiante. Según Csikszentmihalyi (1997):

*“Lograr el estado del flow, o estar en esta zona, indica que el alumnado está en el punto óptimo de motivación en la experiencia, inmerso en ella y alejado de los dos extremos más peligrosos: la ansiedad y el aburrimiento. Se encuentra en una fase de concentración en la que pierde la noción del espacio y el tiempo”.*  
(p 4)

Para los educadores, comprender y fomentar el estado de flow en el aula puede ser fundamental para promover un aprendizaje significativo y satisfactorio. Cuando los estudiantes están en este estado, están más abiertos a desafíos y aprendizajes profundos, lo que les permite alcanzar su máximo rendimiento y potencial.

Al implementar el uso de la gamificación y robótica educativa, se ofrece una oportunidad única para involucrar a los estudiantes de una manera que es relevante, estimulante y, lo más importante, significativa para ellos. Al interactuar con estas tecnologías, los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas, como resolución de problemas, pensamiento crítico, colaboración y creatividad.

## 5. Resultados Y Discusión

En este capítulo se verifican las reflexiones que se han alcanzado durante la revisión teórica, conversación con los expertos, construcción de los elementos bibliográficos y la revisión bibliométrica adelantada, finalmente se hace el análisis de las seis categorías y dos subcategorías que fueron el pretexto de trabajo de investigación, se presentan estas evidencias en su nivel descriptivo y por asociación con la implementación de las entrevistas en profundidad implementadas con cuatro expertos del campo de educación en tecnología o que han contado con experiencia significativa en el desarrollo de propuestas pedagógicas o didácticas del campo de la robótica educativa o la gamificación en campos de virtualidad, cuyos perfiles profesionales en caso de interés.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Enlace de [CVLac](#) de expertos

Para efectos de organización de los datos y de conseguir su vínculo al proceso de trabajo de indagación, se identificaron seis categorías de análisis que se relacionan e inscriben de manera directa con la estructura de las preguntas orientadoras elaboradas para la conversación con los expertos durante las entrevistas. Estas categorías se presentan a continuación en el cuadro 4.

***Cuadro 4: Categorías***



Id.	CATEGORÍA	Sub-CATEGORÍA	PREGUNTA ASOCIADA
N° 1	Importancia de la implementación de la robótica y la gamificación en el aprendizaje	N/A	¿En qué medida se puede afirmar que la robótica y la gamificación, se incorporan al trabajo pedagógico y de qué manera se podría hacer el seguimiento a esa implementación?
N° 2	Ambientes virtuales y desarrollo tecnológico	N/A	¿Considera usted que los ambientes virtuales, acompañados de la robótica y la gamificación, son herramientas tecnológicas que están en proceso de maduración? o ¿Si la robótica educativa sólo alcanza madurez, si se usa material concreto?
N° 3	Compromiso y gusto por la implementación de la robótica y la gamificación.	Motivación intrínseca y extrínseca	Según su criterio ¿Qué ventajas o beneficios se pueden obtener comparativamente entre un robot simulado y un robot físico implementados en procesos de aprendizaje de las tecnologías digitales? Y adicionalmente; ¿Según su criterio considera que la formación del docente puede incidir en la motivación y/o resistencia de la enseñanza de la robótica educativa en la escuela?
N° 4	Políticas públicas y evaluación del proceso pedagógico de las estrategias de gamificación y robótica	N/A	En su perspectiva ¿Cuáles son las acciones con las que podrían ser identificadas en la actualidad tanto los intereses; como los perfiles vigentes con los cuales los estudiantes en la escuela del siglo XXI; demuestran su apropiación e interés por incorporarse con el mundo de las tecnologías digitales vinculadas a la educación?
N° 5	Desafíos en la implementación del enfoque STEM	Resistencia de la enseñanza de la robótica y la gamificación	¿Es posible que la robótica educativa cumpla la misma función en la escuela que la robótica desde aulas virtuales gamificadas de aprendizaje?  Según en su experiencia como docente ¿Ha enfrentado desafíos al intentar implementar el enfoque STEM? ¿Cuáles fueron los de mayor complejidad y cómo los superaron? O en dado caso si su experiencia no ha sido como docente de profe STEM ¿Cuáles consideran o podrían ser las estrategias del campo de educación STEM?
N° 6	<i>Papel de la mujer en la transformación de la educación en tecnología</i>	N/A	¿Qué transformaciones debemos generar en la educación para lograr la igualdad entre hombres y mujeres en áreas STEM?

## Comprensión de cada categoría de análisis.

### a. Importancia de la implementación de la Robótica y la Gamificación en el aprendizaje.

La educación en tecnología e informática ha sido concebida por los docentes sólo como el manejo de artefactos, dejando de lado los saberes y conocimientos que el niño posee desde su cultura, es por eso que a través de la robótica educativa y la gamificación como tecnologías emergentes e innovadoras que hacen parte del enfoque STEM, se busca fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en la escuela e invitar a los docentes a implementarlas en el aula.

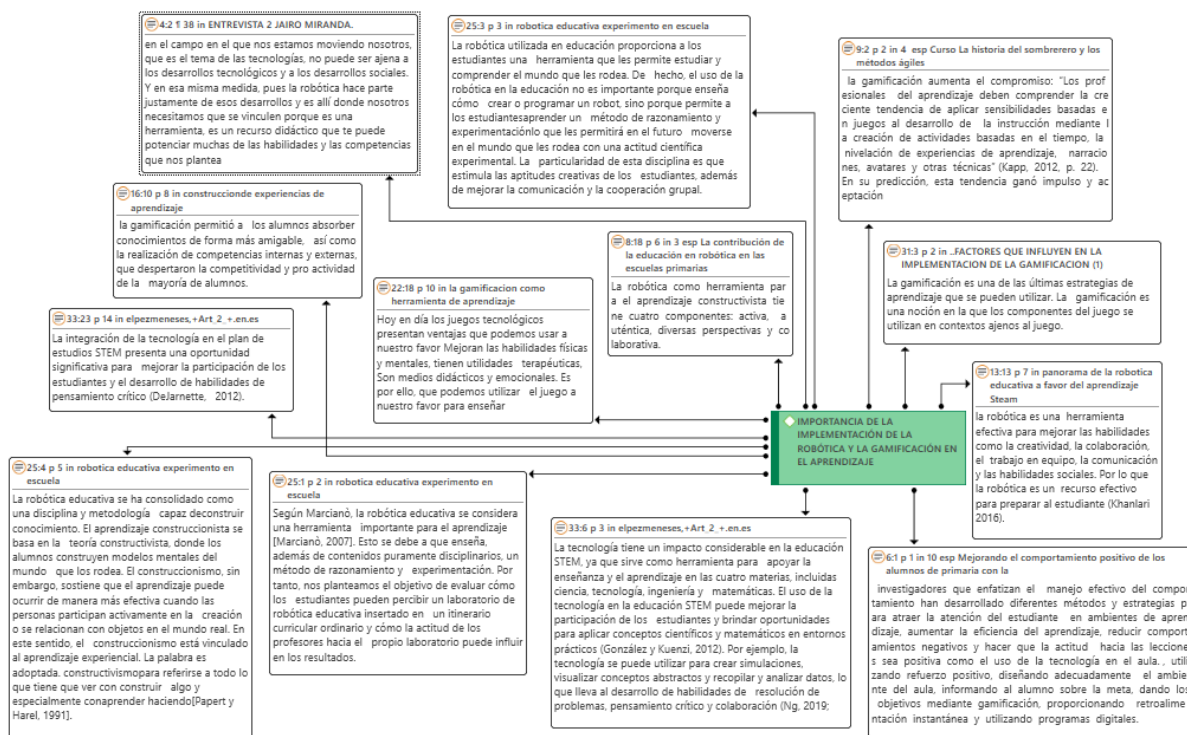


Figura 2 : red semántica categoría 1 "Importancia de la implementación de la robótica y la gamificación en el aprendizaje"

### b. Ambientes Virtuales y Desarrollo Tecnológico

El mundo se encuentra en un constante cambio, por tanto la educación posee desafíos permanentes dentro de los cuales, está formar profesionales para el futuro que contribuyan al desarrollo económico, político, social y cultural de la sociedad, es por eso que, los docentes en las aulas hacen uso de herramientas

tecnológicas para generar experiencias de aprendizaje significativas e innovadoras que permitan aumentar el interés y la atención en los estudiantes, además proponer métodos de enseñanza novedosos, entre los que podemos encontrar los ambientes virtuales, que le permiten al profesor crear, diseñar y compartir contenido digital en distintas plataformas, donde se generan espacios de interacción, de comunicación, de colaboración entre docentes y estudiantes, dónde se desarrollan habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y razonamiento para la resolución de problemas.

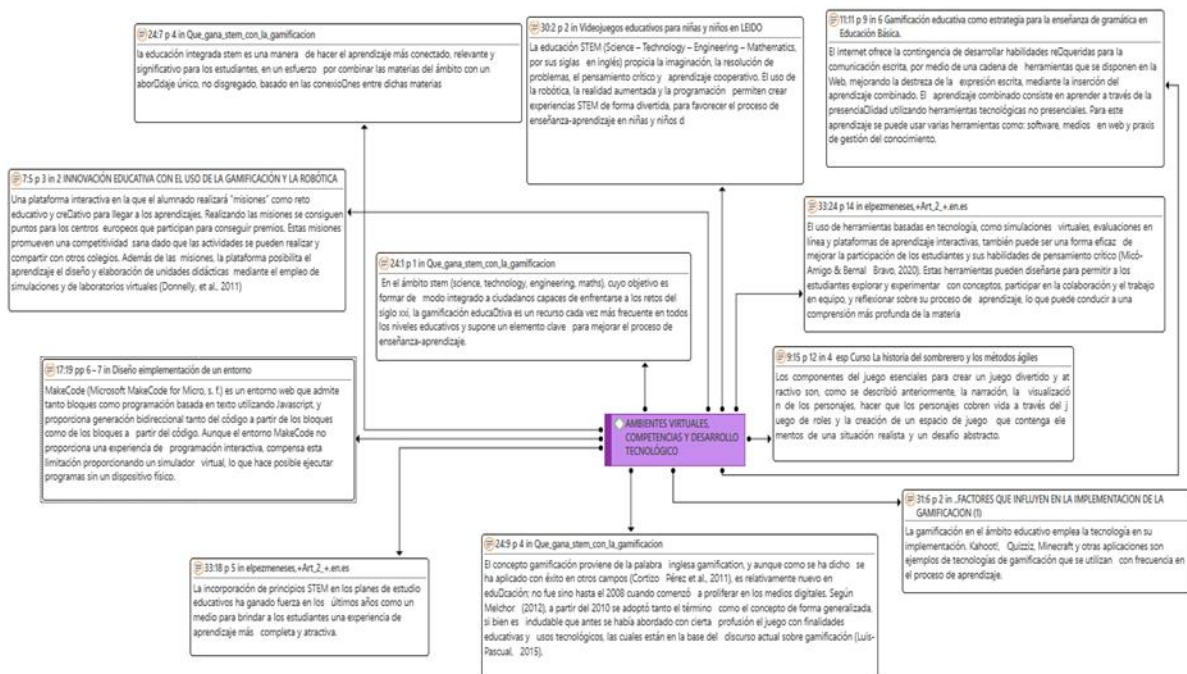


Figura 3: Red semántica categoría 2 “Ambientes virtuales, competencias y desarrollo tecnológico”

### c. Compromiso y gusto por la implementación de la Robótica y la Gamificación.

Esta categoría se refiere a la disposición y el entusiasmo que muestran los individuos o el grupo hacia la adopción además del uso de herramientas tecnológicas, en ambientes tanto atractivos como motivadores en dónde estrategias como la robótica así como la gamificación pueden ser generadas y aplicadas para diversos contextos desde el enfoque STEM, en donde se busca establecer una buena disposición y actitud positiva hacia el desarrollo de estas áreas (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas), para así encauzar los

procesos de aprendizaje en los estudiantes con el fin de mejorar diversos aspectos de la vida personal, social y educativa.

## Motivación intrínseca y extrínseca.

La motivación intrínseca posee orígenes de carácter interno, el cual se refiere a ese deseo natural que posee el ser humano por aprender, por descubrir y por crear; en donde no se espera retribución de ningún tipo, lo único que busca el individuo es la satisfacción o el impulso de sentirse bien por una labor hecha.

La motivación extrínseca posee orígenes de carácter externo al trabajo elaborado o por elaborar. Se refiere a la generación de acciones con el objetivo de obtener recompensas tangibles o intangibles, como puntos, reconocimiento, aprobación social o evitar sanciones o disminución de puntos.

