



Modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM de
estudiantes mujeres de bachillerato de la parroquia El Sagrario de la ciudad de
Loja, Ecuador, durante el periodo 2025-2026.

TESIS DOCTORAL

para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

PRESENTA

Andrea Katherine Carrión Herrera

ASESOR

Dr. Leonardo Hernández Peña

México, 2026

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Carrión Herrera, Andrea (2026). Modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador, durante el periodo 2025-2026. [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX]



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen.

Este estudio aborda la necesidad de fortalecer la motivación hacia las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario, en la ciudad de Loja, Ecuador. El problema de investigación se centra en la persistente baja participación femenina en estas áreas, asociada a factores socioculturales, pedagógicos y motivacionales que limitan su interés y continuidad académica. En este contexto, se plantea la siguiente hipótesis: Un modelo de estrategias que fomente la motivación y participación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026, es efectivo para el incremento de la participación de mujeres en estas áreas. La investigación se basa en un enfoque metodológico mixto, combinando análisis cuantitativo y cualitativo, que permitió identificar los factores clave que influyen en la motivación de las estudiantes. Los resultados revelan que las metodologías activas, la integración interdisciplinaria STEAM y la visibilización de referentes femeninos son fundamentales para fortalecer la motivación autónoma y la participación en STEAM. El modelo propuesto integra diferentes estrategias pedagógicas y se adapta al contexto educativo local. La validación del modelo mediante el método Delphi mostró una alta aceptación por parte de expertos, quienes destacaron su pertinencia, validez y aplicabilidad. En consecuencia, esta propuesta contribuye al mejoramiento de la calidad educativa y promueve la equidad de género, planteando un enfoque transformador para la educación, con potencial para replicarse en otros contextos similares.

Palabras clave: *motivación académica, STEAM, mujeres, enfoque de género, educación secundaria.*

Abstract.

This study addresses the need to strengthen motivation toward STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) fields among female high school students in public schools in the El Sagrario parish of Loja, Ecuador. The research problem focuses on the persistently low female participation in these fields, associated with sociocultural, pedagogical, and motivational factors that limit their interest and academic continuity. In this context, the following hypothesis is proposed: A model of strategies that fosters motivation and participation in STEAM fields among female high school students in public schools in the El Sagrario parish of Loja, Ecuador, during the period 2025-2026, is effective in increasing female participation in these fields. The research is based on a mixed-methods approach, combining quantitative and qualitative analysis, which allowed for the identification of key factors influencing student motivation. The results reveal that active learning methodologies, interdisciplinary STEAM integration, and the visibility of female role models are fundamental to strengthening autonomous motivation and participation in STEAM. The proposed model integrates different pedagogical strategies and is adapted to the local educational context. Validation of the model using the Delphi method showed high acceptance among experts, who highlighted its relevance, validity, and applicability. Consequently, this proposal contributes to improving the quality of education and promotes gender equity, offering a transformative approach to education with the potential to be replicated in other similar contexts.

Keywords: *academic motivation, STEAM, women, gender perspective, secondary education.*

Agradecimientos.

Agradezco a mi familia, cuya compañía, paciencia y apoyo incondicional han sido la fuerza silenciosa que ha sostenido este camino académico.

Extiendo mi sincero agradecimiento a la Universidad de Investigación e Innovación de México, por brindarme el espacio académico, los recursos y la inspiración necesarios para desarrollar esta investigación. A mis docentes y de manera especial a mi tutor Dr. Leonardo Hernández Peña, gracias por su paciencia, sus orientaciones oportunas y su compromiso con la excelencia académica.

Dedicatorias.

A mi hija Annie, quien me ha acompañado desde el inicio de este sueño. Su presencia ha sido mi brújula y mi motor; en cada desafío encontré en sus ojos y en su sonrisa la razón para mantener un propósito firme y claro. Esta tesis no solo representa años de estudio e investigación, sino también las horas compartidas, los sacrificios silenciosos y la certeza de que los sueños se construyen con amor y perseverancia. Mi princesa, has sido mi inspiración constante para perseguir metas con enfoque y determinación.

A mi esposo Ronny, quién ha sido mi soporte inquebrantable y la fuerza serena que transforma los desafíos en motivación constante.

A mi familia, por acompañarme y recordarme que el conocimiento florece mejor cuando se cultiva en un entorno de afecto y confianza. Con su apoyo, este camino académico dejó de ser una travesía solitaria y se convirtió en una experiencia profundamente significativa.

Creo firmemente que la educación nos da libertad y expande nuestros horizontes hacia posibilidades infinitas. En estas páginas no solo se plasma un trabajo doctoral; se materializa un sueño: abrir senderos para que más mujeres se reconozcan capaces de alcanzar todo aquello que sean capaces de imaginar en sus trayectorias profesionales. Que este logro sea también un mensaje de convicción y esperanza: nuestros límites se redefinen cuando nos atrevemos a creer en nuestra propia visión.

Índice General.

INTRODUCCIÓN	16
Capítulo I. Proyección de la Investigación	18
1.1. Línea de Investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su Ámbito de Estudio	18
1.2. Planteamiento del Problema	19
1.3. Formulación del Problema (Pregunta de Investigación)	24
1.4. Justificación	24
1.5. Objeto de Estudio	26
1.6. Campo de Acción	27
1.7. Objetivos	29
1.7.1. Objetivo General	29
1.7.2. Objetivos Específicos	29
1.8. Hipótesis	29
1.9. Alcance Temático	30
1.10. Delimitación Espacial y Temporal	33
Capítulo II. Fundamentos Teóricos Referenciales	34
2.1. Estado del Arte (Marco Histórico y Actual)	34
2.1.1. Estrategias de Aprendizaje con Enfoque Pedagógico	35
2.1.2. Infraestructura y Apoyo Educativo en STEAM	38

	8
2.1.3. Programas de Estímulo en STEAM	40
2.1.4. Impacto de Referentes y Experiencias Compartidas en STEAM	42
2.2. Marco Teórico	43
2.2.1. El Enfoque STEAM en la Educación	43
2.2.2. La Brecha de Género en Educación STEAM	45
2.2.3. Teoría del Valor de las Expectativas	45
2.2.4. Teoría de la Motivación	47
2.2.5. Integración de STEAM en la Educación	47
2.2.6. Integración de Contenido STEAM	48
2.2.7. Aprendizaje Basado en Problemas	48
2.2.8. Aprendizaje Basado en la Investigación	49
2.2.9. Aprendizaje Basado en el Diseño	49
2.2.10. Aprendizaje Colaborativo	50
2.3. Marco Conceptual	50
2.3.1. Término STEM	50
2.3.2. Género y Educación	51
2.3.3. Motivación	52
2.3.4. Expectativa	52
2.3.5. Autoeficacia	53
2.3.6. Estereotipos de género	53

	9
2.3.7. La Enseñanza de las Ciencias	54
2.3.8. El Enfoque STEM	54
2.3.9. Brecha de Género en la Educación en Ecuador	55
2.4. Marco Contextual	56
2.5. Marco Legal y Normativo	58
Capítulo III. Fundamentos Metodológicos y Resultados de Investigación	62
3.1. Cuadro Operacionalización de Variables	62
3.2. Diseño Metodológico	65
3.2.1. Definición del Enfoque, Diseño y Tipo de Investigación de la Tesis	65
3.2.2. Definición de Métodos, Técnicas e Instrumentos de Obtención de Datos	69
3.2.3. Desarrollo de los Instrumentos de Obtención de Datos.	71
3.2.4. Determinación de la Muestra y su Criterio de Selección	82
3.3. Trabajo De Campo	85
3.3.1. Aplicación de los Instrumentos	87
3.3.2. Procesamiento de la Información	88
3.4. Análisis de los Resultados en los Datos Obtenidos	92
3.4.1. Resultados de Cuestionarios	92
3.4.2. Resultados de Guion de Entrevista con Docentes	107
3.4.3. Resultados de Cuestionario Cualitativo a Estudiantes	115
3.4.4. Resultados de la Lista de Verificación de Planes Curriculares	118

	10
3.5. Redacción de Resultados y Discusión	121
3.5.1. Resultados Cuantitativos: Percepción Estudiantil y Perfiles Motivacionales	122
3.5.2. Resultados Cualitativos de Estudiantes: Sentido, Interés y Barreras Percibidas	123
3.5.3. Resultados de las Sesiones en Profundidad con Docentes: Prácticas, Tensiones y Limitaciones	124
3.5.4. Resultados del Análisis Documental: Coherencia Curricular y Fragmentación	124
3.5.5. Síntesis Integradora y Puente Hacia el Modelo Propuesto	125
Capítulo IV: Propuesta de Transformación	126
4.1. Fundamentación de la Propuesta de Transformación	126
4.2. Descripción de la Propuesta de Transformación	128
4.3. Objetivos de la Propuesta	129
4.3.1. Objetivo General de la Propuesta	130
4.3.2. Objetivos Específicos de la Propuesta	130
4.4. Actividades, Fases y/o Etapas	131
4.5. Recursos Necesarios para la Aplicación de la Propuesta	140
4.6. Resultados	145
4.6.1. Resultados o Productos a Obtener	146
4.6.2. Indicadores, Criterios de Evaluación o de Instrumentación	147
4.7. Valoración/ Evaluación/ Validación de la Propuesta de Transformación	148
CONCLUSIONES	151

	11
RECOMENDACIONES	154
BIBLIOGRAFÍA	157
APÉNDICES	174
Apéndice A	174
Apéndice B	177
Apéndice C	178
Apéndice D	180
Apéndice E	182
Apéndice F	183
Apéndice G	188

Índice de figuras.

Figura 1. Representación del modelo propuesto	132
--	-----

Índice de gráficas.

Gráfica 1. Participantes de los cuestionarios por edad y género	93
Gráfica 2. Resultados porcentuales obtenidos en los cuestionarios por bloque de agrupación	95
Gráfica 3. Comparación de percepciones por género: Resultados porcentuales de estudiantes	97
Gráfica 4. Comparación de percepciones por nivel de Bachillerato: Resultados porcentuales de estudiantes de 1ro, 2do y 3ro BGU	99
Gráfica 5. Comparación de percepciones por unidad educativa: Resultados porcentuales de estudiantes	102

Índice de tablas.

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables	64
Tabla 2. Instrumentos utilizados en la investigación	71
Tabla 3. Herramienta de validación de cuestionario	75
Tabla 4. Resultados de validación del Cuestionario	76
Tabla 5. Resultados de la validación del guion de entrevista con docentes	79
Tabla 6. Resultados de la validación de Listas de verificación	82
Tabla 7. Cronograma de actividades para la recolección de datos	86
Tabla 8. Cuestionarios recogidos por unidad educativa	93
Tabla 9. Bloques de agrupación por dimensión del cuestionario	94
Tabla 10. Comparación de resultados por género: medias, significancia y tamaño del efecto en estudiantes	98
Tabla 11. Comparación de resultados por nivel de bachillerato: medias, significancia y tamaño del efecto en estudiantes de 1ro, 2do y 3ro BGU	101
Tabla 12. Comparación de resultados por unidad educativa: medias, significancia y tamaño del efecto	103
Tabla 13. Correlaciones entre estrategias pedagógicas, enfoque de género y tipos de motivación hacia las asignaturas STEAM	105
Tabla 14. Categorías y códigos empleados para analizar las entrevistas realizadas a los docentes durante las sesiones en profundidad	113
Tabla 15. Categorías y códigos empleados para analizar las respuestas a una pregunta abierta en el cuestionario de los estudiantes	116

Tabla 16. Componentes curriculares presentes en las planificaciones de Matemáticas de 3.º BGU en las unidades educativas analizadas	119
Tabla 17. Grado de clasificación curricular por componentes en las planificaciones de Matemáticas de 3.º BGU	121
Tabla 18. Actividades de la Fase 1: Sensibilización y alineación pedagógica	134
Tabla 19. Matriz compacta de diseño pedagógico con enfoque STEAM y perspectiva de género	135
Tabla 20. Implementación metodológica activa del modelo de estrategias	138
Tabla 21. Guía operativa para la aplicación del modelo de estrategias	144

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se enmarca en el contexto de la educación secundaria, específicamente en la necesidad de fomentar la motivación hacia las áreas STEAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en las estudiantes mujeres de los colegios fiscales de la parroquia El Sagrario, ubicada en la ciudad de Loja, Ecuador. La motivación académica y el fomento de la participación activa de las mujeres en estas disciplinas se han convertido en temas cruciales dentro del ámbito educativo, dado que la subrepresentación femenina en las áreas científicas y tecnológicas sigue siendo un desafío global y local. En este sentido, resulta imperativo crear e implementar estrategias pedagógicas que no solo incentiven el interés en estos campos, sino que también aborden las barreras de género que históricamente han limitado el acceso de las mujeres a carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Este estudio, enmarcado en la línea de investigación de innovación educativa y perspectivas tecnológicas, aporta al desarrollo de propuestas pedagógicas orientadas a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante enfoques metodológicos innovadores y el aprovechamiento de recursos tecnológicos. Tiene como objetivo general diseñar un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026. La investigación se basa en un enfoque mixto que combina tanto el análisis teórico de las mejores prácticas en motivación académica y enfoques STEAM, como un análisis empírico que toma en cuenta las características del contexto local y las necesidades específicas de las estudiantes de esta zona. En particular, el estudio busca identificar las principales barreras que enfrentan las estudiantes mujeres para ingresar y mantenerse en estas áreas, y desarrollar un modelo que permita superar estas dificultades de manera efectiva.

La relevancia de este estudio se encuentra en la creciente necesidad de adaptar los enfoques pedagógicos a las realidades contextuales, así como en la urgencia de cerrar la brecha de género en la educación científica y tecnológica. Autores como Ryan y Deci (2000) destacan la importancia de la motivación intrínseca y la autodeterminación para un aprendizaje significativo, lo que justifica el enfoque de esta investigación en el diseño de estrategias que no solo fomenten el interés, sino que también promuevan una motivación autónoma en las estudiantes. De igual manera, el enfoque STEAM integrado, tal como lo proponen Bybee (2013) y Thibaut et al.

(2018), es fundamental para la enseñanza de estas disciplinas de manera interdisciplinaria y contextualizada, vinculando los conocimientos académicos con las necesidades y desafíos del entorno.

El estudio también se basa en un diagnóstico inicial que identifica los factores clave que influyen en la motivación de las estudiantes hacia las áreas STEAM, tanto desde el punto de vista institucional como desde la perspectiva de las propias estudiantes. A partir de este diagnóstico, se propone un modelo de intervención que incluye un conjunto de estrategias pedagógicas adaptadas a las características socioculturales y educativas de la parroquia El Sagrario, garantizando la pertinencia y aplicabilidad de las mismas en este contexto específico.

La estructura de la tesis está organizada en cuatro capítulos. En el Capítulo 1, se presenta la proyección de la investigación, donde se delimitan el problema, la justificación, los objetivos, hipótesis y el alcance del estudio. En el Capítulo 2, expone los fundamentos teóricos referenciales, en los que se analizan los principales enfoques conceptuales relacionados con la educación STEAM, la motivación académica y el enfoque de género en el ámbito educativo. En el Capítulo 3, se desarrollan los fundamentos metodológicos y los resultados de la investigación, describiendo el diseño metodológico, los instrumentos utilizados, así como el análisis e interpretación de los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos. El Capítulo 4 presenta la propuesta de transformación, denominada Modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM en estudiantes de bachillerato, la cual se fundamenta en los hallazgos empíricos y en el marco teórico analizado. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación, con sugerencias para futuras aplicaciones y mejoras del modelo en otros contextos educativos.