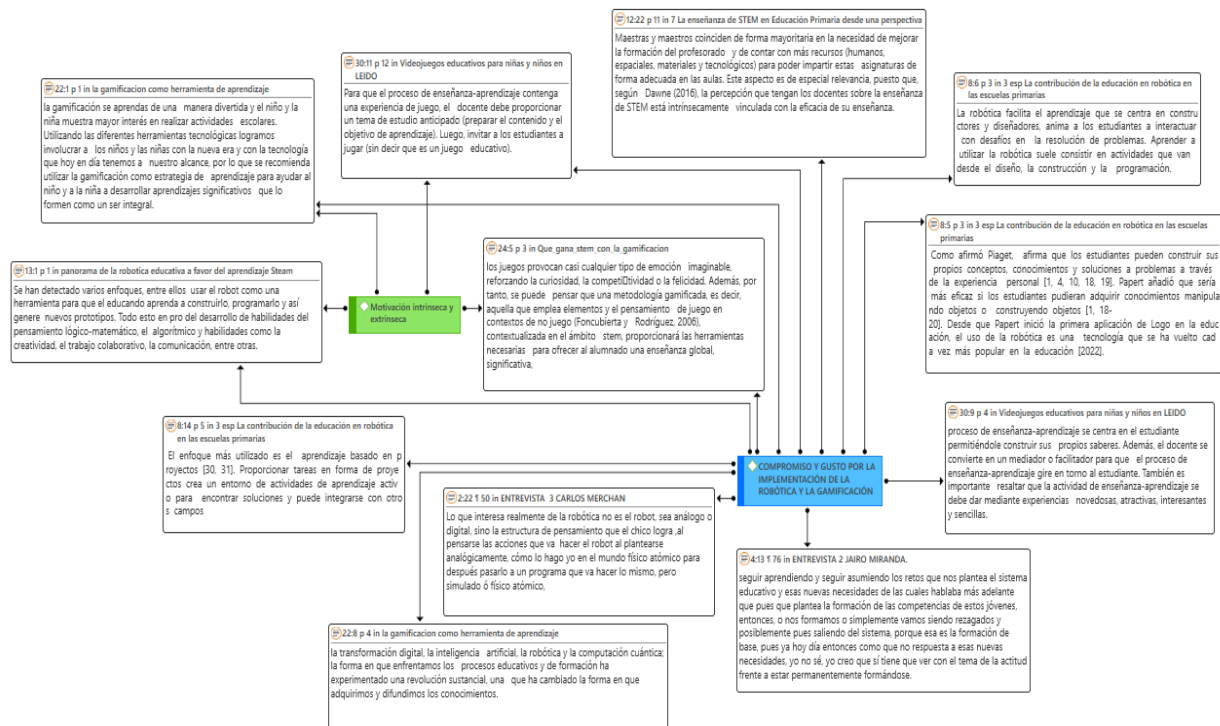
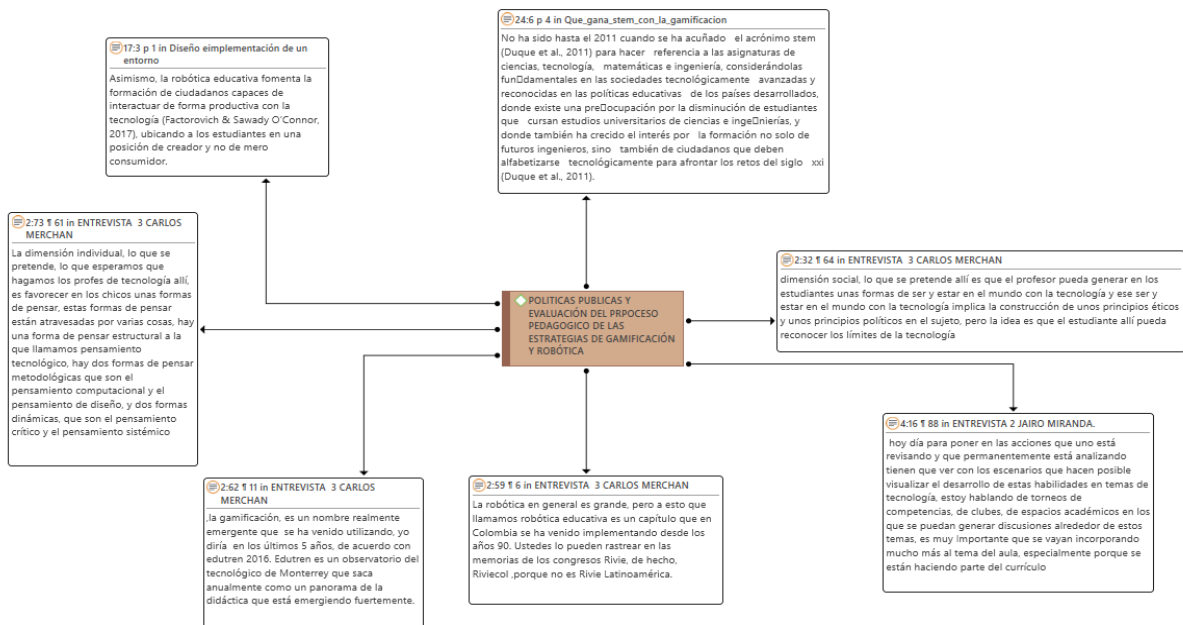


Figura 4: Red semántica categoría 3 “Compromiso y gusto por la implementación de la robótica y la gamificación”

## d. Políticas públicas y evaluación del proceso pedagógico de las estrategias de Gamificación y Robótica.

La importancia de las políticas públicas y evaluación del proceso pedagógico de las estrategias de gamificación y robótica radica en la necesidad de mejorar la calidad de la educación y adaptarla a las demandas actuales. Las políticas públicas ofrecen un marco organizado para introducir cambios en el sistema educativo, donde se comenta la inclusión de enfoques innovadores como la gamificación y la robótica cuyas estrategias o herramientas se muestran efectivas para motivar e involucrar a los estudiantes además de promover habilidades en resolución de problemas, creatividad, trabajo en equipo e individual, de igual manera su aplicación exitosa requiere una evaluación constante del proceso educativo, esta evaluación ayuda a determinar qué estrategia es más propicia, hacer seguimiento si se están o no logrando los objetivos educativos y el cómo ajustar o el qué cambiar para que las prácticas digitales tanto como manuales sean activas y significativas.



**Figura 5:** Red semántica categorizada “Políticas públicas y evaluación del proceso de las estrategias pedagógicas”

### e. Desafíos en la implementación del enfoque STEM

La aplicación del enfoque STEM enfrenta diversos retos que pueden obstaculizar su aceptación y eficacia en los sistemas educativos, uno de los principales retos o desafíos es la preparación con respecto a la formación adecuada del personal docente, por lo que algunos docentes pueden carecer de la capacidad necesaria en áreas STEM para enseñar de manera integral y efectiva. Otro desafío es la disponibilidad de

recursos o materiales adecuados para enseñar el enfoque STEM de manera acertada, la obtención de equipos, laboratorios, materiales tecnológicos pueden resultar costosos así como la inversión en la infraestructura educativa; la integración curricular es otro desafío por lo que incorporar dicho enfoque de manera asertiva al plan de estudios puede exigir ajustes, cambios y coordinación en distintas áreas; no podemos dejar de un lado la inclusión y equidad, es decir, abordar las diferencias tanto de género como tipo socioeconómico y por último la evaluación o medición de los resultados en STEM pues evaluar efectivamente habilidades y competencias STEM va más allá de las pruebas tradicionales e implica métodos innovadores y significativos.

## Resistencia de la enseñanza de la Robótica y la Gamificación

La inclusión de la robótica y la gamificación en la educación presenta diferentes resistencias, en primer lugar algunos docentes tienen temor o cierto rechazo por el uso de la tecnología como mecanismo motivador e innovador en el aula, negándose a la posibilidad de exploración de otras formas de enseñanza donde se fortalecen no solo los conocimientos sino las habilidades y destrezas en diferentes áreas de manera conjunta. En segundo lugar la adquisición de elementos o equipamientos para la implementación de las estrategias pueden tornarse de difícil acceso según el contexto educativo debido a los costos que estos generan.

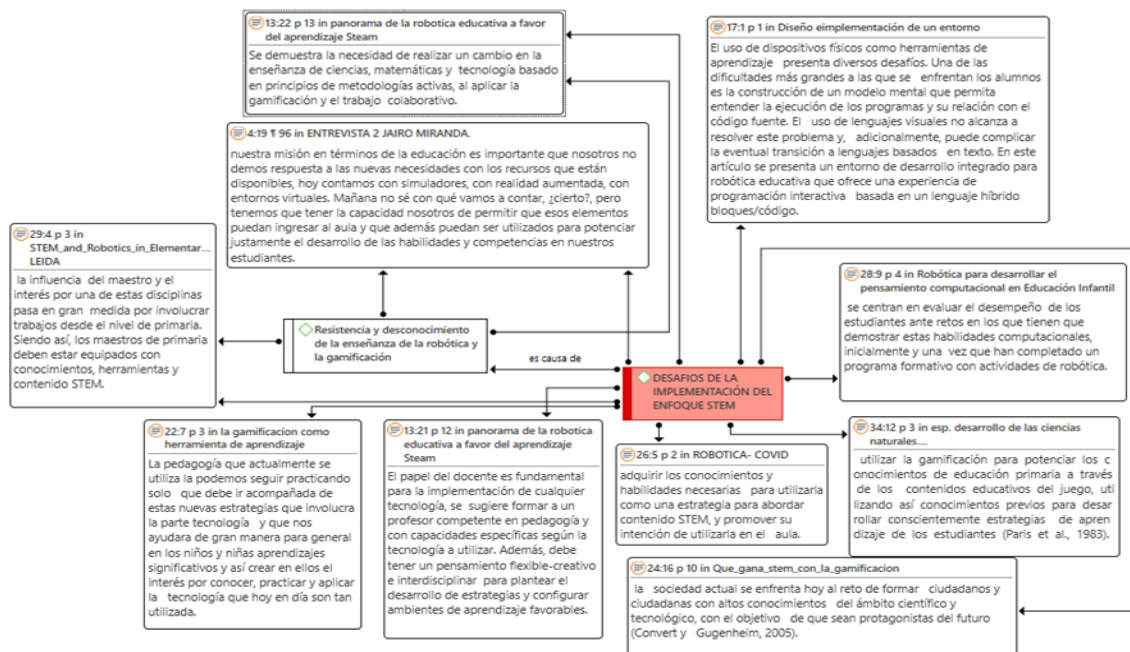


Figura 6: Red semántica categoría 5 “Desafíos de la implementación del enfoque STEM”

## f. El papel de la mujer en la transformación de la Educación en Tecnología.

La participación de la mujer en la transformación de la educación en tecnología STEM, históricamente ha estado reprimida debido a barreras, estereotipos, creencias sociales y falta de prototipos femeninos en áreas STEM. Aunque el papel de la mujer en la educación STEM ha evolucionado puesto que las mujeres ahora destacan sus capacidades y habilidades en temas tecnológicos.

Las mujeres aportan su creatividad, resolución de problemas, ideas innovadoras, dedicación y compromiso por lo tanto direccionan a un fortalecimiento educativo significativo y les ayuda a empoderarse en el enfoque STEM para promover la igualdad de género, innovación inclusiva y se logra hacer eliminación de desigualdades que podemos encontrar en la sociedad frente a áreas científicas y tecnológicas.

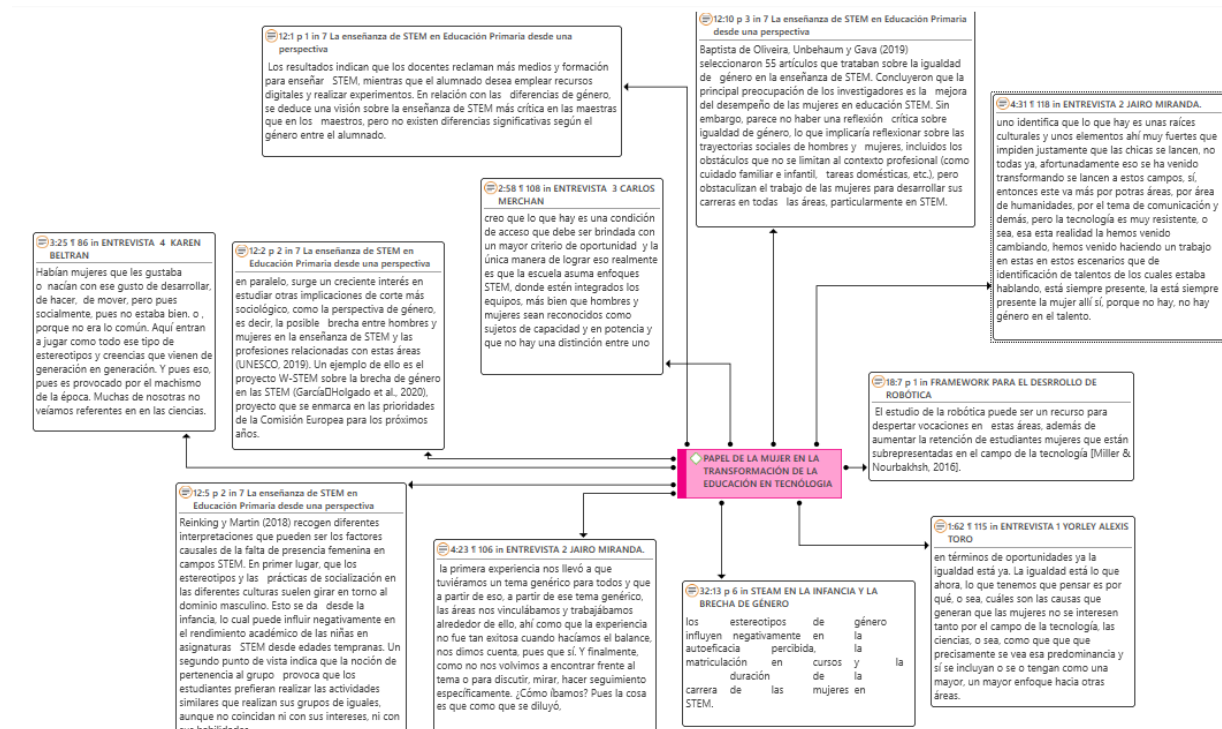


Figura 7: Red semántica categoría 6 “Papel de la mujer en la y transformación de la educación en tecnología”

## ***5.1 Discusión Y Análisis De Resultados***

### **Categoría 1: Importancia de la implementación de la Robótica y la Gamificación en el aprendizaje**

En este estudio se identificará la importancia de la implementación de metodologías emergentes en el campo de la educación en tecnología como estrategias de aprendizaje, en los que la interacción entre saberes se caracteriza por su posibilidad de diálogo entre los conocimientos de cada disciplina; tal es el caso del enfoque de educación STEM. Así, la conversación con expertos deja ver que existen intenciones en algunas ocasiones aisladas frente a la importancia relativa dada en la escuela básica y media por los maestros en ejercicio, de acuerdo con los fundamentos de la formación inicial que estos maestros hayan adquirido.

El vínculo de escenarios y actividades de aprendizaje de la robótica y la gamificación en el marco de la creación de ambientes pertinentes de aprendizaje, se manifiesta en la necesidad de conseguir despertar el deseo de insertarse en el mundo de las tecnologías, que por naturaleza y tradición ha privilegiado a cierto sector de la sociedad (Serré, 2020), en tanto se cuente con recursos digitales o disposición al aprendizaje de las matemáticas (lenguaje fundamental de las tecnologías). Sin embargo, la realidad escolar es diferente puesto que, con pocos recursos, según los planteamientos de los expertos entrevistados, es posible encontrar alternativas al aprendizaje de los principios de las ciencias físicas y de las matemáticas como génesis de las disciplinas de la educación con enfoque STEM. En otras palabras, con el recurso humano y disposición, se haría mucho, siempre y cuando exista consciencia de la realidad del contexto que favorece la escuela en las ciudades (educación urbana) y en las comunidades de las periferias (educación rural).

La importancia de aportar esfuerzo intelectual a la organización de un currículo que se incorpore al mundo tecnológico (UNESCO, 2016; OEA, 2000; MEN, 2019), Se percibe en este estudio en que las herramientas de la tecnología en la escuela nos brindan diferentes alternativas y beneficios; la gamificación utiliza diferentes elementos de juego que permiten la motivación lo que hace que el aprendizaje sea más atractivo y llamativo, haciéndolo facilitador para aumentar el compromiso, la participación y adquisición de conocimientos tanto en los maestros “nuevos expertos”, así como en los estudiantes quienes son y serán el centro del proceso de aprendizaje; además al involucrar la robótica que proporciona una práctica que sea virtual (Digital) o tangible (analógico), se brinda una mayor comprensión de conceptos o temáticas de varias áreas en donde se proporcionan conocimientos técnicos y habilidades prácticas.

En el siglo XXI se encuentran diferentes necesidades en los estudiantes dentro de un aula de clase (- UNESCO- Delors, 1996), en consecuencia, los docentes deben optar por la actualización constante de herramientas que le permitan acceder al estudiante al conocimiento de una manera más práctica y efectiva, una de las estrategias didácticas más novedosas es la gamificación, como lo resalta el experto entrevistado Carlos Merchán:

*[...] la gamificación es una enunciación moderna a una cosa que los profes han venido haciendo desde hace muchos años y es utilizar la lúdica como estrategia didáctica, solo que ahora hablamos de esta estrategia lúdica, empleando recursos digitales y en ese caso, también se ha incorporado al trabajo pedagógico como didáctica.” (EE-CM-2023, p.1).*

Igualmente destaca su opinión frente a la importancia y condiciones al implementar la gamificación en la educación a través de la siguiente argumentación:

*[...] “La gamificación se ha empleado como didáctica, pero no es exclusiva del área de tecnología, es general, [...] Se puede gamificar cualquier contenido, ya sea práctico o teórico” (EE-CM-2023, p.2)*

Cuando se involucra tanto la gamificación como la robótica en el aprendizaje, se hace una transformación en la educación bastante significativa puesto que son estrategias que ofrecen experiencias más atractivas, interactivas, participativas y estimulantes para los estudiantes tanto como para los docentes mediante el uso de elementos de juegos, desafíos y recompensas; tal como lo mencionó el experto entrevistado Yorfe Alexis Toro:

*[...] “En la gamificación y la robótica educativa se mencionan estrategias didácticas, que sí facilitan el aprendizaje colaborativo. Y eso tiene que ver precisamente con todo el tema de las metodologías activas, el de las competencias blandas, o sea, de cómo se lleva vinculando todos esos elementos precisamente para generar mejores escenarios y más potentes para el aprendizaje.” (EE-YT-2023, p. 8)<sup>9</sup>*

El uso de las tecnologías en la educación crea experiencias enriquecedoras y motivadoras, por lo tanto desde la perspectiva pedagógica para los propósitos de este trabajo, se considera la gamificación como una gran oportunidad para potencializar el aprendizaje con los educandos de nivel primaria, sin embargo, habrá que analizar las posibilidades de llevar a cabo esta técnica en los diversos contextos existentes en nuestro país, ya que la SEP tendría que poner a disposición distintas redes y materiales de apoyo para la puesta en práctica de la misma (Sistemas Educativos Personalizados -SEP-, 2016). Asimismo, se puede decir a partir de los argumentos de Factorovich & Sawady O’Connor (2017) citado por Morán (2019), que la robótica educativa

---

<sup>9</sup> Ver: Enlace Drive de entrevista Video o documento word en donde está alojada la transcripción [Yorfe Alexis Toro](#).

fomenta la formación de ciudadanos capaces de interactuar de forma productiva con la tecnología, en donde los estudiantes están en una posición de creadores y no de consumidores básicos. Igualmente:

*“la gamificación en los últimos años ha provocado gran efecto en el contexto educativo, sirviendo de apoyo a los docentes para afrontar las problemáticas frecuentes como la carencia de deseo por aprender sobre la gramática y en general la falta de compromiso de los estudiantes por el aprendizaje de las asignaturas” (Curay & Ramón, 2021).*

Por otro lado, la robótica proporciona una forma para la experimentación y desarrollo de habilidades tecnológicas, resolución de problemas, uso de conceptos teóricos entre otros; como resultado de este ejercicio se potencializa la comprensión más profunda y tangible de los objetivos establecidos y se da a conocer la robótica educativa (RE). En efecto:

*“La robótica educativa es una disciplina que tiene como objetivo la utilización de dispositivos robóticos como material pedagógico, poniendo a la enseñanza de la tecnología no como un fin en sí mismo sino como un medio para entender y conocer mejor el mundo que nos rodea” Barrera Lombana (2015) citado por Morán (2021, p. 1)*

En cuanto a la gamificación, es muy importante porque mejora o estimula a la motivación, el compromiso, el feedback, la cooperación, el trabajo en equipo y los procesos de aprendizaje, que transforman una experiencia pedagógica y educativa efectiva, significativa y enriquecedora para los niños, niñas o jóvenes, como señala Pinargote y Roca (2023) que la gamificación es el uso de funcionamiento atractivo establecido en un juego que implica y estimula el aprendizaje; hecho que permite resolver diferentes problemas, de igual forma para Deterding, (2011) citado por Pinargote y Roca (2023) la gamificación se define como el uso de componentes y bosquejo de los juegos en argumentos no lúdicos, que fomentan el desarrollo de la enseñanza.

En cuanto a la importancia en la implementación de la tecnología tanto la gamificación como la robótica que ayudan a preparar a los estudiantes y docentes en los diferentes desafíos en el mundo moderno; estas herramientas promueven el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la innovación, la creatividad, fortalecen estrategias efectivas para enfrentar una sociedad tecnológica y en constante cambio. Según Zabala (2010) citado por Moran (2021) la implementación de estas herramientas tecnológicas, ayudan al fortalecimiento de las habilidades del estudiante vinculadas al trabajo en equipo y compañerismo, desarrollo de habilidades que exceden lo meramente intelectual y ayudan en el pasaje del pensamiento concreto al pensamiento abstracto de forma significativa.

No se puede olvidar el rol del profesor STEM puesto que se fundamental por el desarrollo , así como el para el aprendizaje integral con éxito como lo afirman Ferrada y Diaz (2022), según la expresión atribuible a los autores; es probable enunciar que emerja un “docente STEM” siempre que se considere así mismo un aprendiz permanente, que no puede pensar lo asignatural por un lado y la didáctica por el otro, puesto que la materia tanto como su enseñanza constituyen un todo inseparable, interdisciplinario y de trabajo colaborativo. Supone esto que los maestros desde la educación básica primaria que soporten el trabajo formativo de la educación con enfoque STEM; deben sentirse miembros de un equipo que logre trabajar de manera integrada; lo que va a suponer en muchos momentos el esfuerzo intelectual por romper las barreras entre las materias impuestas por el currículo y aquellas otras que como comunidad académica se plantean los maestros, como se pudo evidenciar en el diálogo con los expertos.

## **Categoría 2: Ambientes virtuales y Desarrollo Tecnológico**

En la perspectiva de Aparicio-Gómez y Ostos-Ortiz (2021) citado por Estrada (2022) los ambientes virtuales de aprendizaje son espacios donde las metodologías activas juegan un rol significativo, dado que a través de ellas es posible construir actividades de aprendizaje y evaluación que pasen desapercibidas a los estudiantes, como consecuencia disminuyan el estrés para potenciar la creatividad e innovación (p.2). Es primordial resaltar que los ambientes virtuales han sido herramientas de apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los cuales, a través de los tiempos, se han visto con mayor presencia en la escuela, debido a los avances tecnológicos y usos de los medios digitales. Los ambientes virtuales hacen posible la socialización, las interacciones, los cuales son esenciales para el trabajo colaborativo, donde cada sujeto construye su propio pensamiento y lo enriquece con ayuda de los otros, lo que permite un intercambio de saberes. El uso de herramientas basadas en tecnología, como simulaciones virtuales, evaluaciones en línea y plataformas de aprendizaje interactivas, también puede ser una forma eficaz de mejorar la participación de los estudiantes y sus habilidades de pensamiento crítico (Micó-Amigo & Bernal Bravo, 2020), algunos estudiantes y docentes han demostrado ciertas dificultades en el manejo de dichas herramientas; entre las causas puede estar falta de formación pedagógica y didácticas en la escuela para desarrollar habilidades tecnológicas, también la motivación del sujeto y las emociones.

Como se ha mencionado los ambientes virtuales permiten aumentar los niveles de motivación en los estudiantes, donde acompañado de la robótica y la gamificación se elaboran distintas actividades en las que ellos puedan afrontar diferentes desafíos para poder alcanzar una meta, emplear una interfaz, donde se trabaje distintas temáticas y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Los ambientes virtuales permiten la creación de entornos para la simulación de robots que cumplan funciones iguales o similares a los robots análogos por medio de la programación y la codificación para intentar generar aprendizajes y competencias similares en ambos contextos, además la robótica simulada permite desarrollar esas nociones de robótica como mecánica, electrónica, informática, energía, diseño, sin tener un kit físico.