En resumen, este estudio tiene como propósito contribuir a la mejora de la educación STEAM en la parroquia El Sagrario, especialmente para las estudiantes mujeres, proporcionando un modelo de intervención que aborde las barreras de género y fomente la motivación académica de manera efectiva y contextualizada. La importancia de este trabajo radica en su capacidad para generar un cambio en la participación de las mujeres en áreas científicas y tecnológicas, contribuyendo así a la igualdad de oportunidades en el acceso y permanencia en estas disciplinas.

Capítulo I. Proyección de la Investigación

1.1. Línea de Investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su Ámbito de Estudio

La línea de investigación con la que se relaciona este tema de estudio es innovación educativa y perspectivas tecnológicas y el ámbito de estudio es de inclusión, comunicación y tecnología. La innovación educativa y las perspectivas tecnológicas son temas de gran relevancia en el ámbito educativo actual ya que la evolución de la tecnología ha generado nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, y ha hecho posible el uso de herramientas y recursos que antes no estaban disponibles.

En este sentido, el desarrollo de una línea de investigación en innovación educativa y perspectivas tecnológicas es de gran importancia, ya que permite explorar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, así como identificar las oportunidades y desafíos asociados a la tecnología en el aula.

Una de las principales ventajas de desarrollar una línea de investigación en innovación educativa y perspectivas tecnológicas es la posibilidad de identificar nuevas tendencias y desarrollos en este campo y adaptar las prácticas educativas a los cambios tecnológicos y sociales.

La vinculación del tema con la línea de investigación en innovación educativa y perspectivas tecnológicas es una oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, identificando las mejores prácticas y herramientas para mejorar la calidad de educación, y desarrollar estrategias pedagógicas que permitan un aprendizaje más significativo y efectivo.

La incorporación de tecnologías educativas, como el aprendizaje en línea, la gamificación, la realidad virtual y la programación, pueden ser herramientas efectivas para motivar a las estudiantes mujeres a descubrir e inclinarse por carreras STEAM y mejorar su rendimiento académico. Por ejemplo, Bower et al. (2013) encontraron que los entornos de aprendizaje sincrónicos combinados mejoran el compromiso de los estudiantes y el aprendizaje. Delgado-Campos y Quiroga-Rojas (2021) mencionan que la gamificación tiene un impacto

positivo en la motivación y efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Santos et al. (2021) demostraron que el uso de la realidad virtual tiene resultados efectivos en la motivación y retención de contenido debido a la inmersión de los estudiantes en situaciones concretas y proporciona una nueva perspectiva sobre el aprendizaje de las ciencias. Bello (2020) destaca que la incorporación de tecnologías educativas en la educación STEAM puede ser una forma efectiva de superar las barreras culturales y de género que enfrentan las mujeres y niñas en estas áreas.

1.2. Planteamiento del Problema

De acuerdo un informe de la UNESCO (2019) en el mundo las mujeres representan solo el 35 % de quienes cursan estudios de enseñanza superior en STEAM, y solo el 28 % de todos los investigadores en el mundo son mujeres.

La brecha de género en las áreas STEAM es un problema importante en todo el mundo, a pesar de los esfuerzos para promover la inclusión de mujeres y niñas en STEAM, la participación de las mujeres en estos campos sigue siendo significativamente menor que la de los hombres.

Según Red índices (2021) en Latinoamérica solo el 22,81 % de graduados fueron mujeres en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el año 2020. Esta brecha de género no solo es un problema de justicia social, sino que también limita el potencial económico y la innovación en la región, de acuerdo al World Economic Forum (2022).

Además, la brecha de género en el campo de la tecnología comienza en la educación, donde las mujeres a menudo enfrentan barreras culturales y sociales para acceder y participar en programas STEAM (UNESCO, 2019).

La participación de las mujeres en la industria tecnológica sigue siendo baja en todo el mundo, y Ecuador no es una excepción. En el país, la brecha de género en la educación y la falta de inclusión de las mujeres en el campo de la tecnología son problemas importantes que deben abordarse. Para el año 2018, del total de personas matriculadas en universidades y escuelas politécnicas, el 53 % son mujeres y el 47 % son hombres (SENESCYT, 2020).

Sin embargo, el porcentaje de estudiantes matriculados en Educación Superior por género en Ecuador, según campos de estudio con corte a octubre 2019, en Tecnologías de la Información y la Comunicación solo el 23,04 % son mujeres, en ingeniería, industria y construcción las

mujeres representan el 27,34 % y en ciencias naturales, matemáticas y estadísticas las mujeres llegan al 39,8 %, mientras que en los campos de administración, educación, salud y ciencias sociales la cantidad de mujeres que estudian estas carreras supera al de los hombres (SENESCYT, 2020).

En la ciudad de Loja en Ecuador, se tiene una baja participación de las mujeres en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Según datos del Sistema Integral de Información de la Educación Superior (SIIES, 2021) el porcentaje de mujeres matriculadas en Instituciones de Educación Superior en 2020 que estudian una carrera relacionada con las TIC es del 15,45 %, mientras que a nivel nacional es del 23,06 %. Estos números reflejan una brecha de género significativa en el campo de la tecnología en la ciudad de Loja.

Esta disparidad de género en las carreras relacionadas con las TIC es un problema relevante que debe abordarse, ya que la inclusión de las mujeres en este campo es crucial para el desarrollo tecnológico, económico y social de Loja y del país en general. La falta de representación de las mujeres en el sector de la tecnología no solo limita su participación en áreas de alta demanda y con mejores salarios, sino que también impide la diversidad de perspectivas y la generación de soluciones innovadoras.

Según los resultados de la evaluación Ser Estudiante presentados por INEVAL (2023), en el año lectivo 2021-2022, tanto mujeres como hombres obtuvieron puntajes semejantes en las materias de matemáticas y física. En la materia de matemáticas las mujeres obtuvieron un promedio de 693 puntos sobre 1000 puntos posibles y los hombres un promedio de 694 puntos. En cuanto a los resultados de física, tanto mujeres como hombres obtuvieron un promedio de 691 puntos. Estos resultados sugieren que no hay diferencias significativas en el rendimiento académico de ambos géneros en estas asignaturas.

A pesar de que las estudiantes mujeres de bachillerato obtienen puntuaciones similares a los hombres, todavía existe una brecha de género en la elección de carreras de ciencia o tecnología. El rendimiento académico de hombres y mujeres en el bachillerato es similar, pero las estudiantes mujeres son menos propensas a optar por carreras en las TIC. Este fenómeno sugiere la persistencia de prejuicios de género y barreras sociales que pueden estar obstaculizando la participación de las mujeres en estas áreas.

La educación es considerada una herramienta fundamental para el desarrollo social, económico y cultural de una sociedad, ha sido un factor determinante en la formación de

individuos capaces de contribuir al progreso y a la toma de decisiones. En la actualidad, la educación continúa siendo un elemento clave para el crecimiento personal y profesional, así como para mejorar la calidad de vida de las personas.

La educación ofrece múltiples beneficios a nivel individual y colectivo. A nivel personal, permite el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales que son fundamentales para el éxito en la vida y brinda la oportunidad de adquirir conocimientos y destrezas que permiten a los individuos integrarse de manera efectiva en la sociedad y el mercado laboral. A nivel colectivo, la educación contribuye al desarrollo sostenible y a la construcción de una sociedad más justa e inclusiva.

La educación también juega un papel importante en la reducción de las desigualdades sociales y económicas, ya que permite a las personas tener acceso a mejores oportunidades y recursos.

En este contexto, la inclusión activa de las mujeres en el sistema educativo, y particularmente en las áreas STEAM, resulta esencial para alcanzar una verdadera equidad y potenciar el desarrollo integral de la sociedad. Su participación amplía la diversidad de perspectivas en campos clave para la innovación y el progreso tecnológico, y contribuye a cerrar brechas históricas de género que limitan el acceso de las mujeres a oportunidades laborales de alto impacto y liderazgo. Fomentar su presencia en las disciplinas STEAM significa fortalecer el talento humano, promover la creatividad y generar soluciones más inclusivas y sostenibles a los desafíos del siglo XXI.

Por otro lado, un modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato trasciende el ámbito educativo y se extiende al ámbito profesional y económico. A medida que las tecnologías avanzan y las industrias evolucionan hacia una base más tecnológica, la falta de representación femenina en campos STEAM se convierte en un obstáculo para la innovación y el desarrollo sostenible. El diseño y la implementación de estrategias que fomenten la motivación en las estudiantes para que se inclinen por áreas STEAM desde el bachillerato no solo amplía el acceso a oportunidades de crecimiento personal y profesional para las mujeres, sino que también enriquece la resolución de problemas complejos, impulsa la creatividad y mejora la competitividad global en la economía del conocimiento.

Según estudios de Freeman et al. (2014) y Hmelo-Silver (2004) las metodologías activas en la educación tienen múltiples beneficios para los estudiantes, como el desarrollo de habilidades sociales, emocionales y cognitivas. Estas metodologías fomentan la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico, lo que permite a los estudiantes enfrentar de manera más efectiva los desafíos del mundo actual. Además, estas metodologías también ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades para la resolución de problemas y la toma de decisiones (Johnson et al., 2014).

Según Johnson et al. (2014) las metodologías activas en la educación también son una respuesta a la necesidad de promover un aprendizaje más significativo y contextualizado. Esto significa que el aprendizaje no solo se enfoca en el conocimiento abstracto, sino que se vincula con la vida cotidiana, lo que permite al estudiante comprender la relevancia y utilidad del conocimiento adquirido. De esta manera, las metodologías activas promueven una educación más integral, que no solo se enfoca en el conocimiento técnico, sino que también considera aspectos sociales, culturales y emocionales.

La investigación de Kirschner et al. (2006) describe que las metodologías de aprendizaje basadas en proyectos se han convertido en una herramienta importante para mejorar la calidad de la educación y promover el desarrollo de habilidades en los estudiantes. Estas metodologías involucran a los estudiantes en la resolución de problemas reales a través de proyectos en los que pueden aplicar el conocimiento y las habilidades adquiridas. Los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje y desarrollan habilidades cognitivas, sociales y emocionales, lo que les permite aprender de manera significativa y profunda.

El involucramiento de estudiantes mujeres en áreas STEAM durante el bachillerato desempeña un papel fundamental en la motivación y el compromiso a largo plazo en dichos campos. Al brindarles oportunidades concretas para experimentar el mundo de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas, se les permite adquirir confianza en sus habilidades y desarrollar una comprensión más sólida de las aplicaciones prácticas de estas disciplinas.

Este proceso de participación activa facilita la superación de estereotipos de género y la percepción de estas áreas como relevantes y accesibles. Al sentirse parte integral de una comunidad STEAM, las estudiantes mujeres están más propensas a identificarse con estas

disciplinas y a considerar futuras carreras en áreas STEAM, contribuyendo así a una mayor equidad de género y diversidad en la fuerza laboral científica y técnica.

La presencia de mujeres en áreas de ciencia y tecnología es fundamental para el desarrollo económico, político y social de cualquier país. Históricamente, las mujeres han sido marginadas en estos campos, lo que ha resultado en una disminución de la participación femenina en áreas STEAM. Sin embargo, la inclusión de mujeres en estas áreas es esencial para garantizar una representación equitativa en la fuerza laboral, promover la igualdad de género y mejorar la diversidad de pensamiento y enfoques en la resolución de problemas.

La participación de mujeres en campos STEAM es especialmente importante en la economía. Con el avance de la tecnología y la digitalización, las habilidades en ciencias y tecnología son cada vez más necesarias en el mercado laboral. Sin embargo, la falta de mujeres en estas áreas ha llevado a una escasez de talento en la industria, lo que podría limitar la innovación y el crecimiento económico a largo plazo.

En términos políticos, la inclusión de mujeres en áreas de ciencia y tecnología es crucial para lograr la igualdad de género en los niveles más altos de liderazgo. Sin embargo, las mujeres aún están subrepresentadas en los puestos de liderazgo y en los órganos de toma de decisiones, lo que significa que sus perspectivas y opiniones a menudo no se consideran en la formulación de políticas.

La inclusión de mujeres en áreas de ciencia y tecnología también es esencial para abordar los problemas sociales más apremiantes de nuestra era. Muchos de los desafíos globales, como el cambio climático, la salud pública y la seguridad cibernética, requieren soluciones innovadoras y tecnológicas, por lo que involucrar a las mujeres en estos campos, amplía la base de conocimiento y experiencia necesaria para abordar estos problemas complejos y avanzar en la sociedad hacia un futuro más sostenible y justo para todos.

Por lo tanto, es importante desarrollar un modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato que les permita involucrarse en estas áreas fomentando las vocaciones científicas y tecnológicas desde la educación formal.

Estas diferencias reflejan la permanencia de los estereotipos de género y sesgos en la educación y el mercado laboral, posiblemente por falta de modelos y referentes femeninos en áreas STEAM, falta de apoyo y recursos para las mujeres en estas áreas.

Desarrollar un modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato es un paso importante para aumentar la participación de las mujeres en estas áreas, pero a menudo se enfrentan a barreras que las desmotivan. El objetivo de esta tesis doctoral es diseñar un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato tomando como campo de estudio la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador y durante el periodo 2025-2026.

1.3. Formulación del Problema (Pregunta de Investigación)

¿Cómo se puede fomentar la motivación y participación de las estudiantes mujeres en las áreas STEAM en el nivel de bachillerato de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador, durante el periodo 2025-2026?

1.4. Justificación

La presente investigación responde a la necesidad urgente de cerrar la brecha de género en el campo de la ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, fomentando la innovación y el potencial económico, y proporcionando igualdad de oportunidades para las mujeres en su futuro laboral.

La diversidad de género en STEAM ayuda a mejorar la calidad y relevancia de las investigaciones y el desarrollo, así como a aumentar la creatividad e innovación para tener soluciones a problemas de la sociedad con enfoque de género.

También contribuye a reducir la brecha de género en el empleo y a mejorar la representación de las mujeres en puestos de liderazgo en campos STEAM, aumentando la diversidad en la toma de decisiones, lo que conlleva a soluciones más innovadoras y relevantes para toda la sociedad. En general, promover la inclusión de mujeres y niñas en STEAM es una forma importante de fomentar la igualdad de género y a crear una cultura más inclusiva.

La inclusión de mujeres en áreas STEAM sigue siendo un desafío en muchos países y comunidades. Según un informe de la UNESCO (2019) la participación femenina en carreras relacionadas con STEAM es solo del 35 %, lo que indica una brecha significativa en la

participación de género en estas áreas. Además, estudios han encontrado que las mujeres a menudo se sienten marginadas y menos motivadas en entornos dominados por hombres (Cheryan et al. 2009; Margolis & Fisher, 2003).

El modelo de estrategias propuesto podría proporcionar un enfoque innovador y efectivo para la motivación de mujeres en áreas STEAM que sea inclusivo. Además, este modelo de estrategias podría ser relevante para otros contextos educativos y niveles educativos en la región, generando conciencia en términos de equidad de género y justicia social. La brecha de género en la participación en tecnología no solo es una cuestión de igualdad de oportunidades, sino que también puede tener consecuencias económicas y sociales significativas a largo plazo.

Como señala el World Economic Forum (2022) la falta de igualdad de género en el acceso a la tecnología y las carreras relacionadas con la tecnología puede limitar el potencial económico y social de las comunidades y los países, por lo que el modelo propuesto podría ayudar a reducir esta brecha de género al proporcionar un enfoque inclusivo y que fomente la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato.

En cuanto a justificación social, la brecha de género en áreas STEAM es una realidad a nivel mundial y Ecuador no es la excepción. Según el Informe de brecha de género del World Economic Forum (2022), en Ecuador, la brecha de género en el acceso a la tecnología y la educación digital se sitúa en un 30,8 %, lo que indica la necesidad de abordar esta problemática en el contexto educativo.