El uso de tecnologías en la escuela ha permitido fortalecer los saberes que el niño tiene, el cual se complementa con los conocimientos que la misma le aporta desde la academia, para así desarrollar competencias humanas y sociales para convivir en sociedad. Tal como lo menciona en la entrevista Carlos Merchán:

*[...] los chicos llegan a la escuela ya sabiendo muchas cosas sobre el uso de las tecnologías de la información [...] en la naturaleza del saber, los ambientes virtuales más que ser herramientas tecnológicas son una oportunidad para trabajar las habilidades blandas en la escuela, tales como la resolución de problemas, el trabajo en equipo, la colaboración, creatividad y la autonomía. (Entrevista profesor Carlos Merchán. Procesada a través del software Atlas. Ti) (EE-CM-2023, p. 4)*

Esta perspectiva puede ser apoyada por Karen Beltrán otra experta entrevistada, puesto que hace alusión a que los ambientes virtuales son una herramienta que brinda mucha utilidad en el proceso pedagógico en todos los niveles educativos. De acuerdo con su perspectiva aporta a la socialización de estrategias de inmersión tecnológica y de diseño:

*[...] Actualmente, están en proceso de implementación, porque para ello, se necesita que los maestros y los colegios evolucionen, no todos tienen, ni saben usar este tipo de entornos virtuales, de los cuales se pueden sacar mucho provecho y creo que en esta época en donde estamos, ya es muy necesario. (Entrevista profesora Karen Beltrán. Procesada a través del software Atlas. Ti) (EE-KB-2023, p.6).*

Se puede reflexionar sobre el significado que tienen los ambientes virtuales, y el uso que los docentes le damos en la escuela, tal como lo menciona Merchán en la conversación:

*[...] los ambientes virtuales tienen un carácter pedagógico cuando hay una intencionalidad y de la cual se generan unos aprendizajes, puesto que permite que los sujetos interactúen con ese entorno digital y existen unas relaciones comunicativas de las cuales se aprende, ahí habría una condición didáctica. El sujeto puede*

*interactuar con distintos ambientes virtuales, pero es necesario pensar si verdaderamente están aportando en la formación del ser y en su convivencia en la sociedad, si existe un objetivo. Es por eso que un ambiente puede tener un mejor resultado cuando se suman estrategias, en este caso hablamos de la gamificación y la robótica educativa para brindar escenarios aún más pedagógicos para alcanzar una meta o un desafío (EE-CM-2023, p. 4)*

Se puede reflexionar que los ambientes virtuales son recursos didácticos en los cuales presentan diversas tanto metodologías como procesos, además son escenarios en los que se posibilitan el uso de estrategias y herramientas digitales para propiciar diferentes aprendizajes y donde están inexorablemente presentes las emociones y el interés del estudiante, así como la intención de tipo pedagógico, el propósito formativo además de la importancia que el docente le da a la implementación y uso de estas estrategias en pro del desarrollo del saber, del conocimiento tecnológico para el fortalecimiento de las competencias humanas en el campo educativo.

### **Categoría 3 Compromiso y gusto por la implementación de la Robótica y la Gamificación**

Uno de los beneficios con los que cuenta la educación en tecnología es la innovación, esa que permite que constantemente se originen herramientas de tipo digital con la que el docente puede contar no sólo para facilitar el diseño y la planeación de sus clases, sino que puede a través de su uso no solo lidera, sino que genera un ambiente propicio para inspirar e incitar “En el contexto de la educación STEM, la innovación juega un papel crucial en la configuración de los resultados del aprendizaje de los estudiantes” (Xu Yi, et. al, 2022). Ambientes en los que debe prevalecer la motivación adecuada, la expectativa, la curiosidad, el descubrimiento, el interés, el gusto, la participación y el compromiso del estudiante con su aprendizaje. Escenarios donde se busca conectar al niño con el deseo de ahondar en nuevos conocimientos, en los que precisamente puede tener incidencia la educación STEM así como donde se pueden presentar resistencias en la adopción de otros contenidos por parte del estudiantado y en donde pueda tener apertura las metodologías activas así como resistencias en la adaptación del docente al uso de las tics y herramientas digitales. Cabe destacar que se debe primar en la comprensión con respecto a la importancia del enfoque STEM para el mundo contemporáneo y el futuro, en donde estrategias como la robótica y los ambientes gamificados adquieren un papel relevante como agentes motivadores, de acuerdo con la percepción de Acedo, Wineidis (2022).

*[...] las herramientas de tecnología en el aula como lo es la gamificación debido a que proporciona entornos motivadores con los alumnos, diferenciando siempre que a clase van a aprender y a trabajar, al usar una herramienta que es “jugar para aprender [...] La principal ventaja que desarrolla la aplicación de la*

*gamificación en el aula es la motivación: una de las características principales del juego es la competitividad, y es evidente que se trata de un aspecto motivador para cualquier persona. Rendimiento: cuando la motivación está servida, el rendimiento aumenta de manera indiscutible. (p19).*

El uso de estas estrategias validan la importancia de que el docente posee en la introducción, mejora y aprovechamiento de las herramientas digitales en alineación con los contenidos de tipo curricular, con las preferencias y habilidades de los estudiantes en donde se busca potenciar el proceso educativo de manera intrínseca, autores como Zichermann y Cunningham (2011) argumentan acerca de la importancia de ajustar los intereses de los estudiantes con la motivación intrínseca apoyada en menor medida de la extrínseca, para garantizar un valor real de la experiencia para la obtención de un aprendizaje significativo, en donde se pone en manifiesto la importancia del compromiso y el gusto por la implementación de herramientas tecnológicas por parte de los educadores para el diseño de estrategias más efectivas, que funcionan como intermediario para motivar a los estudiantes y mejorar el compromiso e interiorizar el ejercicio con su formación como lo enuncia uno de los expertos Yorfeí Alexis Toro.

*[...]creo que es uno de los elementos primordiales que nosotros, los docentes, debemos tener en cuenta es que nuestro objetivo principal como docente no es transmitir conocimientos, fórmulas matemáticas, códigos... ¡no! Ese no es nuestro objetivo principal, es entender que nosotros somos los que estamos liderando un equipo de personas o un grupo de niños, ya sean básica primaria, básica, secundaria, que tienen unas condiciones y que desde ese liderazgo nosotros tenemos que propiciar escenarios para incentivar, [...] Entonces, la formación del docente coincide totalmente o sea, incide totalmente, todo depende de cómo lideremos el barco, si lo lideramos con tradicionalismos, si lo lideramos con inspiración, con generación de espacios que permitan movilización de conocimientos y de expectativas. (EE-YT-2023, p. 7).*

La incidencia actual que posee el uso de las TIC y las herramientas de tipo digital no solo en la educación sino en diferentes campos es evidente, poseen el potencial de generar una variedad de emociones positivas en los estudiantes a partir de integración de elementos como el juego, la programación, el diseño y la construcción, en donde los ambientes virtuales se destacan por permitir contribuir a través de la exploración, de la planeación, del ensayo, del error y la retroalimentación (Feedback sobre el progreso) por ende el fortalecimiento del aprendizaje que no solo funciona para el rol del estudiante, sino que opera e igualmente repercute en las prácticas educativas de quien adoptará e implementará este tipo de recursos para su rol como docente; González C & Mora, (2015):

*“El docente debe entonces incidir sobre el aprendizaje de sus alumnos a través del desarrollo de la motivación por el estudio de programación; proponiendo estrategias e implementando métodos, herramientas y recursos que favorezcan la motivación intrínseca para el estudio, creando un espacio*

*emocionante y agradable que fomente la participación y el interés por la programación y por las tareas fuera del aula” (p.18)*

El compromiso y el gusto por la implementación de estrategias como la gamificación y la robótica en los contextos educativos se hace indispensable debido a la incidencia actual de la tecnología en la vida del ser humano, la transformación social y cultural que a partir del uso de herramientas digitales afecta la manera en la cual leemos, aprendemos y claramente enseñamos sobre el mundo.

### **Subcategoría Motivación intrínseca y extrínseca**

“La motivación significa sentirse impulsado a hacer algo, está relacionada con alguna forma de acción. Una percepción común es que los incentivos promueven el esfuerzo y el desempeño”. Bénabou y Tirole (2003). Cuando hablamos de motivación no solo podemos referirnos a esta en el ámbito educativo, la motivación va mucho más allá y en ella está inmersa el carácter innato y natural del ser humano por aprender. Sin embargo, en el escenario educativo se refleja en las acciones efectuadas por los estudiantes quienes entre comillas según su nivel de motivación pueden estar más propensos o no a participar en clase, a cumplir con sus tareas, a desarrollar consultas de forma autónoma, a obtener buenos desempeños.

Los autores Zichermann y Cunningham (2011) destacan la importancia del estudiante y la motivación de este para la obtención de resultados pertinentes a través de la adopción de ciertos motivadores que inducen a la ejecución de actividades. La motivación de tipo intrínseca se hace indispensable en la puesta en escena de estrategias como la robótica y la gamificación, puesto que es fundamental que se presente el interés por adquirir los contenidos a desarrollar, disposición al enfrentar los desafíos presentados por el enfoque STEM y que pueden contribuir a la creación de su proyecto de vida.

*En este contexto, el movimiento STEM promueve la enseñanza integrada de contenidos de CYT (Contenido de Ciencia y Tecnología) requiere implementar metodologías que permitan motivar al alumnado por medio de un aprendizaje significativo que le permita desarrollar actitudes positivas hacia la CYT de modo que esto se refleje en una mejora de los aprendizajes, de los resultados académicos y en un aumento de las vocaciones científico-tecnológicas. Duque, Celis y Camacho, (2011).*

De la misma manera este tipo de motivación incide en el sujeto que proporciona la enseñanza quien debe proponer diferentes metodologías en el aula, hacer seguimientos, estimar progresos y conocimientos adquiridos por los estudiantes, evaluar sus prácticas para validar entonces la aplicación de la propuesta.

A partir de la implementación de estrategias como la gamificación y la robótica en cualquier escenario virtual o físico, el individuo es capaz de sentirse dueño de sus acciones y de sus logros, motivado por el deseo interno natural de aprender, por anhelo de adquirir una habilidad, aquellas acciones que le permiten el crecimiento y por ende el desarrollo personal, donde la satisfacción, el placer y la recompensa proviene de la vinculación del sujeto con el proceso de generación de su propio conocimiento. En la perspectiva de (Pérez y Navarro (2022) “Gamificación no es lo que siempre ves “:

*De acuerdo con Kapp (2012), no debemos pensar en la gamificación solo como el uso de insignias o recompensas; debemos darle un sentido más rico y profundo al término. La pena es que, habiendo pasado diez años, el término se haya empobrecido en vez de ser enriquecido en la mayoría de los casos. Tal como sugiere, debemos situar a los alumnos en entornos auténticos en los que puedan practicar y mejorar sus habilidades, obtener feedback inmediato sobre el progreso y los logros, obtener reconocimiento por hacerlo correctamente y sentirse bien al superar un desafío. (p.5)*

La motivación es un factor que incide en el progreso y éxito de los estudiantes, al comprender la motivación además de utilizar estrategias efectivas para movilizar a los estudiantes y docentes también ayudarlos a alcanzar su máximo potencial. Sin embargo, en algunas ocasiones esta motivación no está ligada solo a la satisfacción de haber llegado al conocimiento como elemento apremiante, sino que se requiere de otro tipo de agentes motivadores que pueda generar en el estudiante la recompensa que le suscita llegar a un logro, este tipo de motivación tiene que ver más con el reconocimiento o la obtención de premios, insignias o puntos. “Históricamente, la motivación extrínseca ha estado relacionada con un incentivo monetario, que es demasiado limitado. En cambio, debería considerarse de manera más general hacer algo como un medio para lograr un fin” Locke y Schattke (2019).

La motivación extrínseca complementa a la motivación intrínseca al proporcionar incentivos externos que impulsan a los estudiantes a esforzarse en su trabajo, esta motivación se basa en recompensas externas, como bonificaciones económicas, reconocimiento social y promociones; estos estímulos externos ayudan a satisfacer las necesidades materiales y sociales de los estudiantes, brindándoles una sensación de logro y status que pueden influir en su desempeño. Además, la motivación extrínseca puede ser un catalizador para desarrollar y mantener la motivación intrínseca, puesto que recompensas tangibles y reconocimiento por el trabajo bien hecho, pueden reforzar la satisfacción y el disfrute intrínseco en la labor.

#### **Categoría 4: Políticas públicas y evaluación del proceso pedagógico de las estrategias de Gamificación y Robótica Educativa.**

La implementación de políticas públicas para la evaluación del proceso pedagógico del uso de las estrategias de gamificación y robótica en la educación, puede ser decisiva para lograr una efectividad e impacto significativo en el campo educativo, esto implica investigaciones y estudios para poder respaldar y dar veracidad de las políticas públicas que integran la gamificación y la robótica en la educación, para reducir las brechas digitales e implementar planes de mejoramiento para la práctica y la ejecución de diferentes conceptos y asumir desafíos.