La implementación de un modelo de estrategias que fomente la participación de las mujeres en áreas STEAM no solo permitirá cerrar la brecha de género en estas áreas, sino que también puede ser una oportunidad para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en las estudiantes. Además, las habilidades adquiridas son cada vez más importantes en el mercado laboral y el mundo digital, por lo que este modelo puede ser una herramienta valiosa para el futuro profesional de las mujeres.

En este sentido, un modelo de enseñanza que tome en cuenta las necesidades y características específicas de las estudiantes mujeres es fundamental para lograr una educación inclusiva y equitativa en áreas STEAM. La investigación en este ámbito contribuye no solo a la creación de un modelo efectivo de enseñanza, sino también a la comprensión de las barreras y desafíos que enfrentan las mujeres en el aprendizaje de ciencia y tecnología.

La justificación metodológica de esta investigación radica en la necesidad de diseñar y aplicar un modelo de enseñanza innovador y efectivo que fomente el aprendizaje y la motivación de estudiantes mujeres en áreas STEAM en un contexto específico y poco estudiado como es el bachillerato. Este modelo debe promover un aprendizaje significativo y orientado a fomentar la motivación por el involucramiento con las áreas STEAM. Además, el modelo debe ser adaptado a las necesidades y características de un grupo específico de estudiantes, en este caso, mujeres del bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario.

Según la literatura, un modelo de estrategias puede mejorar la comprensión y la retención de conceptos, así como aumentar la motivación y el interés en la materia (Barron & Darling-Hammond, 2008; Kafai & Burke, 2016). Además, al centrarse en proyectos prácticos y concretos, se pueden mejorar las habilidades de resolución de problemas y la capacidad de aplicar conceptos teóricos en situaciones reales (Helle et al., 2006).

La investigación metodológica también se justifica por la necesidad de adaptar un modelo de enseñanza a un contexto específico y a un grupo específico de estudiantes. La literatura sugiere que los modelos de enseñanza deben ser adaptados a las necesidades y características de los estudiantes para ser efectivos (Aguas et al., 2019).

Además, la inclusión de mujeres en la educación STEAM ha sido un tema de preocupación en muchos países, incluyendo Ecuador (Garcia, 2019). Por lo tanto, un modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato adaptada a las necesidades y características de un grupo específico de mujeres en la ciudad de Loja en Ecuador puede tener un impacto social significativo.

1.5. Objeto de Estudio

El objeto de estudio de esta investigación es el desarrollo de un modelo de estrategias pedagógicas destinadas a fomentar la motivación y participación de las estudiantes mujeres en las áreas STEAM en el nivel de bachillerato. La investigación se centra en cómo estas estrategias pueden influir en la percepción, interés y motivación de las jóvenes en disciplinas STEAM, contribuyendo a reducir la brecha de género en estos campos.

Asimismo, el estudio considera el contexto educativo y social en el cual se llevan a cabo las prácticas pedagógicas, resaltando la importancia de adaptar las estrategias a las características

y necesidades específicas de las estudiantes mujeres en este entorno. La investigación busca identificar y proponer técnicas innovadoras y efectivas que puedan ser incorporadas en las instituciones educativas para promover un aprendizaje inclusivo, motivador y participativo en las áreas STEAM, teniendo en cuenta las barreras y obstáculos que enfrentan las mujeres en estos espacios.

Otro aspecto es la comprensión de cómo las metodologías activas y las tecnologías educativas pueden potenciar la motivación de las estudiantes, integrándose en un modelo de estrategias que facilite la adquisición de habilidades y conocimientos en las materias relacionadas a las áreas STEAM. El análisis del impacto de dichas estrategias en el proceso de aprendizaje y en el interés sostenido de las jóvenes en estas disciplinas también conforma una parte esencial del objeto de estudio.

Además, la investigación contempla aspectos metodológicos y teóricos, incluyendo el análisis de modelos educativos existentes y las tendencias en innovación educativa, para fundamentar el diseño de un modelo propio y contextualizado al entorno local. La finalidad de ello es crear un marco de referencia que sirva de base para la implementación efectiva de las estrategias pedagógicas que impulsen la participación y motivación de las estudiantes mujeres, promoviendo una educación en igualdad de oportunidades.

El objeto de estudio de esta tesis combina la elaboración, validación y aplicación de un modelo de estrategias pedagógicas innovadoras, ajustadas al contexto específico de los colegios de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, con el objetivo de aumentar la motivación y participación de las mujeres en las áreas STEAM, contribuyendo a un proceso educativo más inclusivo, equitativo y acorde con los desafíos de la actualidad en la formación de profesionales en ciencia y tecnología.

1.6. Campo de Acción

El campo de acción de esta investigación se centra en el ámbito de la educación formal de nivel bachillerato, específicamente en los colegios fiscales de la parroquia El Sagrario en la ciudad de Loja, Ecuador. La intervención se enfoca en el diseño y evaluación de un modelo de estrategias pedagógicas destinadas a promover la motivación de las estudiantes mujeres en las áreas STEAM. Este contexto específico permite abordar las particularidades culturales, sociales y

académicas que influyen en la participación de las jóvenes en disciplinas tradicionalmente dominadas por los hombres, facilitando una intervención adaptada a las características del entorno educativo local.

Además, el campo de acción comprende tanto aspectos pedagógicos como sociológicos, puesto que la investigación considera las barreras de género, los estereotipos sociales y las percepciones que afectan la motivación y participación de las estudiantes mujeres en áreas STEAM. Esto implica un análisis profundo de las condiciones del entorno educativo, la dinámica de aula y los recursos disponibles, así como de las estrategias institucionales y docentes que puedan favorecer un proceso de inclusión y equidad. La interacción entre estos elementos conforma un espacio de intervención que busca transformar prácticas pedagógicas y promover cambios en las percepciones y actitudes de las estudiantes.

El alcance del campo de acción también abarca el uso de tecnologías educativas y metodologías innovadoras como herramientas facilitadoras para la motivación y el aprendizaje. La integración de recursos digitales, proyectos colaborativos y actividades prácticas pretende crear un entorno de aprendizaje activo y participativo, en el cual las jóvenes puedan desarrollar habilidades técnicas y transversales relacionadas con las áreas STEAM. La pertinencia de dichas estrategias en el contexto local será evaluada mediante un estudio de caso, permitiendo analizar su factibilidad, efectividad y sostenibilidad en el tiempo.

Asimismo, el campo de acción tiene un carácter teórico-práctico, implicando no solo la creación de un modelo de estrategias basadas en evidencia y buenas prácticas internacionales, sino también su validación en un entorno real. La investigación apunta a generar recomendaciones y guías que puedan ser adoptadas por docentes y administradores educativos, promoviendo una mejora en las metodologías de enseñanza y en los programas institucionales destinados a potenciar la motivación de las mujeres en ciencia y tecnología. Esto pretende impactar directamente en la calidad del proceso educativo y en el desarrollo de habilidades en las futuras profesionales del área.

Finalmente, el campo de acción de esta tesis doctoral se proyecta con un alcance social y ético, alineado con los objetivos de promover la igualdad de género y la inclusión en el acceso a las carreras STEAM. La intervención busca generar un cambio a mediano plazo en los estudiantes, y sentar las bases para una transformación sistémica que impulse políticas educativas inclusivas y que fomente el empoderamiento de las mujeres en el ámbito académico y laboral. De

este modo, la investigación contribuye a ampliar las oportunidades para las jóvenes en ciencia, tecnología y carreras de innovación, en un contexto que repercute a nivel local, nacional e internacional.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Diseñar un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Analizar los fundamentos teóricos en la literatura existente para la identificación de las mejores prácticas utilizadas en un modelo de estrategias orientadas al fomento de la motivación y participación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato.
- Determinar los factores clave que influyen en la motivación hacia las áreas STEAM en estudiantes mujeres de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario.
- Elaborar un modelo de estrategias prácticas y contextualizadas que puedan ser implementadas por docentes y colegios fiscales de la parroquia El Sagrario para fomentar la motivación y participación de las estudiantes mujeres en áreas STEAM.
- Validar el modelo de estrategias propuesto mediante la aplicación del método Delphi, a fin de establecer su pertinencia, validez, factibilidad y aplicabilidad en el contexto educativo definido.

1.8. Hipótesis

Un modelo de estrategias que fomente la motivación y participación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad

de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026, es efectivo para el incremento de la participación de mujeres en estas áreas.

1.9. Alcance Temático

El alcance de esta investigación se centra en el desarrollo de un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026. Esto incluye una revisión de la literatura existente con el fin de identificar las mejores prácticas a utilizar en este modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato. Se explorarán las diferentes fases y elementos de este modelo, y se analizarán los beneficios que puede ofrecer en términos de motivación y aprendizaje de áreas STEAM.

Además, la investigación se enfocará en el involucramiento de estudiantes mujeres en áreas STEAM, un tema clave en la educación actual. Se examinarán las diferentes teorías y modelos de enseñanza, así como los desafíos y obstáculos que enfrentan los estudiantes en áreas STEAM, especialmente las mujeres. Se explorarán las barreras de género que existen en la educación STEAM y cómo pueden ser superadas.

El alcance teórico de esta investigación se centrará también en el uso de la ciencia y tecnología en la educación. Se revisarán las últimas tendencias y avances en la educación tecnológica, y se analizará el impacto de la tecnología en el proceso de aprendizaje. Se explorarán las diferentes herramientas y recursos que pueden ser utilizados para apoyar al modelo de estrategias para que sean efectivas para fomentar la motivación de estudiantes mujeres en áreas STEAM.

El alcance metodológico de esta investigación contempla un proceso sistemático de análisis y contextualización de las estrategias de motivación utilizadas a nivel internacional y en estudios previos en torno a la promoción de la participación femenina en áreas STEAM. Como primer paso, se realizará una revisión exhaustiva de la literatura especializada para identificar enfoques, metodologías y prácticas efectivas, que hayan demostrado contribuir al incremento de la motivación y el interés en estudiantes mujeres en contextos diversos. Este análisis permitirá

seleccionar aquellas estrategias que puedan ser adaptadas de manera pertinente al entorno local, considerando las características culturales, sociales y educativas de la población objetiva.

Posteriormente, se procederá a la selección de una muestra representativa de estudiantes mujeres de bachillerato, pertenecientes a los colegios fiscales de la parroquia El Sagrario en la ciudad de Loja. La muestra, definida mediante criterios estadísticos y de conveniencia, será sometida a una fase de aplicación de encuestas estructuradas diseñadas específicamente para identificar las estrategias de motivación más efectivas, atractivas y viables en el contexto de la enseñanza de disciplinas relacionadas con las carreras STEAM. La recopilación de datos permitirá evaluar las percepciones, preferencias y niveles de motivación de las participantes respecto a diferentes intervenciones pedagógicas, facilitando la selección de aquellas de mayor impacto.

Los datos recopilados serán analizados para determinar cuáles estrategias resultan más efectivas en captar el interés y promover la participación de las estudiantes en las materias STEAM. Los resultados definirán un conjunto de acciones adaptadas a las necesidades y características de las estudiantes en el contexto local. Este enfoque metodológico asegura la articulación entre el análisis internacional y la aplicabilidad práctica en el contexto específico de la investigación doctoral.

La investigación adopta un enfoque mixto con un diseño explicativo secuencial, articulado mediante un estudio de caso múltiple instrumental. Este abordaje permite integrar sistemáticamente la recopilación y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, facilitando una comprensión integral de las estrategias de motivación y su efectividad en el contexto educativo. La utilización de estos métodos en fases sucesivas posibilita una visión detallada y contextualizada, donde los hallazgos cuantitativos iniciales son profundizados y explicados a través de la fase cualitativa, proporcionando así un marco robusto y riguroso para la interpretación de los resultados.

Para la recopilación de datos cuantitativos, se diseñarán y aplicarán cuestionarios estructurados orientados a evaluar diferentes aspectos relacionados con las estrategias educativas, el enfoque de género y la motivación estudiantil. Estos instrumentos permiten cuantificar las percepciones experiencias y preferencias del estudiantado respecto a las estrategias pedagógicas implementadas, así como identificar los niveles de motivación asociados al aprendizaje en áreas STEAM, lo que facilita la realización de un análisis estadístico riguroso y sistemático. Por otro

lado, se realizarán entrevistas a estudiantes y docentes los cuales aportarán información cualitativa relevante para profundizar en la comprensión del contexto educativo en el que se desarrollan las prácticas pedagógicas. Esta información permitirá explorar con mayor detalle las condiciones de aplicación de las estrategias, las posibles limitaciones institucionales y la disponibilidad de recursos necesarios para un modelo efectivo.

El método mixto adoptado en esta investigación asegurará una recolección de datos integral y detallada, combinando la precisión del análisis estadístico con la riqueza de las narrativas y experiencias de los participantes.

El alcance práctico de esta investigación se centra en la elaboración y propuesta de un modelo de estrategias educativas diseñadas específicamente para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato en colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja. Este modelo busca ser una herramienta aplicable por los docentes, facilitando la implementación de actividades y recursos que incrementen el interés y el compromiso de las estudiantes en estas disciplinas, promoviendo así un aprendizaje más motivador y efectivo en contextos educativos reales.

Asimismo, el modelo propuesto contempla aspectos prácticos relacionados con la selección de actividades, metodologías, materiales y recursos necesarios para su puesta en marcha, así como una planificación logística que respalde su ejecución. Se busca que estas estrategias sean contextualizadas y ajustadas a las características de los estudiantes y a las condiciones del entorno escolar, garantizando su factibilidad y sostenibilidad en el tiempo. De esta manera, la propuesta aporta una guía concreta para docentes y responsables de políticas educativas que deseen promover mayor participación femenina en áreas STEAM.

Además, el alcance práctico incluye la identificación de posibles obstáculos y limitaciones en la implementación del modelo y la formulación de recomendaciones específicas para superarlos. Se espera que, a través de esta propuesta, las instituciones educativas puedan acoger, adaptar y consolidar un conjunto de estrategias efectivas que contribuyan a mejorar la motivación y el rendimiento de las estudiantes, generando un impacto positivo y duradero en la inclusión de mujeres en áreas STEAM.

1.10. Delimitación Espacial y Temporal

La delimitación espacial de esta investigación se centra en la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, ubicada en Ecuador. Específicamente, el estudio abarca los colegios fiscales de esta parroquia, donde se seleccionarán las estudiantes mujeres de bachillerato como población principal. Esta delimitación geográfica permite enfocar los esfuerzos en un contexto urbano y en instituciones educativas con características similares, facilitando la aplicación y evaluación del modelo de estrategias en un entorno específico y con características particulares de las instituciones y de la comunidad educativa local.

En cuanto a la delimitación temporal, el estudio se desarrolló durante el periodo 2025-2026. Este período comprende las fases de diseño y evaluación del modelo de estrategias pedagógicas y motivacionales dirigidas a las estudiantes. La elección de este horizonte temporal responde a la planificación académica y a la disponibilidad de recursos y participantes, además de permitir una evaluación cercana a la aplicación práctica de las estrategias propuestas, garantizando así la pertinencia y actualidad de los resultados obtenidos.

Es importante señalar que, dentro de esta delimitación, la investigación no pretende extenderse a ámbitos rurales o a otras regiones del país, aunque los resultados y recomendaciones puedan tener potencialidad de ser adaptados o replicados en otros contextos similares en futuras investigaciones. Asimismo, el período temporal de un año limita el análisis a una fase específica de la experiencia educativa, aunque posibilita una evaluación detallada y focalizada sobre los efectos inmediatos del modelo de estrategias en la motivación y participación de las estudiantes en áreas STEAM.

Finalmente, esta delimitación espacial y temporal asegura que la investigación se oriente a un grupo y contexto definido, facilitando la recolección y análisis de datos, así como la elaboración de recomendaciones concretas y factibles de implementar en las instituciones educativas de la parroquia El Sagrario durante el periodo académico 2025-2026. Esto contribuye a la profundidad y pertinencia del estudio, garantizando que los resultados sean significativos y aplicables en el marco específico de la comunidad educativa involucrada.

Capítulo II. Fundamentos Teóricos Referenciales

Este capítulo presenta un marco teórico integral que sustenta la investigación sobre la enseñanza y promoción de las disciplinas STEAM en la educación básica, abordando aspectos fundamentales como el enfoque interdisciplinario STEAM, las teorías de motivación y su impacto en el aprendizaje, así como la brecha de género en estas áreas. Se analizan diferentes enfoques pedagógicos, destacando la importancia de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas y el uso de narrativas de referentes en STEAM para motivar e involucrar a los estudiantes, especialmente a las niñas y minorías étnicas. Además, se enfatiza que la integración de contenidos STEAM requiere de apoyo explícito y consciente, dado que los estudiantes no integran espontáneamente estas disciplinas, y que la inclusión de estrategias pedagógicas y enfoques inclusivos es esencial para promover una educación más equitativa y representativa.

Así, este capítulo se presenta como un sólido andamiaje, permitiendo que la investigación avance sobre bases teóricas y conceptuales sólidas, dentro de un contexto histórico y cultural adecuado, y en conformidad con las directrices legales y éticas.

2.1. Estado del Arte (Marco Histórico y Actual)

El ámbito de la educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) ha experimentado un interés creciente en las últimas décadas debido a su importancia en la resolución de problemas complejos y su papel en la economía global. Esta sección se centra en los resultados de una revisión de la literatura existente que brinda una visión holística de los enfoques, teorías, estrategias y resultados de investigaciones previas relacionadas con la motivación de las estudiantes mujeres en STEAM.

Esta revisión exhaustiva del conocimiento existente permitirá identificar las lagunas en la literatura y establecer la base teórica necesaria para el desarrollo del modelo propuesto.

Se definieron unidades de análisis para la revisión documental, utilizando la base de datos Scopus se colocaron palabras clave como mujeres (*women*), educación (*education*), STEAM,

motivación (*motivation*) y mejores prácticas (*best practice*). Además, para conocer los resultados más recientes se limitó la búsqueda a un rango de tiempo entre 2018 y 2023.

Como resultado de la búsqueda sistemática se tienen 59 documentos, se identifica que el año con mayor cantidad de publicaciones fue el 2021 con 20 documentos y el año con menos publicaciones fue el 2019 con 5 publicaciones, de estos documentos el 61 % son artículos de revista (31), el 27 % son trabajos de investigación (16), los demás son capítulos de libro y revisiones sistemáticas. Los países con más publicaciones son Estados Unidos con 29, España con 5, Australia y Reino Unido con 4 documentos. Las palabras clave que se utilizan en estos documentos son: *students, engineering education, STEAM, motivation, STEAM education, professional aspects, gender, female, higher education, teaching*, entre otras.

A lo largo de este análisis documental, se examinarán teorías de la motivación aplicadas al contexto educativo, estrategias pedagógicas efectivas, factores psicológicos y socioculturales que influyen en la motivación de las mujeres en STEAM, así como proyectos y programas de equidad de género. Además, se explorarán experiencias exitosas, testimonios y modelos a seguir que han impactado positivamente en la motivación y el compromiso de las mujeres en áreas STEAM.

A continuación, se realiza un análisis de la información dividida en 4 ejes temáticos.

2.1.1. Estrategias de Aprendizaje con Enfoque Pedagógico

La implementación de estrategias de aprendizaje con un enfoque pedagógico se ha convertido en un elemento importante en la educación actual. Estas estrategias no solo transforman la dinámica tradicional en el aula, sino que enriquecen la experiencia de aprendizaje de los estudiantes al ponerlos en el centro de su propio proceso educativo.

La pedagogía reconoce la necesidad de cultivar habilidades cognitivas, emocionales y sociales, y las estrategias de aprendizaje activo, aprendizaje basado en proyectos, *design thinking*, gamificación y resolución de problemas representan enfoques pedagógicos innovadores que promueven un aprendizaje significativo y preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo en constante cambio. En este contexto, se exploran en detalle estas estrategias, destacando sus características, beneficios y aplicaciones en la educación STEAM.

Entre las estrategias para la enseñanza de STEAM se encuentra el aprendizaje activo que es una estrategia pedagógica que involucra activamente a los estudiantes en el proceso de adquisición de conocimientos. Por ejemplo, en el estudio de Solomon et al. (2018) se menciona que el aprendizaje activo mediante el uso de dispositivos de respuesta, conocidos como "clickers", puede ser empleado por los profesores para involucrar a los estudiantes en momentos específicos durante sus clases. Otros docentes también han optado por el aprendizaje activo como la mejor forma de enseñar ciertos conceptos, entre varias técnicas de enseñanza disponibles. Al aplicar esta estrategia los estudiantes dejan de ser receptores pasivos para participar activamente en discusiones, debates, resolución de problemas y actividades prácticas

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Pensamiento de Diseño (*Design Thinking*) son enfoques que implican que los estudiantes trabajen en proyectos prácticos y significativos relacionados con el contenido del curso de manera creativa. En una investigación realizada por Ng y Fergusson (2020) para involucrar a mujeres de secundaria en STEAM, se señala que, para empoderarlas y aumentar su confianza como agentes de cambio capaces de encontrar soluciones a problemas del mundo real, se emplearon estrategias de aprendizaje basado en proyectos y pensamiento de diseño. Como resultado, al final del programa se observaron aumentos significativos en la confianza y la motivación de las mujeres.

El *design thinking* fomenta la creatividad y la innovación, lo que es esencial en STEAM, donde se busca constantemente encontrar soluciones innovadoras a desafíos complejos. Ng y Fergusson (2020) proponen a los docentes elaborar un plan de diseño y estrategia para implementar programa de educación STEAM en su contexto particular a través de las cinco etapas del *design thinking*: empatizar, definir, idear, prototipar y probar, de esta manera los estudiantes llevan a cabo investigaciones para comprender las necesidades del usuario, definen cuál es el problema, generan empatía para presentar una variedad de soluciones creativas, modelan y construyen prototipos de las mejores ideas y finalmente presentan su proyecto a compañeros de clase, profesores, familiares y miembros de la comunidad.

La gamificación es una estrategia que introduce elementos de juego en contextos no recreativos, como el aula, con el fin de motivar a los estudiantes y fomentar su compromiso. Un ejemplo de cómo la gamificación se utiliza como estrategia para la enseñanza de STEAM con inclusión de género se describe en el programa propuesto por Casey et al. (2023), que promueve el aprendizaje STEAM a través de la ciencia forense digital, involucrando a los estudiantes en el

papel de ciberdetectives. Este enfoque proporciona conocimientos, habilidades y posibles trayectorias profesionales en el ámbito forense digital, especialmente a jóvenes subrepresentados, incluyendo a las niñas. Los desafía a explorar cuestiones sociales complejas relacionadas con la tecnología y a asumir el rol de ciberdetectives utilizando métodos y herramientas forenses digitales del mundo real para resolver escenarios de investigación.

Los resultados del programa educativo mostraron que, después de participar en él, las niñas experimentaron un aumento significativamente mayor en su interés, en comparación con los niños, por aprender más acerca de carreras relacionadas con la ciencia forense digital y la ciberseguridad.

Otra forma de emplear la gamificación en el entorno educativo formal es mediante la utilización de "cuartos de escape" (*escape rooms*). Por ejemplo, un estudio realizado por Sánchez-Martín et al. (2020) señalan que este tipo de actividades puede aplicarse en diversos campos educativos y no está limitado por género. En este enfoque, se destaca que las emociones que emergen de la experiencia suelen ser predominantemente positivas, y los estudiantes informan haber adquirido tanto habilidades específicas como habilidades transversales.

La resolución de problemas es una estrategia que permite a los estudiantes experimentar la aplicación de teorías y conocimientos en situaciones concretas, lo que fortalece su comprensión. Casey et al. (2023) sugiere crear misiones que planteen problemas personalmente significativos para dar a las niñas una razón para desafiarse, utilizando una estructura narrativa dramática, con pistas definidas para encontrar y actividades para desarrollar en entornos reales, con niveles crecientes de dificultad. De esta manera las estudiantes tienen un rol activo y positivo de investigadoras o solucionadoras de problemas.

Todas estas estrategias de aprendizaje con enfoque pedagógico permiten a los estudiantes desafiarse a generar soluciones únicas a problemas o retos que no tienen respuestas predefinidas. Esto les anima a pensar en diferentes soluciones, a probar varios enfoques y a aprender de los errores, lo que es fundamental en STEAM, donde el proceso de ensayo y error es una parte integral del proceso de descubrimiento y desarrollo.

2.1.2. Infraestructura y Apoyo Educativo en STEAM

La infraestructura y el apoyo educativo en el ámbito STEAM desempeñan un papel fundamental en la formación de futuros profesionales y en el desarrollo de una sociedad impulsada por la innovación y la tecnología. Estos elementos constituyen la columna vertebral de un sistema educativo que busca fomentar el interés, la participación y el éxito de los estudiantes en disciplinas STEAM. En este contexto, se explora la importancia de estos componentes y cómo influyen en la formación de una próxima generación de científicos, ingenieros y líderes en STEAM.

La creación de escuelas secundarias STEAM se ha convertido en un enfoque fundamental para abordar la brecha de género en las disciplinas STEAM. Estas instituciones promueven la inclusión al admitir a estudiantes en función de sus intereses, en lugar de basarse únicamente en sus calificaciones. Además, proporcionan un currículo completo que prepara a los estudiantes de manera adecuada para futuras carreras universitarias en STEAM.

En un estudio realizado por Means et al. (2021) se investigaron los impactos de asistir a una escuela secundaria STEAM inclusiva. Los resultados revelaron que los estudiantes que asistieron a estas escuelas se sintieron más identificados con las matemáticas y la ciencia. También mostraron un mayor interés en una o más carreras STEAM al finalizar la escuela secundaria. Esto indica que las escuelas secundarias STEAM crean un entorno propicio para que los estudiantes exploren su pasión por la ciencia y la tecnología.

Un estudio realizado durante dos décadas por Sneider y Ravel (2021) acerca de la educación en ingeniería en escuela secundaria, respalda la idea de incorporar la ingeniería tanto en el currículo escolar como en programas extracurriculares y de verano. Además, un hallazgo importante de este estudio es que para fomentar el interés de los estudiantes en las áreas de STEAM, es esencial estimular su interés desde una edad temprana. Se ha encontrado que la integración de la ingeniería en las lecciones de ciencia es más efectiva que el enfoque tradicional de enseñanza, por ejemplo, en Estados Unidos para generar un cambio hacia la inclusión de la ingeniería y la tecnología se han facilitado una serie de nuevos marcos educativos y directrices como el "Marco para el Aprendizaje de Ingeniería P-12" (ASEE, 2020) y "Estándares para la Alfabetización en Tecnología e Ingeniería" (ITTEA, 2020).

Las becas desempeñan un papel crucial en la eliminación de barreras económicas para el acceso a la educación STEAM. Por ejemplo, el programa PATHS (*Path Ambassadors to High Success*), un programa de becas STEAM financiado por NSF (*National Science Foundation*), entrega becas a los estudiantes de escuelas secundarias y colegios comunitarios de Colorado en Estados Unidos, para que jóvenes con talento académico y bajos ingresos estudien ciencias de la computación (Camp et al., 2021). Estos recursos financieros permiten a estudiantes talentosos perseguir sus estudios en campos STEAM, independientemente de su situación económica. Otro ejemplo es el proyecto *Engineering Technology Scholars - IMProving Retention and Student Success* (ETS-IMPRESS) que brinda apoyo financiero y un ecosistema de actividades curriculares y cocurriculares de alto impacto, para aumentar el éxito de los estudiantes académicamente talentosos en STEAM (Alaraje et al., 2019). Con esto las becas no solo alivian la carga financiera de la educación, sino que también actúan como incentivos que atraen a individuos con potencial en STEAM. Al proporcionar acceso equitativo a oportunidades educativas, se fortalece la innovación y el progreso en estas disciplinas críticas para el avance de la sociedad.

Las prácticas educativas y la formación docente son estrategias tomadas por escuelas y educadores con el propósito de establecer entornos de aprendizaje STEAM que potencien las habilidades y fomenten el interés de los estudiantes en estas disciplinas. Se requieren educadores altamente capacitados en todos los niveles del recorrido educativo y es fundamental que los enfoques de enseñanza se modifiquen de pedagogías tradicionales centradas en el docente a pedagogías activas centradas en el estudiante para respaldar el aprendizaje de los estudiantes (Kennedy & Odell, 2014).

La influencia de los docentes en el rendimiento del estudiante ha sido el enfoque de una extensa investigación en los últimos años y se ha demostrado que las creencias de los docentes influyen en su implementación de nuevas prácticas pedagógicas, actividades de planificación en el aula y participación en la toma de decisiones profesionales (Dixon & Wilke, 2007). En varias investigaciones se ha evidenciado que los programas de desarrollo profesional son especialmente importantes para los docentes de ciencias en la educación primaria y secundaria ya que tienen un déficit general de conocimiento del contenido de la ciencia (Appleton, 2003), baja confianza en la enseñanza de la ciencia (Pell & Jarvis, 2003), pedagogía limitada en la enseñanza de la ciencia (Tu, 2006), falta de modelo de evaluaciones específicas en ciencias (Epstein & Miller, 2011) y

poco tiempo disponible para enseñar ciencias (Sivertsen, 1993). Por tanto, es fundamental que los docentes se capaciten para mejorar su conocimiento del contenido STEAM, su conocimiento pedagógico en ciencias y fortalezcan la confianza en la enseñanza de esta disciplina.

Una infraestructura adecuada que permita crear un entorno propicio para el aprendizaje y la experimentación en campos STEAM, el apoyo mediante becas, y las prácticas educativas y formación docente son estrategias que pueden proporcionar a las mujeres igualdad de acceso y oportunidades para explorar las áreas STEAM, mientras aumentan la confianza en sus habilidades.

2.1.3. Programas de Estímulo en STEAM

Los programas de estímulo en STEAM están diseñados para inspirar, motivar y cultivar el interés de los estudiantes en áreas STEAM desde una edad temprana, con el objetivo de preparar a la próxima generación de innovadores y solucionadores de problemas. Al ofrecer oportunidades de aprendizaje no formal con experiencias auténticas en STEAM, estos programas no solo nutren el potencial de los estudiantes, sino que también contribuyen a cerrar la brecha de género y diversificar la representación en campos tradicionalmente dominados por ciertos grupos demográficos. En este contexto, se explora la importancia y el impacto de los programas de estímulo en STEAM.

Los campamentos, como el campamento *Girls Code*, son una valiosa oportunidad para que los estudiantes se sumerjan en las disciplinas STEAM. Este campamento exclusivo para niñas se lleva a cabo durante una semana en un laboratorio interdisciplinario en el sureste de los Estados Unidos y está dirigido a estudiantes de secundaria. Su objetivo principal es comprender cómo se puede brindar un mejor apoyo a las niñas para que se sientan seguras al ingresar en campos relacionados con la informática y STEAM en general (Hughes et al., 2021).

Una conclusión importante de este estudio es que los programas informales de educación en codificación ofrecen un espacio seguro y de apoyo para que las niñas puedan probar y participar en actividades de codificación. Durante el campamento, se destaca la importancia del reconocimiento por parte de educadores y compañeros hacia las estudiantes. Este reconocimiento se otorga a medida que las niñas demuestran su competencia en la codificación y perseverancia en su trabajo.