Las políticas públicas y la evaluación del proceso pedagógico desempeñan un papel fundamental en la mejora de la calidad constante de la educación y cambios actuales frente a la tecnología, en el documento de MinTIC (2022) se habla que el Gobierno Nacional expidió el decreto 767 de 2022 [documento - CONPES- Consejo Nacional de Política Económica y Social de política en ciencia, tecnología y desarrollo], donde le apuestan a la calidad de vida, competitividad digital, innovación, interacciones, medidas de acción dinámicas, entre otros. Por otro lado; El experto entrevistado Carlos Merchán anuncia la existencia del documento de orientaciones curriculares emitido por el MEN para establecer la dinámica curricular y de contenido susceptible en la básica primaria para el área de educación en tecnología que trata sobre distinciones importantes entre estos niveles conceptuales, enuncia que:

*[...]de las orientaciones curriculares para la Ley de tecnología informática, dejamos una distinción entre conocimiento tecnológico y saber tecnológico. Hicimos esa distinción no solamente con el tema de lo tecnológico, sino también con la informática y con el uso de las TIC. Hay un saber sobre el uso de las TIC y hay un conocimiento sobre las TIC, existe un saber sobre la informática y un conocimiento sobre la informática [...] En el documento del ministerio página número 43, ustedes van a encontrar un triangulito, ese documento va a plantear unos propósitos de formación en los chicos, orientado por tres dimensiones, la dimensión individual, la dimensión Social, y la dimensión Histórico contextual. (EE, CM, 2023, p. 4).*

Por otra parte encontramos el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) 2016 - 2026 en donde se establecen orientaciones de políticas educativas que se concretan en proyectos, estrategias, acciones, planeaciones y gestiones que ayudan a la mejora del sistema educativo durante el periodo de diez años, es conocido por la comunidad académica que siempre hay desafíos y necesidades cambiantes de forma constante en el sistema educativo y el principal objetivo es garantizar educación con calidad, equitativa,

inclusiva e innovadora. Cabe destacar el punto de vista del experto entrevistado Carlos Merchan frente al uso de tecnologías:

*[...] En el 2006 al 2026, el tema del uso de las TIC, el aprendizaje, la enseñanza de procesos TIC está también en un documento llamado CONPES, en el capítulo 1 abogan por que la gente entre rápidamente al estudio del uso de la tecnología, informática, la programación eso que llamaron Revolución 4.0 en el anterior Gobierno y que, si bien es una brecha digital grande, también debe ser respetuosa de los principios y tecnologías que las comunidades usan. Porque no todas las tecnologías que necesitan las regiones son informáticas o de la Información y la Comunicación. (EE, CM, 2023, p. 11)*

La UNESCO (2019) tiene un papel primordial en la educación, puesto que garantiza el acceso a la educación con calidad, equidad e inclusiva para promover la importancia de la investigación y el fortalecer la capacidad científica y tecnológica sin dejar a un lado la preservación de la diversidad cultural e interculturalidad para poderla usar como herramienta para la paz. En el siglo XXI se debe poner el accionar de la integración de procesos pedagógicos con ayuda de la robótica y la gamificación, puesto que inciden en el fomento hacia la formación de ciudadanos integrales, innovadores, capaces de la resolución de problemas actuales y futuros.

### **Categoría 5: Desafíos en la implementación del enfoque STEM:**

Para muchas instituciones implementar el enfoque STEM, puede ser uno de los grandes desafíos, debido tanto a la poca información de este, como a la falta de capacitación para poder llevarlo a la práctica, además ciertos territorios no cuentan con los recursos necesarios para implementar la estrategia.

La integración de la tecnología en el plan de estudios STEM presenta una oportunidad significativa para mejorar la participación de los estudiantes y el desarrollo de habilidades de pensamiento *crítico* “La misión de la escuela no es tanto enseñar al alumno una multitud de conocimientos que pertenecen a campos muy especializados, sino, ante todo, aprender a aprender, procurar que el alumno llegue a adquirir una autonomía intelectual” (Jones e Idol, 1990, citado por López 2012, p.42). Para lograr estos beneficios de manera efectiva, es crucial adoptar un enfoque estratégico y bien pensado hacia la integración de la tecnología en el aula. Con la implementación del enfoque STEM en la escuela se busca formar sujetos capaces de afrontar los distintos cambios que la sociedad exige, además contribuye para que niños y niñas participen en igualdad de condiciones en carreras futuras. El STEM no se trata sólo de crear proyectos por asignaturas, tal como lo cuenta el experto Jairo Miranda.

*[...] A partir de una pregunta nacen unas subpreguntas y cada docente las aborda, entonces cada uno terminó haciendo su propio proyecto, y los muchachos tenían un proyecto de matemática, un proyecto en ciencia, un proyecto en cada una de las áreas vinculadas. (EE.JM, p.9) <sup>10</sup>*

Esta expresión quiere decir que una de las características fundantes del enfoque de educación STEM, es la transdisciplinariedad, la interlocución entre disciplinas, además es la oportunidad para que exista un diálogo entre pares. Por tal razón es necesario reflexionar sobre esas comprensiones que tienen los docentes en relación a la tecnología y el STEM; que en uno de sus objetivos enuncia la importancia del trabajo en equipo para que los proyectos puedan tener un éxito y exista un trabajo colaborativo, lo anterior puede estar de la mano con lo que menciona el experto Yorfei Alexis Toro:

*[...] Si vamos a implementar STEM es porque va a haber interdisciplinariedad y transdisciplinariedad o si no, no tiene sentido implementar este chip, porque precisamente estamos abordando varias áreas, incluso hay propuestas e instituciones que no solamente plantean el STEM, sino el STEAM, que es STEM del arte exactamente entonces es el primer elemento y el primer desafío que encontré fue precisamente el trabajo en equipo, y el trabajo interdisciplinar en la institución. (EE.YT.p. 18)*

Jairo Miranda y Yorfei Toro hablan de las individualidades en la escuela, lo cual puede significar un obstáculo para generar intercambio de experiencias y saberes, lo cual el enfoque STEM “Considera el rol del docente como la piedra angular de los procesos educativos innovadores para que apropien y transforman en materiales, prácticas y procesos de evaluación” (MEN,2021,p.41), invitándolos a repensar sus prácticas pedagógicas para utilizar de manera efectiva y con propósitos los espacios de aprendizaje en el aula y en entornos virtuales.

### **Subcategoría. Resistencia de la enseñanza de la robótica y la gamificación**

En cuanto a uno de los desafíos principales de la implementación del enfoque STEM y que se debe considerar como factor decisivo en la puesta de funcionamiento de esta visión es el papel del docente, quien puede generar aciertos como rechazos en cuanto al desarrollo de esta perspectiva, estos últimos pueden estar relacionados con el desconocimiento del enfoque a pesar de que surgió en Colombia en la década de los 90's, la falta de capacitación del docente y por ende la insuficiencia de las competencias necesarias para instaurar su diseño, así como los objetivos que pueden manifestarse a través de su implementación con el fin de fomentar su aplicabilidad. Es necesario contemplar cuáles de estas estrategias de carácter

---

<sup>10</sup> Ver: Enlace Drive de entrevista Video o documento word en donde está alojada la transcripción: [Jairo Miranda](#).

tecnológico, entre las que podemos encontrar a la gamificación y la robótica entre otras, pueden ser establecidas para el contexto escolar en el que se desenvuelve el estudiante.

*El papel del docente es fundamental para la implementación de cualquier tecnología, se sugiere formar a un profesor competente en pedagogía y con capacidades específicas según la tecnología a utilizar. Además, debe tener un pensamiento flexible-creativo e interdisciplinar para plantear el desarrollo de estrategias y configurar ambientes de aprendizaje favorables. Por tal motivo, las teorías pedagógicas hacen referencia a la evolución del constructivismo al construccionismo a partir del aprendizaje contextual y social. González, Flores G Muñoz López (2020, p 12)*

Cuando se enuncia que el docente es quien lidera estos procesos se debe tener en cuenta con respecto a enfoque STEAM que la vinculación de las áreas de incidencia tiene mucho que ver con las propuestas que se pueden generar desde los proyectos de integración curricular lo que puede ser de difícil aplicabilidad y seguimiento por circunstancias muchas veces de tipo actitudinal y que tienden a manifestarse en la adopción de la propuesta pero desde la visión, importancia e interés que puede suponer para cada docente su área preferente, variando así los resultados que desean obtener generando acciones equívocas que pueden dar como producto la anualidad de la propuesta o lo contrario la creación de diversos proyectos paralelos que no permiten en sí la interdisciplinariedad del enfoque. Sin embargo, no solo la formación del docente es importante, sino que su postura y actitud es decisiva en la formulación y aplicación de las estrategias ya que pueden gestionar como agente integrador o ser la barrera en la adaptación del proyecto; como docentes debemos tener la capacidad de establecer nuevos objetivos educativos, de estar siempre en proceso de aprendizaje tal como nuestros estudiantes así como ajustar las prácticas a los cambios que nos presenta la globalización y la generación de nuevas tecnologías acogidas en la escuela; como lo enuncian los expertos Carlos Mehan y Jairo Miranda respectivamente

*[...]La resistencia está en los profesores, porque consideran que la cosa es instrumental precisamente, o sea, muchos profes no se han metido al tema del uso de la robótica ni exploran el trabajo con la robótica, porque piensan que es una cosa que es demasiado científica o demasiado tecnológica por ponerlo en esos términos, porque les implicaría construir, fabricar, cortar, pegar, montar, diseñar. Pero además de eso, programar en un lenguaje que no manejan, que la gran mayoría viene en inglés, lo cual les genera resistencias a los maestros frente al escenario del uso de la robótica como recurso didáctico y como estrategia (EE, CM, 2023, p.8)*

*[...] La formación no puede constituirse en una limitante, más aún en esta área en la que permanentemente esto se está moviendo. [...] seguir aprendiendo y seguir asumiendo los retos que nos plantea el sistema, un sistema educativo y esas nuevas necesidades de las cuales hablaba más adelante que plantea la formación de las competencias de estos jóvenes, entonces, o nos formamos o simplemente vamos siendo rezagados [...]*

*yo creo que sí tiene que ver con el tema de la actitud frente a estar permanentemente formándose. (EE, JM, p.6)*

Las resistencias que presenta la implementación del enfoque y de las estrategias que puede ofrecer actúa principalmente en el docente quien es el promotor de las acciones de tipo pedagógico, sin embargo no cabe duda que también existen dificultades para el desarrollo de la propuesta y que tiene que ver con cuestiones de presupuesto, materiales, herramientas tecnológicas o prototipos que permiten la motivación del estudiante a través de la experimentación o interacción con el objeto de enseñanza como lo enuncia Carlos Merchan:

*[...] Hay dos condiciones, la primera es que la robótica no se ha incorporado al trabajo pedagógico de muchos de los maestros del país, incluso en tecnología, no se ha implementado por varias cosas fundamentales. La primera, porque los profes no poseen las competencias para hacer robótica. Dos los profes poseen las competencias, pero no cuentan con los recursos [...] Y tercero en algunos casos, los profesores reciben la dotación, pero el recurso no alcanza sino para un grupo pequeño de maestros, generalmente los de tecnología, entonces no lo utilizan todos como una estrategia de orden pedagógica y la gamificación que requiere de recursos que tenga el chico, generalmente celulares o tabletas también está supeditado a esa infraestructura tecnológica, los profes pueden tener la formación en didácticas emergentes, especialmente los de última generación, pueden tener la formación, pero no tienen el recurso en el aula que es una de las dificultades que se tiene no solamente para el área de tecnología, sino para la implementación de recursos TIC en las escuelas a nivel nacional (EE, CM, p, 2)*

Los desafíos asociados con la implementación del enfoque STEM en Colombia, tienen que ver con el papel del docente, la actitud y resistencias a la incorporación de tecnologías en su práctica pedagógica, su falta de familiaridad con el enfoque y barreras asociadas con la insuficiencia de capacitación y competencias sumado a las limitaciones de recursos que pueden obstaculizar su implementación.

### **Categoría 6: Papel de la mujer en la transformación de la Educación en Tecnología.**

La ciencia y la tecnología están presentes en los distintos avances que se han dado a nivel global, puesto que estos campos contribuyen en la construcción de sociedades más desarrolladas y con un mayor crecimiento económico, por lo tanto, las disciplinas STEM, juegan un papel importante para alcanzar la competitividad, la inclusión, el bienestar, la innovación y el desarrollo sostenible en la humanidad. Cuando hablamos de inclusión en habilidades STEM es permitir que todas las comunidades puedan participar en igualdad de condiciones, por lo tanto, lograr una equidad de género es necesario trabajar en la formación de la mujer en áreas STEM, el cual se ha visto subrepresentado en estos campos.

En el documento “Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemática en América latina y el caribe” mujeres STEM de la ONU, se menciona que, a pesar de los notables avances logrados en las últimas décadas, todavía es muy reducido el número global de investigadoras mujeres en el campo de las ciencias. (Bello,2020, pg.12). Lo anterior puede estar relacionado con aspectos de tipo económico, cultural, social y religioso, también por la influencia que ejercen los docentes, los padres tanto como el contexto de las niñas desde los primeros niveles educativos que puede repercutir a la hora de elegir sus estudios para desempeñarse en la sociedad. La preocupación por el STEM del futuro ha permitido generar investigaciones acerca de la realidad que se vive en cuanto al interés de las mujeres para estudiar carreras STEM, es por eso que en Colombia se han implementado estrategias para reducir la brecha de género y el desarrollo humano, entre ellos la Misión de sabios, denominada Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, donde se trazan unas rutas y modelos educativos flexibles para el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación con enfoque de ruralidad que mejoren las experiencias pedagógicas, a su vez contribuyan a cerrar la brecha frente a la inequidad y la inclusión social. (Misión de Sabios Colombia,2019, pg.12) Además brilla de construir sociedades más justas con un crecimiento económico, productivo y sostenible que brinde oportunidades para todos.

Por su parte, Reinking y Martin (2018) citado por García, Prendes, Serrano (2020) recogen diferentes interpretaciones que pueden ser los factores causales de la falta de presencia femenina en campos STEM. En primer lugar, los estereotipos y las prácticas de socialización en las diferentes culturas suelen girar en torno al dominio masculino. (p.65). La experta Karen Beltrán

referencia que:

*[...] hace mucho tiempo las personas que entraban a hacer carreras de ingeniería o de ciencia eran los hombres, por esta razón se notaba mayor presencia masculina en estos campos. Había mujeres a quienes les gustaba o nacían con ese gusto de desarrollar, de hacer, de mover, pero socialmente no estaba bien o porque no era lo común. Aquí entraban a jugar todo ese tipo de estereotipos y creencias que vienen de generación en generación, lo cual era provocado por el machismo de la época [...]. (EE, KB, p. 12).*

Desde edades muy tempranas las niñas muestran cierto rechazo hacia las asignaturas STEM, debido a que dudan de sus propias capacidades y sienten que sus saberes pueden ser inferiores a la de sus compañeros, al ver estas áreas como difíciles, a pesar de la participación que ha tenido la mujer en la ciencia, la investigación, su reconocimiento no ha sido tan visible, esto puede ser por la falta de formación en distintos ámbitos para invitar a los sujetos a leer, investigar, cuestionar, sobre cuál ha sido el rol de la mujer en la

sociedad, lo cual ha dificultado tener referentes femeninos, para las mujeres en campos STEM y que puedan sentirse motivada a ejercerlo.

*[...] Si uno les pregunta a las mujeres quién es su referente científico, muchas van a decir no sé o Marie Curie, porque es la única mujer de ciencia que ha hecho grandes avances y aportes científicos al mundo, pero realmente no conocemos más de allá. (EE, KB, p.12)*

Reinking y Martin (2018) insisten de nuevo con los estereotipos, pero en esta ocasión son los existentes entre los profesionales que trabajan en los campos STEM. Desde esta perspectiva, los clichés profesionales pueden ir en contra de los rasgos de personalidad deseados para las mujeres. Jairo Miranda en su entrevista hace un énfasis en los talentos:

*[...]En el aula uno tiene que reconocer en los estudiantes los talentos, por ejemplo para el deporte las danzas, para la música, para la matemática y demás, también los talentos en el tema de las tecnología, la robótica, la programación que es donde nos estamos moviendo, por lo tanto el talento no tiene género. (EE, JM, p.10).*

La tarea de los docentes de básica primaria es fomentar espacios equitativos, donde se establezcan igualdad de oportunidades, científicas, tecnológicas, ingenieras y matemáticas, formar a los niños y niñas cada vez más competitivos en la era globalizada de acuerdo a la cuarta y quinta revolución industrial. Savinskaya (2017) considera que, para garantizar una motivación y actitud positiva hacia los ámbitos STEM, basada en la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres dónde la formación en STEM debe iniciarse en la primera infancia.

Yorfei Alexis habla acerca de cómo asumimos la palabra igualdad, si es tener un 50 y 50 de participación en hombres y mujeres en áreas STEM o a una igualdad de oportunidades, puesto que él menciona que en las instituciones se propone actividades que vinculan tanto hombres como mujeres, lo que garantiza la participación de todos, sin establecer un criterio de discriminación, Pero Yorfei deja una pregunta muy interesante ¿cuáles son las causas que generan que las mujeres no se interesen tanto por el campo de la tecnología, las ciencias y que tengan un mayor enfoque hacia otras áreas?. Interrogante que aporta a la validez de nueva propuesta de investigación y reflexión acerca de la poca presencia de la mujer en el STEM.

## **5.2 Aportes A La Discusión**

El enfoque educativo STEM promueve la diversidad, la inclusión además de la participación activa de niñas, niños y jóvenes, mediada con recursos y experiencias de aprendizaje que reconocen los saberes, intereses, habilidades y contextos de las comunidades. (MEN, 2021, p.24), este enfoque permite que el

aprendizaje sea construido socialmente, para así contribuir en la mitigación de las brechas sociales y digitales entre las comunidades, además que los sujetos asuman un rol activo, participativo y que exista una mirada diversa entre las poblaciones.

A partir de los hallazgos encontrados, la lectura de artículos científicos y el desarrollo de las entrevistas en profundidad a expertos, se construye una matriz de análisis de categorías, la cual se registra en el enlace a pie de página<sup>11</sup>, donde se hace una interpretación y consolidación de la información para encontrar elementos claves en la investigación y relacionarlos.

En las entrevistas, se enuncian aspectos como la estimación cuantitativa de la robótica educativa y la gamificación en su implementación en el aula, dada por los expertos; en una escala valorativa, donde “la robótica educativa es implementada en un porcentaje bajo en la escuela y la gamificación en una medida alta”,(EE-YT-2023, p.1), el experto Carlos Merchan denota “uso de dichas metodologías activas en un nivel 5 en una escala de 1 a 10”, (EE-CM-2023, p.1) de lo cual se puede reflexionar que a pesar de que la robótica educativa cuenta con una trayectoria de más de 30 años en Colombia, todavía no se ha logrado su pleno desarrollo en la escuela, sus avances no han sido tan visibles, limitándose a ciertas disciplinas y trabajada de manera aislada en el aula, por lo tanto para que exista una comunidad científica, es importante “formar a los estudiantes desde edades tempranas para promover el desarrollo de habilidades de programación, para que los niños adquieran un rol activo y creativo en el uso de las tecnologías.” (Valcárcel, Caballero, 2018, p. 63).

*En los últimas décadas se han venido presentando cambios en cuanto al desarrollo tecnológico que modifican las actividades humanas como la forma de relacionarnos, de trabajar e incluso en la forma de enseñanza en las escuelas y el surgimiento de nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto los ambientes virtuales son escenarios que precisamente propician el aprendizaje ,donde se usan técnicas, estrategias que vienen derivadas de posibles herramientas tecnológicas que nos ayudan a construir estos espacios.(EE-YT-2023, p.5).*

En el análisis se habla del proceso de maduración de la robótica educativa y la gamificación en cuanto al desarrollo tecnológico, lo cual el experto Yorfei Toro, resalta que existe una mayor maduración de los ambientes virtuales en cuanto a la gamificación, por su relación con estrategias derivadas de los juegos en

---

<sup>11</sup> Seguir el enlace:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1d-URPwHGV5sMTCXXs2eLkutKukBEwK3d/edit?rtppof=true>

entornos digitales y en la robótica educativa, los ambientes virtuales trabajan la parte electrónica de los prototipos a través de simuladores, donde se encuentran todos los componentes electrónicos que permiten la elaboración de los circuitos que detectan todas las señales, sensores para el funcionamiento y movimiento de un objeto donde se puede obtener una mayor práctica sin que exista limitaciones por el uso del material, otro aspecto que menciona el experto Jairo Miranda sobre los ambientes virtuales es acerca de las distintas emociones que se ponen en juego en estos entornos en los estudiante: “Efectivamente la manipulación, la construcción, el error, el esfuerzo es absolutamente diferente cuando se está en lo físico, a cuando se está en un entorno en virtual”, (EE-JM-2023, p.4).

Las emociones pueden ser positivas y negativas en un distinto grado de intensidad, donde el contexto hace parte fundamental para fortalecimiento de la autonomía y en la gestión de su propio aprendizaje, por lo tanto busca que el sujeto esté en la capacidad de autorregular sus emociones las cuales se ven reflejadas en los ambientes virtuales que “son reconocidos como herramientas tecnológicas que favorecen el aprendizaje, pero que solo pueden ser un recurso didáctico en el aula, hasta que el docente le pone una intencionalidad”, (EE-CM-2023, p5). ese ambiente virtual se vuelve más pedagógico.

Cuando los niños ingresan a la escuela, llegan con unos saberes que han adquirido a través de la experiencia y por medio de las tecnologías, se busca fortalecer esos saberes para desarrollar diferentes habilidades en compañía de la innovación junto con la creatividad, además generar cambios positivos para transformar su contexto, también cambiar aquellas concepciones que se tiene sobre la educación en tecnología como sólo el manejo de computadores, pensar que la informática está reducida exclusivamente al uso de recursos TIC y programación.

“Si bien a la informática tiene que ver con hardware y software de orden computacional, es más la posibilidad de estructurar una forma de pensar humana y poderla representar en ese dispositivo digital electrónico” (EE, CM, 2023 p), para así ir de la mano con los avances tecnológicos y la implementación de nuevas metodologías activas y pasar las etapas de transición de la educación virtual entre las generaciones. El experto Carlos Merchan habla sobre los cambios generacionales en la educación en tecnología:

**Cuadro 5:** *Cambios generacionales de la educación virtual experto Carlos Merchán*

<b>Cambios generacionales de la</b>	<b>Descripción</b>
-------------------------------------	--------------------

Educación virtual	
Primera generación	Repositorios, Subir documentos en plataformas como blackboard, web City, Páginas web el correo electrónico, los foros de Yahoo, Dropbox o de Skype, Drive o de Google Drive.
Segunda generación	Se reconoce los ambientes digitales como estrategias de enseñanza aprendizaje, que permite unas formas de evaluación e implementación de actividades que facilitan formas de interacción colaborativa.
Tercera generación	Busca que los ambientes sean autónomos, es decir, que no haya un tutor, un intermediario allí de manera permanente.
Cuarta generación	Su objetivo es que los ambientes virtuales sean completamente e-learning, o sea que esto corran por sí solos.

Fuente: Elaboración propia.

En las entrevistas se dialoga sobre el proceso emergente de las tecnologías, pero a pesar de los cambios generacionales, todavía hace falta una mayor presencia de las mismas en el aula, puesto que en ciertas escuelas no cuentan con las infraestructuras tecnológicas necesarias, escasez de recursos y material concreto para el desarrollo de nuevas tecnologías, además existe poca formación docente que debilita el trabajo de la robótica educativa y la gamificación como recurso didáctico que genera resistencias en la escuela, también el lenguaje de programación puede ocasionar tanto rechazo como confusiones, debido a que muchos de ellos vienen en otro idioma y puede dificultar un poco su comprensión, la actitud del docente es importante en la enseñanza de la robótica y la gamificación, puesto que es necesario salirse de esa zona de confort, motivar e inspirar al estudiante, romper con tradicionalismos acerca de la enseñanza de las ciencias exactas, fortalecer las estructuras de pensamiento que van a ser representadas en un computador. La robótica educativa en el aula puede ser empleada a partir de dos escenarios, analógica o física atómica como la denomina el experto Carlos Merchán (2023) y una robótica educativa simulada también denominada por el mismo experto como digital electrónica.