Las competencias STEAM ofrecen a los estudiantes la posibilidad de poner en práctica lo que han aprendido en desafíos y proyectos concretos. Un ejemplo de esto es la competencia internacional *First Lego League* (FLL), una popular competencia STEAM y robótica educativa, que está diseñada para fomentar el interés por las carreras STEAM entre los estudiantes de primaria y secundaria. Además, ayuda en el desarrollo de habilidades relevantes para el siglo XX (Graffin et al., 2022).

Los participantes de esta competencia consideran que es una excelente oportunidad para abordar problemas del mundo real y para adquirir habilidades en campos STEAM. De manera interesante, en cuanto al género este estudio presenta que las mujeres participantes suelen mostrar un alto nivel de compromiso, entusiasmo, creatividad y disposición para experimentar y son más propensas que los hombres a adoptar enfoques colaborativos en sus proyectos (Schina et al., 2019).

Las mentorías desempeñan un papel fundamental en el ámbito de las disciplinas STEAM al ofrecer una guía personalizada y apoyo a estudiantes interesados en estas áreas. Un ejemplo concreto es el programa de tutoría entre pares conocido como GAIN (*Guide, Advance, Interact, Network*) en la Universidad Loyola Marymount, Estados Unidos. Este programa tiene como objetivo principal aumentar la motivación de las estudiantes universitarias para que obtengan su título en una carrera STEAM, formando equipos multidisciplinarios para fortalecer tanto el reclutamiento como el impacto de las intervenciones educativas que ocurren fuera del aula (Schaal et al., 2021).

Otro estudio de mentorías realizado por la Universidad de Miami en Oxford definió como objetivo principal "liderar en un ambiente colaborativo con profesores, personal, estudiantes, exalumnos y otros para mejorar el proceso de reclutamiento, retención y apoyo en la graduación de mujeres en los campos de ingeniería e informática" (Buse et al., 2021, p. 3). Los mentores mantienen una interacción constante con los estudiantes y desempeñan un papel fundamental al proporcionar orientación y tomar medidas concretas para respaldar el éxito académico tanto de las estudiantes, estos programas son realmente útiles en situaciones donde los recursos son limitados.

2.1.4. Impacto de Referentes y Experiencias Compartidas en STEAM

El impacto de referentes y experiencias compartidas en STEAM es un elemento esencial en la promoción del interés y la participación de estudiantes en estas disciplinas. Contar con modelos a seguir y la oportunidad de compartir experiencias en STEAM pueden marcar la diferencia en la elección de una carrera o en la persistencia en estos campos. La influencia de referentes positivos, así como la narración de historias y vivencias en STEAM, no solo inspira a las nuevas generaciones, sino que también desafía estereotipos, empodera a las estudiantes y contribuye a la construcción de comunidades más inclusivas y diversas.

En un estudio Gartland (2020) menciona que los estudiantes embajadores actúan como modelos positivos para los estudiantes de secundaria debido a su proximidad en edad y etapa de vida, y se los considera capaces de contribuir a valiosas oportunidades de aprendizaje STEAM y apoyar la progresión en estas áreas temáticas, por lo que durante las últimas dos décadas en el Reino Unido y los Estados Unidos, las universidades han utilizado ampliamente a estudiantes universitarios para respaldar el trabajo de divulgación STEAM con estudiantes más jóvenes.

La presentación de referentes en STEAM implica exponer a estudiantes a la vida y logros de individuos exitosos en áreas STEAM. Ya sea a través de charlas, eventos de divulgación o programas educativos, esta estrategia busca inspirar a los jóvenes y mostrarles que las carreras STEAM son alcanzables y gratificantes. En un estudio desarrollado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Andrés Bello en Chile, se presentaron sesiones de forma presencial y virtual que tuvieron como objetivo incentivar a las mujeres jóvenes de los dos últimos años de secundaria (de 16 a 17 años) a tener un mayor interés y acceso a las disciplinas STEAM mediante la presentación de referentes en estas áreas. Los datos que se recopilaban a partir de entrevistas con los participantes demostraron que todos los involucrados valoraron la iniciativa y volverían a participar en ella. Además, aumentaron su confianza y su motivación para perseguir estudios y carreras en estas disciplinas (Delgado et al., 2021).

Como complemento a la presentación de referentes en STEAM, otra estrategia importante es compartir historias personales y profesionales de individuos que se desempeñan en campos STEAM ya que tienen un poderoso impacto en la motivación y la elección de carrera de los estudiantes. Por ejemplo, en Nicaragua se inició una serie de seminarios web que animó a los estudiantes a continuar su educación y centrarse en proyectos relacionados con el espacio, la

tecnología y STEAM mediante historias personales de figuras destacadas en estos campos (Williams & Williams, 2022). La serie de seminarios web tiene como objetivo llevar la educación espacial a estudiantes universitarios en Nicaragua y mostrar los campos y oportunidades en la industria. Estas historias humanizan a científicos, ingenieros y profesionales en STEAM, lo que puede desmitificar estos campos y hacer que parezcan más accesibles y relevantes.

La narrativa en STEAM no solo informa, sino que también motiva y empodera, desempeñando un papel crucial en la construcción de una fuerza laboral STEAM diversa y comprometida.

2.2. Marco Teórico

En esta sección se presenta el marco teórico que sustenta la investigación, el cual se ha estructurado con base en los antecedentes teóricos relacionados con el enfoque STEAM, brecha de género en educación STEAM, teoría del valor de las expectativas, teorías de la motivación aplicadas a la educación e integración de contenido STEAM en la educación. Además, se analizarán los aportes de teorías y estudios científicos relevantes que han abordado temáticas similares, identificando sus hallazgos y conclusiones para comprender su relación con el diseño del modelo propuesto.

2.2.1. El Enfoque STEAM en la Educación

El enfoque STEAM se basa en una perspectiva interdisciplinaria que integra la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en la enseñanza y el aprendizaje. Si bien la efectividad del enfoque STEAM puede variar según la materia y el contexto de enseñanza, estudios realizados por autores como García-Carrillo et al. (2021), Slavinec et al. (2019) o Baptista y Martins (2023) sugieren que el enfoque STEAM puede ser más efectivo que los métodos de enseñanza tradicionales para mejorar el rendimiento de los estudiantes.

Por otra parte, para Kong y Matore (2022) la integración de STEAM en la educación implica la teoría del constructivismo social y la teoría del conductismo. El constructivismo social se refiere a la idea de que el aprendizaje es un proceso social y que los estudiantes construyen su

propio conocimiento a través de la interacción con su entorno y con otros estudiantes. En el contexto de STEAM, Thibaut et al. (2018) mencionan que los estudiantes aprenden mejor cuando trabajan en equipo y colaboran en la resolución de problemas.

Por otro lado, la teoría del conductismo se enfoca en el aprendizaje a través de la repetición y el refuerzo. En el contexto de STEAM, esto se traduce en la práctica y la aplicación de los conocimientos adquiridos a través de la resolución de problemas y la experimentación. El conductismo también se relaciona con la idea de que los estudiantes aprenden mejor cuando se les da retroalimentación positiva y se refuerza el comportamiento deseado (Dilshad, 2017).

Sin embargo, algunos autores cuestionan la efectividad y originalidad de las propuestas didácticas catalogadas como STEAM, y discuten sobre el uso indebido del término en el contexto educativo. Además, se ha señalado la falta de validación didáctica rigurosa en muchas propuestas del uso de STEAM en la educación, lo que puede limitar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes (Toma & García-Carmona, 2021).

A pesar de estos desafíos, se han propuesto diversas estrategias para la implementación efectiva del enfoque STEAM en la educación. Algunas de estas estrategias incluyen la integración de proyectos y actividades prácticas, la promoción de la creatividad y el pensamiento crítico, y la colaboración entre estudiantes y docentes. Además, se ha destacado la importancia de una formación docente adecuada para la implementación efectiva del enfoque STEAM (National Research Council, 2021).

Otro aspecto importante en la implementación del enfoque STEAM en la educación es la inclusión de la perspectiva de género y la diversidad cultural. Algunos autores han señalado la falta de representación de mujeres y minorías étnicas en las disciplinas STEAM, y la necesidad de abordar estas desigualdades en la educación (National Center for Science and Engineering Statistics, 2021). Entre las estrategias de instrucción inclusivas que recomienda National Research Council (2021) se tienen una variedad de técnicas y enfoques que se basan en los intereses y antecedentes de los estudiantes para involucrarlos de manera más significativa y apoyarlos en un aprendizaje sostenido. Estas estrategias, que han demostrado promover la equidad educativa en el aprendizaje de ciencias e ingeniería, deben prestarse atención a medida que los estándares se traducen en currículo, instrucción y evaluación. En este sentido, se ha propuesto la inclusión de estrategias pedagógicas que fomenten la inclusión y la diversidad, y que

permitan a todos los estudiantes desarrollar habilidades y competencias en las disciplinas STEAM.

2.2.2. La Brecha de Género en Educación STEAM

La igualdad de género es un objetivo global de alta prioridad que se busca abordar de manera efectiva. Una de las estrategias clave para avanzar en esta dirección ha sido la implementación de programas destinados a fomentar la inclusión de las mujeres, especialmente las niñas, en los campos STEAM (González, 2021). Los prejuicios y los estereotipos de género que se arrastran desde hace mucho tiempo continúan manteniendo a las niñas y mujeres alejadas de los sectores relacionados con la ciencia. Las niñas y las mujeres tienen hoy cuatro veces menos probabilidades que los hombres de adquirir las competencias digitales básicas, que serán esenciales en el futuro (ONU, 2020).

2.2.3. Teoría del Valor de las Expectativas

Las expectativas de éxito y el valor asignado al éxito son factores fundamentales que influyen en la motivación de las personas para llevar a cabo diversas tareas de logro. Inicialmente, Atkinson (1957) definió las expectativas como las anticipaciones que las personas tienen sobre si su desempeño resultará en éxito o fracaso, mientras que al valor lo definió con cuán atractivo es tener éxito o fracasar en una tarea en comparación con otra.

Eccles et al. (1983) desarrollaron un modelo de expectativa-valor como un marco para entender el rendimiento y la elección de adolescentes en el ámbito de las matemáticas. En un artículo más reciente, Wigfield y Eccles (1992) analizaron en detalle la investigación sobre los valores subjetivos de niños y adolescentes, centrándose en un modelo de expectativa-valor para la elección de logros.

Las interpretaciones que los niños hacen de su rendimiento previo y sus percepciones de las actitudes y expectativas de sus referentes influyen en las metas y creencias específicas que tienen sobre la tarea en cuestión. La teoría del valor de las expectativas se enfoca principalmente

en cómo estas expectativas y creencias de valor se relacionan con el desempeño académico (Wang et al., 2023).

En este contexto, el valor de utilidad se refiere a cómo una tarea se ajusta a los planes futuros de una persona, mientras que el costo se relaciona con lo que uno debe renunciar para realizar una tarea, como decidir entre hacer la tarea de matemáticas o llamar a un amigo. También incluye la percepción del esfuerzo anticipado que se necesita para completar la tarea (Wigfield, 1994).

La Teoría del Valor de las Expectativas (EVT) se ha destacado como un marco teórico valioso para comprender los factores que influyen en la motivación de los estudiantes, especialmente en el contexto de las disciplinas STEAM (Ball et al., 2017). La EVT se basa en dos constructos centrales: las "expectativas de éxito" y los "valores subjetivos de la tarea". Las expectativas de éxito reflejan la creencia interna de un estudiante en su capacidad para tener éxito en una tarea específica, lo que afecta directamente a su elección de tareas futuras. Por ejemplo, si un estudiante cree en su habilidad para la ingeniería, es más probable que se sienta motivado para inscribirse en cursos de ingeniería (Wigfield & Cambria, 2010).

Los valores subjetivos de la tarea se refieren a cuánto valor atribuye un estudiante a una actividad específica. Estos valores pueden incluir el valor de logro (importancia), el valor intrínseco (interés), el valor de utilidad (utilidad) y el costo. El valor de logro se relaciona con la importancia de realizar una tarea bien y cómo esto contribuye a la percepción de uno mismo. El valor intrínseco se refiere al interés y disfrute que se obtiene de una tarea, lo que motiva a los estudiantes a persistir en actividades durante períodos prolongados. El valor de utilidad se relaciona con la percepción de cuán útil es una tarea para alcanzar objetivos deseados, como completar un título en ciencias. Por último, el costo se refiere al tiempo que una tarea quita a otras actividades o a la preocupación por el juicio negativo de los pares (Eccles et al., 1993; Wigfield & Cambria, 2010).

Es importante destacar que los valores subjetivos de la tarea se han identificado como un predictor más poderoso de la motivación que las expectativas de éxito (Xiang et al., 2003). Estos factores psicológicos, en conjunto, influyen en las actitudes de los estudiantes hacia las disciplinas STEAM, impactando en la elección de cursos, carreras universitarias y decisiones profesionales futuras. Por ejemplo, Caspi et al. (2019) aplicaron los conceptos de la EVT a

estudiantes de secundaria y encontraron que estos factores explicaban la selección de cursos STEAM.

Por lo tanto, la EVT es una posible explicación de las actitudes e intereses STEAM de los estudiantes dentro de una población de edad secundaria y puede servir como marco teórico para investigar los factores potenciales que influyen en las actitudes STEAM de estudiantes mujeres.

2.2.4. Teoría de la Motivación

La teoría de la motivación, según Pozo y Gómez (2006) se basa en la interacción de dos factores fundamentales: la expectativa de éxito en una tarea y el valor atribuido a ese éxito. En el ámbito educativo, esta teoría sostiene que la motivación no solo influye en el proceso de aprendizaje, sino que también es una consecuencia del mismo. Por ejemplo, cuando un estudiante espera con confianza tener éxito en una tarea y valora positivamente ese logro, su motivación aumenta y, a su vez, este aumento de motivación puede impulsar un aprendizaje más efectivo y significativo.

La motivación para estudiar un área específica de STEAM puede manifestarse de dos maneras principales: como motivación extrínseca o intrínseca. La motivación extrínseca se manifiesta al realizar una actividad para obtener recompensas externas o para evitar castigos. Por otro lado, la motivación intrínseca se relaciona con el deseo genuino de aprender y experimentar satisfacción personal al hacerlo. Numerosos estudios, como el de Alonso (1996) sugieren que el aprendizaje impulsado por la motivación intrínseca tiende a producir resultados más sólidos y consistentes en comparación con el aprendizaje motivado por factores externos. La motivación intrínseca, al estar arraigada en el interés y la curiosidad del estudiante, promueve un compromiso más profundo con el contenido y puede llevar a una comprensión más completa y duradera del conocimiento en STEAM.

2.2.5. Integración de STEAM en la Educación

De acuerdo al enfoque STEAM en la educación, es necesario conectar los conceptos y habilidades de las disciplinas STEAM de manera explícita y consciente en el diseño de

actividades y proyectos de aprendizaje. Según Pearson (2017) los estudiantes no integran de manera espontánea los conceptos de diferentes disciplinas, por lo que es importante proporcionar apoyo intencional y explícito para ayudarles a construir conocimientos y habilidades a través de las disciplinas. La integración de contenido STEAM puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor la relevancia y aplicabilidad de los conceptos y habilidades STEAM en situaciones del mundo real, lo que puede aumentar su motivación y compromiso con el aprendizaje STEAM (Thibaut et al., 2018).