*La robótica simulada tiene como objetivo y es precisamente que las personas se están formando tengan un acercamiento a un escenario controlado, pero que esté lo más cercano a la realidad, para así ser consciente de las decisiones que tome y con base en esas consecuencias, pueda hacer un análisis y una reflexión. (EE, YT, 2023, p.6).*

La robótica simulada permite a los estudiantes tener una aproximación a lo que significa construir un robot físico, también la posibilidad de intentar varias veces el diseño de prototipos, la construcción de circuitos, sin que exista un daño material, también evita que el sujeto se restrinja al error o al fracaso y pueda aprender a través de los feedbacks; situación que sí puede presentarse en la robótica analógica por los costos de los kits de robótica. La robótica analógica y la robótica educativa simulada, ambas generan beneficios en los estudiantes los cuales son: mejorar la habilidad para resolver problemas, la creatividad, estimular las distintas formas de pensar, desarrollar la lógica, la analítica, el diseño y el trabajo colaborativo. Se puede reflexionar que no existe una diferencia entre ambos modos de implementar la robótica en el aula puesto que el objetivo es generar procesos cognitivos en los estudiantes, es decir una movilización del pensamiento:

*Lo que interesa realmente de la robótica no es el robot, sea análogo o digital, sino la estructura de pensamiento que el chico logra, al pensarse las acciones que va hacer el robot al plantearse analógicamente, cómo lo hago yo en el mundo físico atómico para después pasarlo a un programa que va hacer lo mismo, pero simulado o físico atómico. (EE, CM,2023, p.8).*

El trabajo de la robótica educativa y la gamificación en el aula permiten desarrollan las habilidades blandas en los estudiantes, la cuales facilitan las relaciones interpersonales, además contribuyen de manera positiva en la solución de problemas sociales y no solo centrarse en la enseñanza de contenidos sino también trabajar las competencias sociales para fomentar espacios de reflexión en el sujeto tenga un mejor desempeño en las distintas esferas de su vida, Noemi García (2020) menciona seis habilidades blandas que permiten la formación integral del estudiante tales como: autonomía, orientación al logro, confianza creativa, trabajo en equipo, comunicación asertiva, y pensamiento innovador.(p.48) el trabajo conjunto de dichas habilidades permiten alcanzar objetivos individuales y colectivos también en desarrollo del pensamiento de diseño para comprender las necesidades, idear distintas soluciones a un problema y evaluar las situaciones, luego hacer una retroalimentación.

Mujica (como citó Barrón, 2018) citado por García (2020) sustentó que las habilidades blandas “son aquellos atributos o características de una persona que le permiten interactuar con otras de manera efectiva, lo que generalmente se enfoca al trabajo, a ciertos aspectos de este, o incluso a la vida diaria” (p.48).

En este trabajo investigativo se reflexiona sobre la importancia de diseñar espacios en la escuela, donde se puedan identificar los distintos perfiles en los estudiantes, además respetar las creencias acerca del uso de las tecnologías y formar un pensamiento crítico, reflexivo en el aula, también reconocer que el sujeto se

encuentra en la capacidad de saber que existen varias formas de ser y estar con la tecnología así como distinguir entre sus bondades lo que beneficia o lo que afecta, asimismo que el sujeto pueda determinar el ¿por qué? y el ¿para qué? se usa la tecnología. Por eso es necesario que el estudiante aprenda a emplear la tecnología con criterios establecidos, reconocer que la tecnología brinda soluciones a ciertas necesidades, pero que a veces dichas soluciones repercuten en otras problemáticas sociales, culturales, ambientales y económicas.

La implementación de las tecnologías en el aula le permite al maestro, reflexionar sobre los diferentes intereses de los estudiantes en el manejo de las tecnologías, los cuales varían de acuerdo al contexto y necesidad, puesto que los estudiantes pueden presentar deseo por intereses ambientales, culturales y de carácter social, también el docente, debe crear aulas integradoras en las que se generen aprendizajes basados en proyectos para así afrontar desafíos y potencializar los distintos tipos de pensamiento crítico, sistémico y comprender las realidades que se viven en la sociedad y brindar soluciones, el experto Carlos Merchan habla sobre la importancia de entender la realidad como un sistema, para saber cómo opera, ser consciente de las políticas y normativas que rigen el mundo de las tecnologías, tanto las de carácter público, como las reglas que se establecen de acuerdo a las prácticas sociales. La escuela tiene una tarea fundamental y es formar en los estudiantes una apropiación tecnológica, saber que la informática no solo se limita al uso de computadores, sino que existen otras tecnologías que nacen diversos entornos, también estimular las formas de pensar a partir de las dimensiones individuales, sociales y contextuales.

## **6. Conclusiones Y Recomendaciones**

A partir de indagaciones, hallazgos, entrevistas a expertos se puede llegar a unas conclusiones significativas frente a la mirada de la implementación de la educación en tecnología con enfoque STEM a partir de la Robótica educativa y la Gamificación en la básica Primaria, adicional se dan unas recomendaciones para lograr una exploración igual o más avanzada para lograr una comprensión significativa y reflexiva.

### **CONCLUSIONES**

Las conclusiones de este estudio se enmarcan en diferentes hallazgos muy importantes puesto que la integración de la gamificación y la robótica educativa, como estrategias dentro del enfoque de educación STEM y su transversalidad con el currículo, ha demostrado tener un impacto positivo en el aula así como en el aprendizaje de los estudiantes; en los diferentes aportes de los expertos y en virtud de las reflexiones

que aportan triangular la información obtenida, se pone en discusión el hecho que los estudiantes obtienen una participación e interés más activa y ayuda a mejorar el rendimiento académico.

El enfoque STEM desarrolla habilidades principales como resolución de problemas, pensamiento crítico, creatividad, autonomía así como el trabajo en grupo, con ayuda de la integralidad y la interdisciplinariedad, sumándole los desafíos, recompensas, juegos además de la competencia, puesto que en este siglo XXI es esencial para aumentar la calidad de la educación, de igual forma incrementar el desarrollo de habilidades en los niños y niñas para los desafíos tecnológicos actuales además del mundo tecnológico que está en constante cambio y evolución.

Dentro de la indagación de textos científicos, revisión bibliométrica, exploración documental, entrevistas a los expertos y reflexiones, se puede dar veracidad a que la educación en tecnología e informática en el aula, proporciona múltiples ventajas en los que se puede resaltar la construcción de conocimientos, conceptos, incentivar a la indagación para adquirir nuevos descubrimientos e imaginación, para proponer, opinar ideas y pensamientos. Se llega a la comprensión que estas dos estrategias pedagógicas: la robótica educativa y la gamificación ayudan a comprender mejor, de forma asertiva tanto como efectiva la información, convirtiéndose en elementos que facilitan el aprendizaje significativo.

Por otra parte, a través de la indagación de estrategias pedagógicas “Gamificación y la Robótica Educativa” como tecnologías emergentes del enfoque STEM, se puede reflexionar sobre la problemática existente entre la equidad de género y brechas sociales entre las comunidades, lo cual es sumamente importante conocer e identificar los diferentes desafíos que se enfrentan las mujeres en el acceso a la educación tecnológica; Baptista de Oliveira, Unbehaum y Gava (2019) indican que no se encuentra en los textos o investigaciones una reflexión crítica sobre la igualdad de género, eso implica que se haga una reflexión de las trayectorias sociales de la mujer y del hombre incluidos los obstáculos que no se limitan al contexto profesional en donde pueden ser: cuidado del hogar o de infantes que obstaculizan el trabajo de la mujer para profesionalizarse y en este caso en áreas STEM. Las brechas de género cuentan con tres tipos de explicación las cuales son psicológica: (autoconfianza, creencias e intereses), sociocultural (cultura, estereotipos y roles de género) y biológica (anatomía) Morales y Morales (2020). Sin embargo, en el diálogo con los expertos se puede concluir que en la actualidad no hay un elemento claro que excluya a la mujer en la educación STEM, puesto que hay una libertad en la profesionalización o adquisición educativa tecnológica, en cuanto

a la escuela a través de sus programas educativos que buscan fortalecer la igualdad de género entre hombres y mujeres.

La incorporación del enfoque STEM en las aulas de clase tienen el protagonismo de la transformación educativa, sin embargo se debe tener en cuenta el compromiso, la dedicación y el interés del docente frente al integrar la educación tecnológica en sus áreas, así como se pueden encontrar docentes con muchas expectativas y con el conocimiento de que la educación tecnológica facilita el aprendizaje crítico y significativo; también se encuentran docentes con resistencia al uso del enfoque STEM debido a que pueden sentirse intimidados o inseguros por falta de conocimiento, preocupación por falta de recursos o cambio en la forma de evaluar sin tener en cuenta la importancia de la educación tecnológica para formar estudiantes con buenas bases para el futuro tecnológico y global.

En este trabajo se concluye que las principales transformaciones que abarcaron nuestros entornos más próximos como docentes en ejercicio así como estudiantes en la práctica pedagógica, esto en cuanto al uso e implementación de las tecnologías en el aula, el cual se logra que desaparecieran ciertos miedos al uso de metodologías activas como la robótica educativa y la gamificación en la escuela, apartando resistencias bajo la constante información y formación para innovar en las prácticas educativas y ser un facilitador de aprendizaje significativo. Dichas experiencias fueron la motivación para nuestro trabajo de grado.

En el seminario de Ciencia Tecnología y Ambiente, se desarrollaron actividades como lo son la construcción de un robot Bípedo, donde se hace uso de baterías, motores, ruedas y se aplican conceptos de robótica como: la mecánica y la electrónica. Se construyeron estructuras con principios físicos como tensiones, fuerza gravitacional y se emplea el software de ATLAS TIC, SPSS para procesar datos. En el seminario se trabaja en el ambiente virtual de KENTA, donde se implementan actividades relacionadas con la robótica y la gamificación, donde se usan plataformas para desarrollar la robótica simulada TINKERCARD y programación SCRATCH, MAKECODE, MBLOCK como elementos importantes en una cultura adquirida. En KENTA se ejecuta CLASSJO para interactuar con la metodología de Gamificación con la narrativa de Mario Bros para motivar a los estudiantes en los diferentes contenidos temáticos. Estas actividades fueron trabajadas con estudiantes de Básica Primaria.

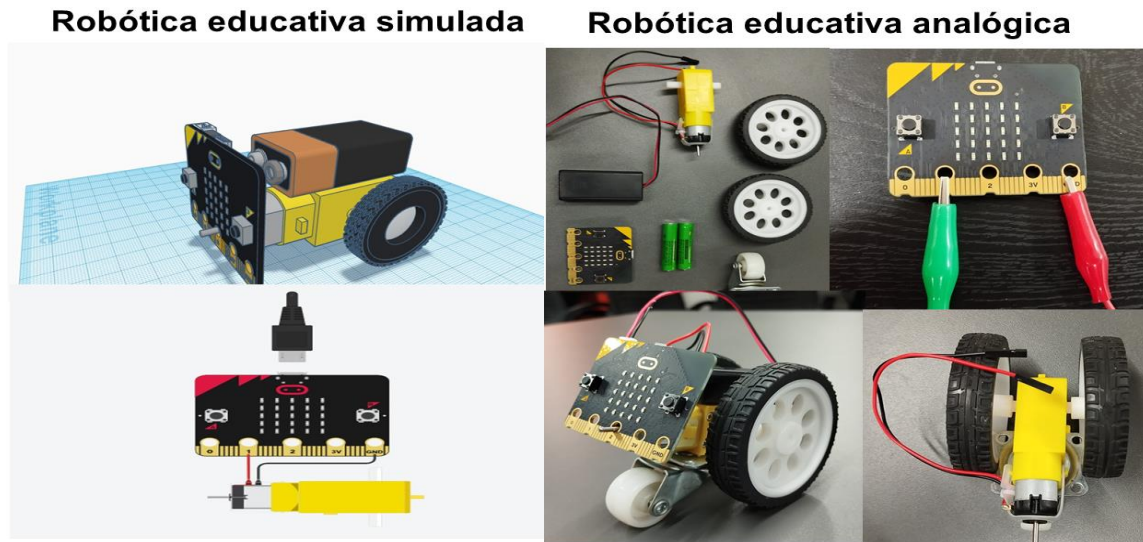
En el espacio de práctica pedagógica se trabaja con población rural de diferentes edades, muchos de ellos ajenos a las tecnologías, donde se realizan actividades relacionadas con el manejo del computador, pero surgen necesidades como el correo electrónico WhatsApp, TIC TOK. En estos espacios se busca que los sujetos reconozcan los conceptos básicos de la tecnología y su evolución, para impulsar sus proyectos productivos, pero sobre todo que exista una participación social con el uso adecuado y responsable de la tecnología.

## **RECOMENDACIONES**

Actualmente el enfoque STEM con ayuda de estrategias pedagógicas como lo es la gamificación y la robótica educativa, están inmersas en la mayoría de contextos, por ese motivo es de vital importancia la indagación, la implementación y experimentación adecuada para el uso de recursos tecnológicos en el desarrollo de las diferentes áreas, puesto que son facilitadoras para la comprensión del proceso de enseñanza y aprendizaje significativo.

Partiendo de la necesidad e importancia del uso del enfoque STEM se deja abierto este trabajo para estudios posteriores que abordan metodologías, estrategias o instrumentos que ayuden a explorar variedad de investigaciones que den información significativa y el cómo se puede evaluar la aplicabilidad de la robótica educativa y la gamificación, tanto dentro como fuera del aula.

Se propone que las actividades trabajadas en el aula KENTA con relación a la robótica educativa y la gamificación, implementadas en el Colegio Gimnasio San Valery, sean nutridas desde este ambiente virtual con actividades en relación a la robótica y la gamificación, donde se pueda poner en práctica los referentes conceptuales, la mirada de expertos y revisión bibliométrica. Lo cual se evidencia a través de las siguientes imágenes:



**Figura 8:** Actividades en relación a la robótica y la gamificación.

## 7. Glosario

Descripción del lenguaje común y técnico utilizado en la investigación, así como las abreviaturas y acrónimos frecuentemente usados. Presenta la lista de términos y definiciones.