Thibaut et al. (2018) proponen un marco de educación STEAM que se basa en cinco principios clave que son la integración de contenido STEAM, aprendizaje centrado en problemas, aprendizaje basado en la investigación, aprendizaje basado en el diseño y aprendizaje cooperativo. Cada uno de estos principios se enfoca en un aspecto específico de la educación STEAM integrada y juntos proporcionan una guía detallada para la implementación exitosa de este enfoque de enseñanza. Los autores argumentan que este marco es ampliamente aplicable tanto en la práctica docente como en la investigación educativa y puede ayudar a los educadores a desarrollar materiales curriculares para la educación STEAM integrada de manera más efectiva.

2.2.6. Integración de Contenido STEAM

La educación STEAM ha ganado popularidad en los últimos años. La base teórica de este enfoque se basa en la idea de que las materias STEAM están interconectadas y pueden ser enseñadas de manera integrada para proporcionar a los estudiantes una comprensión más holística del mundo que les rodea. Este enfoque está respaldado por investigaciones que sugieren que los estudiantes que están expuestos a la educación STEAM integrada tienen más probabilidades de desarrollar un interés en las materias STEAM y seguir carreras en estos campos (National Research Council, 2014).

2.2.7. Aprendizaje Basado en Problemas

El aprendizaje basado en problemas se refiere a la necesidad de involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas auténticos y relevantes, utilizando habilidades y

conocimientos de las disciplinas STEAM. Esto puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, creatividad y colaboración, así como a fomentar su motivación y compromiso con el aprendizaje STEAM. Según Sanders (2009) el aprendizaje centrado en problemas también puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor la naturaleza interdisciplinaria de los problemas del mundo real y a apreciar la importancia de la colaboración y la comunicación en la resolución de problemas.

2.2.8. Aprendizaje Basado en la Investigación

Este principio se refiere a la necesidad de involucrar a los estudiantes en la investigación y el descubrimiento de soluciones a problemas del mundo real, utilizando habilidades y conocimientos de las disciplinas STEAM. El aprendizaje basado en la investigación involucra a los estudiantes en las preguntas, aprendizaje experiencial y actividades prácticas que les permitan descubrir nuevos conceptos y desarrollar nuevas comprensiones. Según El-Deghaidy y Mansour (2015) el aprendizaje basado en la investigación también puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor la naturaleza de la ciencia y la tecnología, y a apreciar la importancia de la colaboración y la comunicación en el proceso de investigación.

2.2.9. Aprendizaje Basado en el Diseño

Implica el uso de métodos abiertos, desafíos prácticos de diseño que brindan a los estudiantes la oportunidad no solo de aprender sobre los procesos de diseño de ingeniería y las prácticas de ingeniería, sino también de profundizar su comprensión de las ideas centrales disciplinarias. Según Kolodner et al. (2003) el aprendizaje basado en diseño también puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor la naturaleza de la ingeniería y la tecnología, y a apreciar la importancia de la iteración y la retroalimentación en el proceso de diseño.

2.2.10. Aprendizaje Colaborativo

Este principio se refiere a la necesidad de involucrar a los estudiantes en actividades de colaboración y comunicación, utilizando habilidades y conocimientos de las disciplinas STEAM. El aprendizaje cooperativo puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades sociales y emocionales, como la empatía, la comunicación efectiva y la resolución de conflictos, así como a fomentar su motivación y compromiso con el aprendizaje STEAM. Según Johnson et al. (2014) el aprendizaje cooperativo también puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor la naturaleza interdisciplinaria de los problemas del mundo real y a apreciar la importancia de la colaboración y la comunicación en la resolución de problemas.

2.3. Marco Conceptual

En esta sección se abordan aspectos fundamentales que sustentan la creación y aplicación de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEM de estudiantes mujeres de secundaria. Estos conceptos proporcionan un contexto integral para comprender y evaluar el impacto del modelo propuesto. Los conceptos a considerar son: STEM, motivación, género y educación, teorías de la motivación, autoeficacia, estrategias pedagógicas, modelos de rol y mentoría, estereotipos de género, brecha de género, expectativas sociales y culturales, ambiente de aprendizaje inclusivo, modelos de intervención y evaluación de programas.

2.3.1. Término STEM

El término STEM tiene varios significados y se encuentra utilizado en distintos ámbitos, por sus siglas en inglés STEM significa Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Aguilera et al. (2021) definen STEM como un enfoque educativo que está compuesto por conocimientos y habilidades interdisciplinarias, orientado en la resolución de problemas y contextualizado en situaciones con diferentes niveles de autenticidad (Aguilera et al., 2021).

El término STEM también se define como una oportunidad de trabajar, de forma integrada, incluyendo las formas de pensar, hablar, valorar y ser propias del ámbito científico-tecnológico (Couso & Grimalt-Alvaro, 2020).

Desde el ámbito educativo, Johnson et al. (2016) señala que STEM se traduce como el uso pedagógico del diseño ingenieril para explorar tecnologías y, de este modo, aplicar conocimientos matemáticos y científicos (Johnson et al., 2016).

Además, Bybee (2013) y Ring et al. (2017) mencionan que la educación STEM integrada se ha definido de forma imprecisa, con diversas concepciones que van desde STEM como una materia o disciplina hasta un enfoque completamente transdisciplinar.

Sin embargo, “lo honesto y lo práctico, más que intentar dotar a STEM de un significado didáctico o metodológico per se, sería considerar STEM todo lo que pueda sumar a la consecución de esos objetivos políticos” (Casal, 2019, p. 157).

2.3.2. Género y Educación

Es importante analizar cómo el género influye en la educación de las personas para comprender por qué se tiene una minoría de mujeres científicas, de esta manera se entenderá el debate existente en la brecha de género de carreras STEM (Morales & Morales, 2020).

Desde una perspectiva estadística, se ha observado que las mujeres muestran una menor inclinación a elegir campos de estudio relacionados con STEM en comparación con los hombres (García & Hijón, 2022).

Según Archer et al. (2020), quienes llevaron a cabo el proyecto ASPIRES 2, señalan que existe una relación entre el género y la educación, por ejemplo, las aspiraciones científicas son notables desde una edad temprana, específicamente a partir de los 10 años. En este contexto, los niños muestran aspiraciones más sólidas en campos STEM que las niñas. Por otro lado, las mujeres tienen una menor probabilidad de considerar disciplinas STEM como opciones de carrera, a pesar de que existe un mayor porcentaje de mujeres que identifican la ciencia como su asignatura favorita.

Además, Said et al. (2016) menciona que a medida que los estudiantes avanzan en su educación, se tiene una disminución drástica en la actitud favorable hacia la ciencia. Mientras que Cheryan et al. (2017) argumenta que los hombres a menudo pueden sentirse presionados a

involucrarse en la ciencia, ya que este campo a veces es percibido como estereotípicamente masculino, lo que los anima a participar para ajustarse a esos estereotipos. Por otro lado, esta misma presión y estereotipos de género pueden tener un efecto contrario en las mujeres, llevándolas a alejarse de la ciencia como una forma de establecer su identidad de género de acuerdo a lo que se espera de ellas.

La Unesco (2019) señala que entre los factores que afectan en el interés de las mujeres por carreras STEM es la ausencia de modelos de rol para ellas, métodos de enseñanza que no llegan a las chicas y baja sensación de aceptación o menor apoyo familiar.

2.3.3. Motivación

La motivación se puede definir como un estado interno de la mente, un pensamiento que estimula, dirige, mantiene, obstaculiza o inhibe el comportamiento (Järvenoja et al., 2020).

La motivación por estudiar carreras STEM puede ser extrínseca o intrínseca. La motivación intrínseca tiene como fin el desarrollo de una actividad por la satisfacción inherente derivada de ella, no es necesario que se refuerce de forma externa. Mientras que, en la motivación extrínseca, la conducta adquiere significado porque está dirigida hacia un fin y no por sí misma (Usán & Salavera, 2018).

2.3.4. Expectativa

Acosta (2022) señala que la teoría de las expectativas de Víctor Vroom explica cómo las personas actúan cuando creen que sus esfuerzos en el trabajo aumentarán sus posibilidades de tener un buen desempeño y, a su vez, ayudarán a alcanzar sus metas personales. Mientras que Thoga y Rasidi (2020) señalan que en el modelo de Vroom la expectativa, es la asociación de acción-resultado en la mente de una persona. Por tanto, varias cosas pueden moldear y cambiar las ideas de la expectativa, lo que tiene implicaciones en la confianza de un estudiante para lograr y llevar a cabo una actividad.

2.3.5. Autoeficacia

La autoeficacia interviene en la motivación de los estudiantes. Bandura (1995) define la autoeficacia como la forma en la que cada persona piensa sobre sus propias capacidades para alcanzar el nivel de rendimiento esperado. La forma en que nos percibimos a nosotros mismos en términos de habilidades juega un papel fundamental en nuestra experiencia emocional, pensamientos, motivación y comportamiento. En el contexto de las disciplinas STEM, un mayor nivel de autoeficacia percibida se traduce en un mayor interés por estas áreas (García & Hijón, 2022).

2.3.6. Estereotipos de género

Los estereotipos son aquellas creencias populares sobre los atributos que caracterizan a un grupo social y sobre las que hay un acuerdo básico, estos tienen una función importante en la construcción de la identidad social de las personas ya que el aceptar e identificarse con los estereotipos dominantes de dicho grupo se sienten integrado en él (Gavaldón, 1999).

Los estereotipos son ampliamente aceptados como creencias comunes en la sociedad, para Amigo y Somavilla (2020) los estereotipos de género tienen un impacto directo e indirecto en las decisiones tomadas por los jóvenes que están en la etapa de la Educación Secundaria, lo que a su vez afecta la dirección y el futuro de sus trayectorias educativas.

Mientras que Gallego (2019) menciona que los estereotipos de género se encuentran presentes en el proceso de socialización durante la infancia, adolescencia y adultez y son muy importantes en la elección de estudios que realiza el alumnado.

Para comprender la relevancia y el contexto histórico de este tema de investigación, es necesario analizar diversos aspectos que han influido en la educación, la igualdad de género y el desarrollo tecnológico en Ecuador y específicamente en la ciudad de Loja.

A continuación, se presenta un marco histórico de la enseñanza de las ciencias, el enfoque STEM en la educación y la brecha de género en la educación STEM en Ecuador que servirá como referencia para el desarrollo de un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEM de estudiantes mujeres de bachillerato.

2.3.7. La Enseñanza de las Ciencias

Durante mucho tiempo, se concebía que el conocimiento científico surgía simplemente de la observación y recopilación de datos, como si la verdad científica estuviera oculta bajo la superficie de la realidad (Claxton, 1991). Sin embargo, esta visión ha sido superada por nuevas perspectivas epistemológicas que consideran que la ciencia es un proceso social de construcción de modelos para interpretar la realidad.

En lugar de ver la ciencia como un discurso sobre la realidad, se entiende cada vez más como un proceso histórico y provisional. Se busca que los estudiantes comprendan la naturaleza dinámica y cultural del conocimiento científico, reconociendo su provisionalidad y su relación con el desarrollo tecnológico y la organización social (Municio et al., 1998). Además, se reconoce que el aprendizaje no es un proceso pasivo de acumulación de datos, sino una actividad constructiva y dinámica. El aprendizaje no se trata de hacer copias exactas de la realidad, sino de comprender y construir significados. Esta comprensión del aprendizaje tiene implicaciones profundas para la educación y la enseñanza de las ciencias en un mundo caracterizado por la sociedad de la información, el conocimiento diversificado y el aprendizaje continuo (Pozo, 2008).

2.3.8. El Enfoque STEM

El acrónimo STEM surgió en los Estados Unidos en la década de 1990 como parte de una estrategia política para destacar las disciplinas relacionadas (Force, 2014). Según Kong y Mohd (2022), la *National Science Foundation* estadounidense originalmente lo llamó SME&T, pero luego lo renombró como "STEM" por razones de estilo lingüístico (Sanders, 2009). Desde entonces, este acrónimo ha respaldado políticas educativas en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, impulsando la competitividad económica y el interés en estos campos (Breiner et al., 2012). Además, como señala Juliá y Antolí (2019) el movimiento STEM ha evolucionado debido a factores sociales y económicos. La crisis financiera global ha impulsado la coordinación e integración de actividades STEM para preparar mejor a la fuerza laboral ante los desafíos contemporáneos en los negocios e industrias. Sin embargo, Williams (2022) destaca que la falta

de una sólida justificación educativa para esta combinación de materias plantea desafíos para los educadores.

En el contexto ecuatoriano, la educación STEM ha sido implementada progresivamente por organizaciones de la sociedad civil enfocadas en la innovación educativa. Las mismas centran su actividad en ofrecer concursos, talleres, cursos y charlas con la finalidad de difundir las experiencias obtenidas desde su propia interpretación del enfoque como el desarrollado por Fonseca-Factos y Simbaña-Gallardo (2022). En una revisión sistemática, se encuentra que Solberg y Nader (2010) son los primeros autores en Ecuador que mencionan haber implementado un programa STEM en las aulas de clase en el año 2009. Desde esa fecha hasta la actualidad se evidencia la implementación de actividades, ferias, competencias programas y proyectos realizados por universidades, organizaciones no gubernamentales y el sector privado para incrementar el aprendizaje y motivación de los estudiantes en las áreas STEM como los implementados por Solberg y Nader (2014); Coello et al., (2018) y Bonilla et al., (2018).

Desde el año 2022, el Ministerio de Educación del Ecuador propone orientaciones pedagógicas para incluir proyectos interdisciplinarios STEM en el nivel bachillerato (Ministerio de Educación, 2023) y desde 2023 estas orientaciones pedagógicas incluyen todos los niveles de educación, a través de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Problemas, la gamificación, el aprendizaje cooperativo, etc. (Ministerio de Educación, 2023).

2.3.9. Brecha de Género en la Educación en Ecuador

La educación en Ecuador ha experimentado importantes cambios a lo largo de su historia. A partir de la Constitución de 2008, se estableció que la educación es un derecho fundamental de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008). Esto marcó un hito en la transformación del sistema educativo ecuatoriano, enfocado en el acceso, la calidad de la enseñanza y la inversión estatal.

No obstante, a pesar de los avances, persisten desafíos en cuanto a la igualdad de género en la educación. A nivel mundial, y también en Ecuador, se ha identificado una brecha de género en los campos STEM. De acuerdo a un informe de la UNESCO (2019) en el mundo las mujeres representan solo el 35 % de quienes cursan estudios de enseñanza superior en STEM y en

Ecuador el porcentaje de estudiantes matriculados en Educación Superior por género, según campos de estudio con corte a octubre 2019, en Tecnologías de la Información y la Comunicación solo el 23,04 % son mujeres, en ingeniería, industria y construcción las mujeres representan el 27,34 % y en ciencias naturales, matemáticas y estadísticas las mujeres llegan al 39,8 %, mientras que en los campos de administración, educación, salud y ciencias sociales la cantidad de mujeres que estudian estas carreras supera al de los hombres (SENESCYT, 2020).

Estas estadísticas evidencian que las mujeres se encuentran subrepresentadas en carreras relacionadas con STEM y esta desigualdad se refleja en la participación de mujeres en el ámbito laboral tecnológico y en la toma de decisiones en este sector. Esta brecha de género en la educación y la falta de inclusión de las mujeres en el campo de la Tecnología de la Información y Comunicación son problemas importantes que deben abordarse.

En el contexto ecuatoriano, el acceso a la educación ha mejorado, pero persisten estereotipos y barreras culturales que desmotivan a las mujeres a seguir carreras en Tecnología de la Información y Comunicación (SENESCYT, 2020).

Además, el currículo educativo tradicional no aborda de manera efectiva las necesidades e intereses específicos de las estudiantes mujeres en el acercamiento y aprendizaje de las Tecnologías de la Información y Comunicación, por lo que es fundamental diseñar estrategias pedagógicas que fomenten la inclusión y la participación activa de los estudiantes en estas áreas.