- **ATE:** Actividades Técnicas Escolares
- **CyT:** Ciencia y Tecnología
- **EMPA:** Evaluación Motivacional del Proceso de Aprendizaje
- **LINTI:** Laboratorios de Investigación en Nuevas Tecnologías de Informática
- **MEN:** Ministerio de Educación Nacional
- **OEA:** Organización de Estados Americanos
- **SITEAL:** Sistemas de Información en Tendencia Educativa en América
- **TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- **STEM:** Science, Technology, Engineering and Mathematics



- **STEAM:** Enfoque interdisciplinar entre Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas
- **UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación

## 8. Bibliografía Y Referencias

- Acedo Wineidis, R. A., & María, V. (2022). La gamificación como herramienta de aprendizaje en los estudiantes de la primera etapa. *TELEMATIQUE*, 21(2), 16–27.
- Aibar Puentes, E., & Quintanilla, M. A. (2002). *Cultura tecnológica: estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació & Horsori.
- Aymes, G. L. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación: revista de la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo*, 37(22), 41–60.
- Babativa Novoa, C. A. (2017). *Investigación cuantitativa*. Fundación Universitaria del Área Andina.
- Bello, A. (2020). Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe. *ONU Mujeres*, 98.
- Belmonte María Luisa, H. R. J. P. (18 de junho de 2023). INFLUENCIA DEL GENERO EN LA VALORACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE GAMIFICACIÓN KAHOOT! *Revista Conhecimento Online*, 2, 289–307. <https://doi.org/10.25112/rco.v2.3305>
- Bilbao Aiausti, E., & Miranda-Urquijo, I. (2022). Development of natural science through the Gamification and ICT in Primary Education. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 81, 72–87. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2577>
- C Ferrada, D. D.-L. (14 julio de 2022). *STEM and Robotics in Elementary education: a teacher's view to a classroom experience*. 7.
- Caitano Alexandre, A. E. de. (2016). *Oficina Robótica Pedagógica Livre: um instrumento de multidisciplinaridade* (C. R. S. T. Educação, Ed.; pp. 369–376).
- Castro Angela N., Aguilera Crithian A., Chávez David. (Publicado Feb 2022). *Robótica educativa como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la formación universitaria de profesores de educación básica en tiempos de COVID-19*. 15, N°. 2, 2022, 151–162. <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v15n2/0718-5006-formuniv-15-02-151.pdf>

- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI (compendio)* (p. 46).
- Díaz, J., Queiruga, C., Tzancoff, C. B., Fava, L., & Harari, V. (2015). *Robótica Educativa y Videojuegos en el Aula de la Escuela*. 1298–1304.
- Esquivel, A. L. E. (2022). Emociones de Docentes en Ambientes Virtuales de Aprendizaje. *Human Review: International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 12(5), 11.
- Fernández, M. O. G., González, Y. A. F., & López, C. M. (2020). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18, N°. 2, 2021, 2301. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i2.2301](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2301)
- First lego league. (s/f). *Uniminuto*. <https://eventos.uniminuto.edu/17689/detail/first-lego-league-colombia.html>
- Fuentes Hurtado María de las Mercedes, G. M. J. (Julio-diciembre 2019). *Qué gana stem con la gamificación*. 12, N°. 2, 2019, ágs. 79-94. <https://doi.org/10.18359/ravi.3694>
- García, J. A., Espinosa, M. P. P., & Sánchez, J. L. S. (2021). La enseñanza de STEM en Educación Primaria desde una perspectiva de género. *Revista Fuentes*, 23(1), Revista Fuentes. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2021.v23.i1.1226>
- García, P. A. M. (2013). La investigación en educación en tecnología desde el enfoque de la cultura tecnológica. *Universidad Pedagógica Nacional. UPN.*, 12(1), 63–86. <https://doi.org/10.22490/25391887.1160>
- García Yeguas, A., Arias, M. D., González García, F., & Aguilera Morales, D. (2023). Análisis del impacto de un programa formativo STEM en los modelos mentales y la actitud de docentes en formación. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 16, 39–50.
- Hellberg, A. S. (2023). Course The history of the hatter and agile methods: Gamification and game thinking in education. *Journal of Pedagogical Research*, 7(3), 19–42.
- Herrera, A. (2016). (2016). *Secuencia didáctica para promover la enseñanza de la tecnología a partir de la robótica educativa*. Obtenido de Universidad Pedagógica Nacional.

Holguín, O. (2020). Implementación de los programas de atención integral a la primera infancia “Primeira Infância Melhor” y “De Cero a Siempre”. Análisis comparativo de Estrategias para impulsar la educación infantil en perspectiva de políticas públicas. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo (Brasil). En:

<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/ffc65628e7b649fc8e252478eb820a60/content>

Investigación evaluativa de la innovación docente con simuladores en el área de Tecnología en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. (2020). *Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, 14, 134–146.

Iovanovich, M. (2003). *El pensamiento de Paulo Freire: sus contribuciones para la educación*. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

Juvera, J., & López, S. H. (2021). STEAM en la infancia y la brecha de género: una propuesta para la educación no formal. *EDU REVIEW. International Education and Learning Review/Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 9(1), 9–25. <https://doi.org/10.37467/gka-revedu.v9.2712>

Kaplan, G., Bolat, Y. İ., Göksu, İ., & Özdaş, F. (2021). Improving the positive behavior of primary school students with gamification tool “ClassDojo”. *Ilkogretim Online*, 1193–1204. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.01.108>

Khushk, A., Zhiying, L., Yi, X., & Zengtian, Z. (2023). Technological innovation in STEM education: a review and analysis. *Tecnología Innovación en la Educación STEM*, 19, 2023, 29–51.

La teoría del flujo. (s/f). *studocu*. <https://www.studocu.com/es-mx/document/benemerita-universidad-autonoma-de-puebla/enfoques-contemporaneos-en-psicoterapia/flow-resumen-sobre-la-terioa-del-flow/5508286>

Lathifah, A., Budiyanto, C. W., & Yuana, R. A. (18 DE DICIEMBRE DE 2019). The contribution of robotics education in primary schools: Teach and learn. *In AIP Conference Proceedings*, 2194(1). <https://doi.org/10.1063/1.5139785>

Limantara, N., Gaol, F., & Prabowo, H. (2022). Factors Influencing the Implementation of Gamification for Learning in Information Systems Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(8), 32–41. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i08.29777>

- Lisboa, J. L. C. (2018, abril 18). Investigación cualitativa: fundamentos epistemológicos, teóricos y metodológicos. *Vivat academia*, 69–76.
- Liu, Y., Odic, D., Tang, X., Ma, A., Laricheva, M., Chen, G., ... & Milner-Bolotin, M. (2023). Effects of robotics education on the cognitive ability of young children Development: a pilot study with eye tracking. *Journal of Science Education and Technology*, 295–308.
- Martínez, M. S. V. (2014). Entrevistas cualitativas: 2.<sup>a</sup> edición revisada y ampliada. *Centro de Investigaciones Sociológicas*, 32, 248.
- Maturin, J. G. I. (2022). La Gamificación: Una Técnica para Potencializar el Aprendizaje en Primaria. *Formación Estratégica*, 4(1), 141–155.
- Méndez Porras Abel, Alfaro Velasco Jorge ,Rojas Guzmán Rodolfo. (2020, marzo 12). Videojuegos educativos para niñas y niños en educación preescolar utilizando robótica y realidad aumentada. *risti*, ágs. 482-495.
- Mimenza, O. C. (2018). La teoría de la autodeterminación: qué es y qué propone. *Psicología y mente*. <https://psicologiaymente.com/psicologia/teoria-autodeterminacion>
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Orientaciones curriculares para la educación artística y cultural en educación básica y media*.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2020). *VISIÓN + STEM EDUCACIÓN EXPANDIDA PARA LA VIDA*.
- Morales Inga, S., & Morales Tristán, O. (2020). *¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM* (Vol. 22). aDResearchESIC.
- Morales, J. B., Sánchez, H., & Rico, M. (2021). Aprendizaje divertido de programación con Gamificación. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 41, 17–33.
- Moran, J. (2023). Diseño e implementación de un entorno de desarrollo integrado para robótica educativa soportado por una máquina virtual para plataformas de computación física. *ANAIS DO CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE (CIBSE)*, 360–367.

Muñoz, J. A. C., & Meleán, R. S. (2008). PENSAMIENTO E IDEAS PEDAGÓGICAS DE CÉLESTIN FREINET. *REDHECS*, 4(3), 48–55.

Muñoz-Repiso, A. G. V., & González, Y. A. C. (2019). *Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil*. ágs. 63-72.

Oliveira, E. R. B. D., Unbehau, S., & Gava, T. (2019). STEM education and gender: a contribution to discussions in Brazil. *Cadernos de pesquisa*, 49, 130–159.

Ortiz, L. C. C., Jiménez, M. M. V., Martínez, J. J., & Puerta, J. A. T. P. (2019). Herramienta de robótica educativa basada en Lego Mindstorms y VEX Robotics mediante software 3D y diseño mecatrónico. *Risti. Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 34, 1–19.

<https://doi.org/10.17013/risti.34.1-19>

*Pacto por la Equidad de Santander*. (s/f). <https://pactoporlaeducacionsantander.com/>

*Parque explora*. (s/f). <https://www.parqueexplora.org/>

Pedraza Nova, M. L. (2022). *ATE Basada en gamificación : una estrategia para incentivar la motivación desde la robótica escolar*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de Ciencias y Educación.

Pérez-López, I. J., & Navarro-Mateos, C. (2022). *Gamificación: lo que es no es siempre lo que ves*. 59.

Pinargote-Mero, T., & Roca-Piloso, P. (. (2023). *Gamificación educativa como estrategia para la enseñanza de gramática en Educación Básica*. 98–112.

Pinto-Salamanca, M. L., Barrera-Lombana, N., & Pérez-Holguín, W. J. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 10(1), 15–23.

Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational psychologist*, 39(2), 83–96.



---

Ramos, V. y Romanowsky, J.P. (2014) Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas.

Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165 - 189, 2 jan. 2014. DOI

10.7213/dialogo.educ.14.041.DS08. en:

<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2317/2233>

Ribeiro, C., Coutinho, C., & Costa, M. F. (2011). *Educational Robotics as a pedagogical tool for approaching problem solving skills in Mathematics within elementary education* (6th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2011), Ed.; pp. 1–6).

Rolandi, A. A. D. M. (2014). Robotica educativa: un esperimento realizzato nelle scuole primarie. *MONDO DIGITALE*, 13, 551–560. <http://mondodigitale.aicanet.net/2014-3/EDITORIALE.pdf>

Romero, N. G. (2020). La robótica como recurso tecnológico para desarrollar habilidades blandas en los estudiantes de educación básica: Revisión sistemática. *Revisión sistemática. IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 32, 46–57.

Rueda Ortiz Rocio, M. F.-A. (2018). Políticas educativas de tic en Colombia: entre la inclusión digital y formas de resistencia-transformación social. *Pedagogía y saberes*, 48, 9–25.

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *RH Sampieri, Metodología de la Investigación*.

Sampieri, R. H. (2006). *Ampliación y fundamentación de los métodos mixtos*.

Schön, D. A. (1992). La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. *Paidós*, 28, 310.

Serrano Noemi, R. D. C. (2019). INNOVACIÓN EDUCATIVA CON EL USO DE LA GAMIFICACIÓN Y LA ROBÓTICA. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 3(1), 545–552.

Una Empresa Social Colombiana que impacta la vida de las niñas y mujeres latinas. (s/f). *geek girls latam*. <https://geekgirlslatam.org/>



Valencia-Rodriguez, B., Rivera-Delgado, D., & Zegarra-Gago, H. (2020). *Construction of learning experiences in educational robotics, for secondary school students based on gamification and integration of information and communication technologies.*

Valles, M. S. (2007). *Entrevistas cualitativas.* 32, 195.

Valles, M. S. (2007) Grounded Theory Methodology (GTM) and CAQDAS: an exercise of autobiographical research and methodological reflection. *Historical Social Research, Supplement, Alemania*, v. 1, n. 19, p. 299 – 325.

Vrcelj, A., Hoic-Božic, N., & Dlab, M. H. (2023). Use of gamification in primary and secondary education: a systematic Literature review. *International journal of educational methodology*, 9(1), 13–27.

Zabala, G. (2023, abril). Framework para desarrollos de robótica educativa en espacios virtuales. *Conferencia Iberoamericana de Software Engineering*, 245–252.