2.4. Marco Contextual

El tema de investigación se desarrolló en colegios fiscales de la ciudad de Loja en Ecuador durante el periodo académico 2025-2026. Territorialmente, la ciudad de Loja está organizada en seis parroquias urbanas, mientras que existen 13 parroquias rurales con las que complementa el área total del Cantón Loja, para esta investigación se ha seleccionado la parroquia El Sagrario (Municipio de Loja, 2023). El término "parroquia" es usado en Ecuador para referirse a territorios dentro de la división administrativa municipal. Loja cuenta con un gobierno autónomo descentralizado local encabezado por un alcalde y un concejo municipal elegidos democráticamente.

La ciudad de Loja, ubicada en el sur del Ecuador, históricamente ha desarrollado sus actividades económicas principalmente en el sector primario, como la agricultura y la ganadería.

No obstante, diversas circunstancias han generado desafíos significativos en estas áreas. Entre estos desafíos se encuentran la aparición de fenómenos naturales como la sequía, la producción agrícola en parcelas pequeñas, la falta de una infraestructura vial adecuada, la escasez de servicios básicos, altos niveles de pobreza y la ausencia de políticas que promuevan el desarrollo económico (Municipio de Loja, 2014).

Estos factores han provocado problemas sociales, como la migración de la población, un fenómeno que ha llevado a un cambio en las actividades económicas en las zonas rurales. Esto constituye un problema de suma importancia que requiere medidas para evitar el despoblamiento completo de estas áreas. Es crucial abordar estos desafíos y tomar medidas adecuadas para garantizar que las zonas rurales no se queden sin habitantes.

La población económicamente activa en la ciudad de Loja corresponde a 91.978 personas, equivalente al 43 % de la población, de los cuales el 59 % son hombres y el 41 % mujeres, de acuerdo a niveles de ocupación existe un alto nivel de subempleo del 69 %, superior al promedio nacional del 57 % y de desempleo del 4.7 % (INEC, 2010).

La industria y manufactura, concentra apenas el 8 % de la fuerza laboral y su aporte al Valor Agregado Bruto (VAB) es de solo el 4 %, lo cual denota un deficiente desarrollo de los procesos de transformación, por carencia de inversiones e inserción de nuevas tecnologías (Municipio de Loja, 2014).

Loja es un importante centro comercial en la región sur del Ecuador y la región norte del Perú por lo que se ha instituido el sistema de ferias binacionales o ferias cantonales. Sin embargo, la inversión en investigación y desarrollo no es relevante. En el año 2010 los establecimientos económicos invirtieron 3.23 millones de dólares en capacitación, el 72 % se orientó a la enseñanza con 2.3 millones, el 8 % para actividades de atención de la salud humana con 248 mil dólares y en tercer lugar, las actividades financieras y seguros con 133 mil dólares. Por otro lado, la inversión en investigación y desarrollo fue de 576.280 dólares, monto bastante inferior a lo invertido en capacitación y formación. Estas cifras expresan una escasa inversión en capacitación y formación del personal ocupado, equivalente al 0.21 % de los ingresos totales, así como en investigación y desarrollo, equivalente al 0.037 % de los ingresos totales que incide en el débil desarrollo económico cantonal, por lo tanto es menester del gobierno, academia y sector privado realizar esfuerzos en invertir en innovación y desarrollo, de tal manera que el recurso humano y

la incorporación de nuevas tecnologías, impulse el desarrollo del sector productivo (Municipio de Loja, 2014).

Entre las características tecnológicas, que son de principal interés para esta investigación, Loja está enfocada en convertirse en ciudad inteligente y tecnológica, es considerada entre las ciudades más importantes del Ecuador, pionera en avances tecnológicos con proyectos como regeneración urbana y su conectividad con fibra óptica, movilidad sostenible, pionera en la generación de energía eléctrica y energía eólica en el Ecuador.

En este contexto, las ciudades inteligentes dependen del uso de la información y las comunicaciones tecnológicas, logrando un desarrollo que sea capaz de responder adecuadamente a las necesidades de instituciones, empresas, y de los propios ciudadanos (Conde-Zhingre et al., 2017). Sin embargo, en la ciudad de Loja en Ecuador, se tiene una baja participación de las mujeres en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Según datos del Sistema Integral de Información de la Educación Superior el porcentaje de mujeres matriculadas en Instituciones de Educación Superior en 2020 que estudian una carrera relacionada con las TIC en Loja es del 15,45 %, mientras que a nivel nacional es del 23,06 % (SIIES, 2021).

Estos números reflejan una brecha de género significativa en el campo de la tecnología en la ciudad de Loja. Esta disparidad de género en las carreras relacionadas con las TIC es un problema relevante que debe abordarse, ya que la inclusión de las mujeres en este campo es crucial para el desarrollo tecnológico, económico y social de Loja y del país en general.

2.5. Marco Legal y Normativo

El marco legal y normativo del tema de investigación tiene como sustento leyes, regulaciones, políticas y normativas relevantes en la educación a nivel mundial, en el contexto nacional y local.

La Declaración Universal de Derechos Humanos emitida por la Organización de las Naciones Unidas, establece el derecho a la educación como un derecho humano fundamental (ONU, 1948). En su artículo 26, se reconoce que la educación debe ser gratuita y obligatoria al menos en la educación elemental, y que debe estar orientada a promover el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos.

La Organización de las Naciones Unidas establece los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En particular, el ODS 4 se enfoca en garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos (ONU, 2023). La UNESCO (2016) ha liderado la iniciativa "Educación 2030" para apoyar la implementación del ODS 4 y promover una educación de calidad, que sea pertinente, inclusiva y equitativa.

La UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) es una agencia especializada de las Naciones Unidas que se dedica a promover la paz, la justicia, la igualdad y la educación de calidad en todo el mundo. A nivel global, la UNESCO desempeña un papel fundamental en la promoción de la igualdad de género en la educación y en la implementación de enfoques pedagógicos innovadores, por lo que en el contexto de esta investigación ofrece directrices y recursos valiosos para promover la educación inclusiva y equitativa para todos los grupos, incluidas las mujeres, y fomentar la enseñanza basada en competencias y el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

La UNESCO (1990) emitió la Declaración Mundial sobre la Educación para Todos. Ésta busca expandir y mejorar la educación básica para todos los niños, jóvenes y adultos. Se pone énfasis en alcanzar la equidad y mejorar la calidad de la educación. Además, el Marco de Acción de Dakar es una continuación de la Declaración Mundial sobre Educación para Todos, con el objetivo de lograr la educación para todos los niños y niñas hasta 2015 (UNESCO, 2020). Se destaca la importancia de la educación inclusiva y de calidad, haciendo especial énfasis en la igualdad de género en la educación.

La UNESCO ha publicado diversos informes y documentos que abordan específicamente la igualdad de género en la educación, en el informe Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en STEAM, se proporciona directrices para abordar desafíos y promover la participación equitativa de las mujeres en campos STEAM (UNESCO, 2019). En el informe Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en américa latina y el caribe, se aborda una amplia gama de temas educativos, incluida la igualdad de género y la inclusión en áreas STEAM proporcionando datos actualizados y análisis sobre la situación de la educación y género en américa latina y el caribe (UNESCO, 2020).

A nivel nacional, la investigación se enmarca en la Constitución de la República del Ecuador de 2008, la cual establece un fundamento normativo orientado hacia la igualdad de género y la promoción de una educación inclusiva y equitativa. En el Artículo 11 de la

Constitución se resalta la obligación del Estado de garantizar la igualdad real y efectiva de todas las personas, al mismo tiempo que prohíbe cualquier forma de discriminación. En concordancia, el Artículo 26 reconoce el derecho a la educación, instando a la creación de un sistema educativo integral e intercultural que propicie el pleno desarrollo de las capacidades individuales y colectivas (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008). En este contexto, la presente investigación busca aportar al cumplimiento de estos preceptos constitucionales al diseñar una metodología de aprendizaje basado en proyectos que promueva la participación y el empoderamiento de las estudiantes mujeres de tercer año de bachillerato, mediante la enseñanza de programación, contribuyendo así a la materialización de una educación inclusiva en áreas STEAM en consonancia con los principios constitucionales.

La Constitución de la República del Ecuador establece los principios y derechos fundamentales que rigen la educación, garantizando el derecho a una educación de calidad, inclusiva y equitativa. También promueve la formación integral de los estudiantes y la adopción de políticas educativas para el desarrollo nacional. La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) establece el marco general de la educación en Ecuador, promoviendo una educación intercultural, inclusiva y de calidad. Según Castillo et al. (2018) esta ley regula aspectos como el currículo, la evaluación educativa, la formación docente y la participación de la comunidad en el proceso educativo

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) de 2011, en congruencia con los objetivos de la presente investigación, subraya la importancia de una educación inclusiva y equitativa que respete y valore la diversidad de género. De manera específica, el artículo 5 de la LOEI enfatiza la igualdad de género y la eliminación de estereotipos en el sistema educativo. Asimismo, el artículo 8 establece la obligación de los establecimientos educativos de ofrecer una formación integral y de calidad para todas y todos, sin discriminación (Ministerio de Educación, 2011). Por ende, el diseño un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato, se alinea con los principios de equidad y diversidad contemplados en la LOEI, contribuyendo a la consecución de una educación inclusiva en concordancia con la normativa educativa vigente en Ecuador.

En cuanto al Plan Nacional de Educación 2017-2021 que se rige como un referente fundamental en el ámbito educativo ecuatoriano y guarda consonancia con los propósitos de la presente investigación, se destaca la importancia de una educación pertinente, inclusiva y

equitativa que responda a las necesidades de formación integral de todas las personas, sin distinción de género ni condición social. En este contexto, la investigación en cuestión, orientada a desarrollar estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres, encuentra respaldo en los objetivos de calidad educativa y equidad delineados en el Plan Nacional de Educación.

Las normativas entregadas por el Ministerio de Educación representan un pilar fundamental en la configuración del marco normativo que respalda la presente investigación. Estas normativas, que inciden directamente en la calidad y equidad educativa, abogan por la promoción de la igualdad de género y la inclusión de todas las personas en el sistema educativo. En este sentido, la investigación se vincula estrechamente con los preceptos de innovación pedagógica y equidad educativa establecidos en las normativas ministeriales. El propósito de fomentar el empoderamiento de las estudiantes mujeres a través de habilidades tecnológicas y la metodología de proyectos, encaja con las directrices de formación integral y enriquecimiento curricular, alineando la investigación con las metas trazadas por el Ministerio de Educación en aras de ofrecer una educación inclusiva y de calidad que trascienda las barreras de género y promueva el desarrollo integral de todas las estudiantes en el Ecuador.

El Currículo Nacional de Educación establecido por el Ministerio de Educación del Ecuador (2022) establece los objetivos de aprendizaje, contenidos y competencias que deben ser desarrollados en cada nivel educativo. Es relevante para la investigación en cuanto a la identificación de los contenidos y su integración con la metodología STEAM.

Finalmente, a nivel local se debe abordar el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de las unidades educativas donde se llevará a cabo la investigación, ya que desempeña un papel fundamental en el marco normativo de este estudio. El PEI constituye una hoja de ruta que guía la gestión y el desarrollo educativo de las instituciones, y su alineación con los objetivos de la investigación es crucial. La presente indagación, halla respaldo en la perspectiva de enriquecimiento curricular y en la promoción de la igualdad de género establecida en el PEI de las instituciones seleccionadas para el estudio, con el propósito de brindar una educación integral y de calidad que trascienda las barreras de género y fomente la formación integral de las estudiantes en la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026.

Capítulo III. Fundamentos Metodológicos y Resultados de Investigación

La presente sección tiene como propósito principal detallar y justificar las decisiones metodológicas adoptadas para llevar a cabo el estudio, incluyendo la operacionalización de variables, la definición del enfoque, diseño y tipo de investigación, así como la definición y fundamentación de los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos. Además, se aborda el diseño de instrumentos de investigación, la determinación de la población y muestra, junto con los criterios de selección adecuados, finalmente se detalla las acciones para los ajustes previos al trabajo de campo necesarias para garantizar la validez y fiabilidad de los datos obtenidos. Este marco metodológico establece la estructura y fundamentación científica sobre la cual se desarrolla y analiza la investigación, asegurando la calidad y rigurosidad de los resultados obtenidos.

3.1. Cuadro Operacionalización de Variables

La operacionalización de variables desempeñó un papel fundamental en la investigación científica, especialmente en la creación del enfoque educativo innovador para fomentar la motivación de las estudiantes por áreas STEAM. Este proceso partió de la pregunta de investigación y sus objetivos, e implicó la precisa definición de las variables a estudiar y la especificación de sus indicadores. Según Morán y Alvarado (2010), la operacionalización de variables implica un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir la variable en una investigación, siendo un proceso de separación y análisis de la variable en sus componentes para su medición.

En concordancia con las recomendaciones de Hernández-Sampieri et al. (2014), las variables fueron medidas, observadas e inferidas de acuerdo con un análisis teórico; es decir, a través de las variables se obtuvieron datos de la realidad investigada, lo que resaltó la importancia de las variables y su operacionalización al redactar el trabajo de investigación doctoral.

Esta sección se fundamentó en la guía proporcionada por Arias y Covinos (2021), abarcando desde la formulación de las variables, las dimensiones y los indicadores. Asimismo, se consideró las recomendaciones de Tamayo (2003) en relación con el proceso de investigación

científica, garantizando que la operacionalización de variables sea coherente con los objetivos y la metodología propuesta en la investigación doctoral. A través de este enfoque riguroso, se buscó asegurar la solidez y validez de los resultados obtenidos en el estudio.

Según Rendón (2001) el cuadro de operacionalización de variables es una herramienta que facilita la estructuración de las distintas fases de la investigación de manera coherente, permitiendo desde el inicio del proceso, que todas las partes implicadas en la investigación estén alineadas entre sí. En la Tabla 1, se presenta el cuadro de operacionalización de variables de la presente investigación, proporcionando una estructura organizada y detallada que guía el desarrollo del estudio, asegurando la coherencia entre los elementos clave de la investigación.

La pregunta de investigación permitió identificar las estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de las estudiantes mujeres de bachillerato en colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de Loja. La hipótesis planteada orientó la investigación hacia la efectividad del modelo de estrategias específicas en este contexto.

El objetivo general del estudio fue conocer la efectividad de este modelo de estrategias, mientras que los objetivos específicos se enfocaron en analizar los factores clave que influyen en la motivación de las estudiantes, realizar una revisión de la literatura para identificar las mejores prácticas y desarrollar estrategias prácticas contextualizadas.

La variable independiente fue la variable que se manipuló en el estudio para observar su efecto en el modelo de estrategias, mientras que la variable dependiente fue el resultado que fue influenciado por la implementación de la investigación. Esta variable es la motivación que las estudiantes mostraron hacia las áreas STEAM.

Las variables requieren de una dimensión y de indicadores para ser transformadas en cuestionamientos. Al analizar estas variables e indicadores, se busca comprender mejor cómo el modelo de estrategias influye en la motivación de las estudiantes en áreas STEAM.

Tabla 1*Cuadro de operacionalización de variables*

Tema: Modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador, durante el periodo 2025-2026.						
Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables estudiadas	Dimensiones	Indicadores
¿Cómo se puede fomentar la motivación y participación de las estudiantes mujeres en las áreas STEAM en el nivel de bachillerato de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador durante el periodo 2025-2026?	Diseñar un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026.	- Analizar los fundamentos teóricos en la literatura existente para la identificación de las mejores prácticas utilizadas en un modelo de estrategias orientadas al fomento de la motivación y participación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato. - Determinar los factores clave que influyen en la motivación hacia las áreas STEAM en estudiantes mujeres de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario. - Elaborar un modelo de estrategias prácticas y contextualizadas que puedan ser implementadas por docentes y colegios fiscales de la parroquia El Sagrario para fomentar la motivación y participación de las estudiantes mujeres en áreas STEAM. - Validar el modelo de estrategias propuesto mediante la aplicación del método Delphi, a fin de establecer su pertinencia, validez, factibilidad y aplicabilidad en el contexto educativo definido.	Un modelo de estrategias que fomente la motivación y participación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026, es efectivo para el incremento de la participación de mujeres en estas áreas.	Variable independiente: Modelo de estrategias.	Tipos de estrategias educativas	Inclusión de diversas metodologías pedagógicas
				Variables dependientes: Motivación de mujeres en áreas STEAM	Enfoque de género	Integración de componentes de equidad de género
					Recursos	Disponibilidad de recursos en asignaturas STEAM
					Motivación intrínseca	Nivel de motivación intrínseca
					Motivación extrínseca	Nivel de motivación extrínseca

3.2. Diseño Metodológico

3.2.1. Definición del Enfoque, Diseño y Tipo de Investigación de la Tesis

3.2.1.1. Enfoque de la Investigación.

La presente tesis doctoral adopta un enfoque mixto, definido por Hernández-Sampieri et al. (2014) como un proceso que vincula la recolección, análisis e integración de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio. Este abordaje es imperativo para comprender de forma integral la motivación de las estudiantes hacia las áreas STEAM, permitiendo articular la precisión de las magnitudes numéricas con la profundidad de las interpretaciones contextuales, lo cual es propio de las investigaciones educativas que abordan brechas de género y procesos sociales complejos.

Bajo una lógica de diseño explicativo secuencial, el componente cuantitativo constituye la fase inicial de la investigación. En esta etapa, el estudio se orienta al análisis de las siguientes dimensiones: tipos de estrategias educativas, enfoque de género, motivación intrínseca y motivación extrínseca. La aplicación de cuestionarios estructurados permite identificar patrones, niveles y tendencias estadísticas, generando la evidencia empírica necesaria para caracterizar el estado actual del fenómeno y sentar las bases para la fase subsiguiente.

Posteriormente, y de manera secuencial, el componente cualitativo se enfoca en profundizar en los hallazgos previos mediante el análisis de la dimensión de condiciones institucionales. A diferencia de la medición estandarizada, este abordaje utiliza la entrevista en profundidad y la revisión documental para explorar las subjetividades de los docentes y las condiciones institucionales. Este proceso permite comprender las prácticas pedagógicas que inciden en la viabilidad del modelo propuesto, aportando el "porqué" de los resultados numéricos obtenidos en la primera fase.

La adopción del enfoque mixto se justifica por su capacidad para vincular los resultados cuantitativos con una comprensión fenomenológica del contexto educativo. Esta integración fortalece la coherencia entre los objetivos específicos, permitiendo que la triangulación de métodos, fuentes e instrumentos incremente la validez y consistencia interna de los hallazgos (Todd et al., 2004). En última instancia, esta estructura metodológica dota de rigor científico a la

propuesta de transformación, asegurando que el modelo de estrategias responda tanto a la realidad diagnosticada como a la complejidad de la práctica docente en el bachillerato.

3.2.1.2. Diseño de Investigación

El diseño de la presente investigación corresponde a un enfoque mixto con un diseño explicativo-secuencial, en el cual se desarrolla en una primera fase la recolección y análisis de datos cuantitativos, seguida de una segunda fase cualitativa orientada a profundizar, explicar e interpretar los resultados obtenidos inicialmente. Este tipo de diseño se caracteriza por establecer una relación de dependencia entre ambas fases, donde los hallazgos cuantitativos guían la selección de participantes, técnicas e instrumentos del componente cualitativo, permitiendo una comprensión más integral del fenómeno en estudio (Creswell & Creswell, 2018).

En la fase cuantitativa, se analiza el nivel de motivación de las estudiantes hacia las áreas STEAM mediante instrumentos estructurados, lo que permite identificar patrones, tendencias y posibles relaciones entre variables. Estos resultados constituyen la base explicativa inicial del estudio, proporcionando evidencia empírica sobre el comportamiento del fenómeno. Posteriormente, la fase cualitativa se orienta a profundizar en dichos resultados, explorando las percepciones, experiencias y condiciones contextuales que ayudan a explicar por qué se presentan determinados niveles de motivación, así como las dinámicas educativas y de género que influyen en estos resultados (Hernández-Sampieri et al., 2014).

El carácter explicativo de este diseño radica en que la segunda fase no es independiente, sino que busca interpretar y ampliar los hallazgos cuantitativos, fortaleciendo su significado a partir del análisis contextual. En este sentido, las entrevistas en profundidad y el análisis documental permiten comprender las prácticas pedagógicas, las estrategias educativas implementadas y las condiciones institucionales que inciden en la motivación de las estudiantes, estableciendo conexiones entre los datos numéricos y las realidades educativas observadas (Creswell & Creswell, 2018).

Finalmente, el diseño explicativo-secuencial aporta rigor metodológico al estudio al integrar dos enfoques complementarios de manera estructurada, favoreciendo la triangulación de resultados y el fortalecimiento de la validez interna de la investigación. Este enfoque resulta particularmente pertinente en estudios educativos complejos, donde no solo es necesario medir variables, sino también comprender los procesos subyacentes que las explican, contribuyendo así

al diseño fundamentado de propuestas de intervención educativa con enfoque de género en áreas STEAM (Hernández-Sampieri et al., 2014).

3.2.1.3. Tipo de Investigación

El estudio de caso múltiple instrumental permite examinar de forma profunda múltiples unidades de análisis dentro de su contexto natural, con el propósito de comprender fenómenos educativos complejos y generar conocimiento aplicable a la práctica (McMillan & Schumacher, 2005). En lugar de centrarse en un único caso, este diseño amplía la perspectiva al comparar diferentes casos que comparten características relevantes para la pregunta de investigación, lo cual enriquece la comprensión de cómo y por qué ocurren determinados procesos o experiencias en contextos diversos.

El enfoque institucional y contextual del estudio de caso múltiple es particularmente relevante en investigaciones de carácter educativo, donde variables como la motivación estudiantil, las prácticas pedagógicas y las condiciones organizativas están profundamente influidas por factores socio-culturales y estructurales. Esta característica es esencial cuando se aborda un fenómeno como la motivación hacia las áreas STEAM de estudiantes mujeres, inscrito en un contexto sociocultural específico.

Una de las principales ventajas del estudio de caso múltiple es su capacidad para identificar patrones y diferencias entre los casos, lo que contribuye a la generación de resultados robustos y a la construcción de explicaciones más amplias del fenómeno en estudio. Al analizar casos comparables, pero no idénticos, se pueden recuperar variaciones que explican cómo distintos contextos institucionales influyen en las trayectorias de aprendizaje y motivación de estudiantes.

En el campo de la educación, el estudio de caso múltiple permite explorar y documentar cómo intervenciones educativas, innovaciones pedagógicas o condiciones institucionales se manifiestan y se perciben en diferentes escuelas o aulas. Este diseño permite, además, examinar la intersección entre prácticas docentes, expectativas institucionales y experiencias de aprendizaje, lo que favorece una comprensión sistémica de los factores que influyen en fenómenos como la equidad de género y el acceso a oportunidades en STEAM.

El componente instrumental del estudio de caso múltiple enfatiza que los casos seleccionados no se investigan sólo por sí mismos, sino como una herramienta para entender un

fenómeno más amplio. En investigaciones educativas, esto implica utilizar cada unidad de análisis para explorar cómo elementos estructurales y pedagógicos específicos contribuyen a explicar resultados de interés, como la motivación intrínseca y extrínseca de las estudiantes, o la percepción de equidad en ambientes académicos.

Metodológicamente, la selección de casos en un estudio de caso múltiple debe ser estratégica: los casos se eligen no por su rareza, sino por su capacidad de aportar comprensión significativa sobre el fenómeno, facilitando la exploración de similitudes y variaciones relevantes (López, 2002). Esta elección posibilita obtener resultados comparables que ilustran tendencias estructurales entre distintos colegios fiscales que ofertan bachillerato, permitiendo identificar prácticas y condiciones que favorecen o inhiben la motivación hacia STEAM.

El estudio de caso múltiple también permite triangular diferentes fuentes de datos, tales como entrevistas en profundidad, análisis documental y observaciones, lo que aumenta la credibilidad y confiabilidad de los hallazgos. Esta triangulación es clave para avanzar una comprensión rica del fenómeno, integrando las experiencias de estudiantes, docentes y documentos institucionales que describen las condiciones educativas y de género.

Desde una perspectiva teórica y práctica, los hallazgos derivados de un estudio de caso múltiple pueden articularse con marcos de políticas educativas y estrategias de innovación pedagógica, generando recomendaciones sólidas para programas que promuevan entornos educativos de calidad e inclusivos. Estos resultados pueden ser utilizados por directivos, docentes y responsables de políticas para diseñar intervenciones específicas que aborden barreras en la participación femenina en STEAM.

Finalmente, la literatura metodológica contemporánea respalda el uso de este tipo para producir conclusiones detalladas y transferibles en investigaciones que involucran fenómenos complejos y multifactoriales en educación. Al documentar cómo se manifiesta la motivación de las estudiantes en diferentes contextos educativos, el estudio de caso múltiple instrumental contribuye tanto al avance del conocimiento académico como a la consecución de objetivos sociales y educativos amplios, tales como la equidad de género y la calidad educativa.

3.2.2. Definición De Métodos, Técnicas E Instrumentos De Obtención De Datos

En la presente investigación, la definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos se fundamenta en una comprensión integral del proceso investigativo, en coherencia con el enfoque mixto y el diseño explicativo-secuencial adoptado. El método se concibe como la forma sistemática de abordar la realidad para estudiar un fenómeno, permitiendo identificar sus características esenciales y las relaciones entre sus componentes. Por su parte, las técnicas constituyen procedimientos específicos orientados a la recolección, procesamiento y análisis de la información, mientras que los instrumentos representan los medios concretos mediante los cuales se operacionalizan dichas técnicas, garantizando la obtención de datos pertinentes y confiables.

De acuerdo con los niveles de obtención del conocimiento científico, en este estudio se integran métodos de carácter teórico y empírico, los cuales se articulan de manera complementaria. El nivel teórico permite la construcción del sustento conceptual de la investigación, así como la interpretación de los resultados obtenidos, facilitando la comprensión de las relaciones entre las variables analizadas. En este sentido, el abordaje teórico no solo sustenta el desarrollo del marco conceptual, sino que orienta la formulación del problema, los objetivos y la propuesta de intervención derivada del estudio.

Dentro de los métodos teóricos empleados, se destaca el método analítico-sintético, que permite descomponer el fenómeno de la motivación de las estudiantes hacia las áreas STEAM en sus dimensiones constitutivas, tales como la motivación intrínseca y extrínseca, para posteriormente integrarlas en una visión global del fenómeno. Asimismo, se utiliza el método hipotético-deductivo, que orienta la formulación de supuestos investigativos y su contraste con los datos obtenidos, contribuyendo a la validación de los resultados. De igual manera, el enfoque sistémico posibilita analizar la interacción entre factores educativos, de género y contextuales, entendiendo el fenómeno como parte de un sistema complejo de relaciones.

En el nivel empírico, la investigación se orienta a la obtención directa de información desde el contexto educativo, a partir de la experiencia y la interacción con los sujetos de estudio. Este nivel permite captar las percepciones, experiencias y prácticas asociadas al fenómeno investigado, las cuales son posteriormente sometidas a un proceso de análisis e interpretación. En

coherencia con el diseño explicativo-secuencial, se integran el método cuantitativo y el método cualitativo, los cuales se desarrollan de manera secuencial y complementaria.

El método cuantitativo se orienta a la medición de la motivación de las estudiantes hacia las áreas STEAM, mediante la recopilación de datos estructurados que permiten identificar patrones, tendencias y relaciones entre variables. Este enfoque proporciona una base empírica sólida para el análisis del fenómeno, facilitando la generalización de los resultados dentro del contexto de estudio. Por su parte, el método cualitativo se enfoca en la comprensión profunda de las dinámicas educativas, las prácticas pedagógicas y las condiciones institucionales que influyen en la motivación de las estudiantes, permitiendo interpretar los resultados cuantitativos desde una perspectiva contextual.

A partir de estos métodos, se seleccionan técnicas específicas de recolección de datos acordes con la naturaleza de cada enfoque. En el componente cuantitativo, se utiliza la encuesta como técnica principal, la cual permite obtener información de un número significativo de participantes de manera estandarizada. En el componente cualitativo, se emplean la entrevista en profundidad y el análisis documental, técnicas que posibilitan explorar en detalle las experiencias, percepciones y prácticas de los actores educativos, así como las características de los documentos institucionales relacionados con el fenómeno de estudio.

En correspondencia con estas técnicas, se diseñan y aplican los instrumentos de investigación. Para la técnica de encuesta, se utiliza un cuestionario estructurado dirigido a las estudiantes, orientado a medir las dimensiones de motivación intrínseca y extrínseca hacia las áreas STEAM. Para la entrevista en profundidad, se emplea un guión de entrevista dirigido a docentes de asignaturas vinculadas a estas áreas, el cual facilita la exploración de sus experiencias, percepciones y estrategias pedagógicas. Asimismo, para el análisis documental, se utiliza una lista de verificación aplicada a los planes curriculares, con el propósito de identificar la incorporación de estrategias educativas, el enfoque de género y la disponibilidad de recursos en las asignaturas relacionadas con STEAM.

Finalmente, la articulación de métodos, técnicas e instrumentos en esta investigación permite garantizar la complementariedad de la información y la coherencia del proceso metodológico. Esta integración favorece la triangulación de datos, fortaleciendo la validez y profundidad del análisis del fenómeno estudiado.

3.2.3. Desarrollo de los Instrumentos de Obtención de Datos.

En este apartado se presentan y describen los instrumentos diseñados para la recopilación de datos. Dado que la investigación se desarrolla con un enfoque mixto con un diseño explicativo secuencial, se han estructurado herramientas que permiten capturar tanto la magnitud cuantitativa del fenómeno como la profundidad cualitativa de los contextos estudiados.

La Tabla 2 presenta los instrumentos de investigación empleados, los cuales están alineados con las diferentes dimensiones e indicadores según el cuadro de operacionalización de variables. Se utilizó el cuestionario (Apéndice A) para evaluar los tipos de estrategias educativas, enfoque de género, motivación intrínseca y extrínseca. Se utilizó un guion de entrevista con docentes (Apéndice B) y una lista de verificación de planes curriculares (Apéndice C), para explorar las condiciones institucionales. Esta combinación de métodos permite una recolección de datos integral y detallada, asegurando una comprensión exhaustiva de los factores que afectan la implementación y efectividad del modelo educativo propuesto.

Tabla 2

Instrumentos utilizados en la investigación

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Independiente: Modelo de estrategias	Tipos de estrategias educativas	Inclusión de diversas metodologías pedagógicas en asignaturas STEAM	Cuestionario (Apéndice A)
	Enfoque de género	Integración de componentes de equidad en asignaturas STEAM	Cuestionario (Apéndice A)
	Condiciones institucionales	Disponibilidad de recursos en asignaturas STEAM	Lista de verificación (Apéndice C)
Dependientes: Motivación de mujeres en áreas STEAM	Motivación intrínseca	Nivel de Motivación intrínseca	Guion de entrevista (Apéndice B)
	Motivación extrínseca	Nivel de Motivación extrínseca	Cuestionario (Apéndice A)

3.2.3.1. Diseño de Instrumentos Cuantitativos.

Para el desarrollo del cuestionario, fue fundamental seguir una serie de pasos que garanticen la validez y fiabilidad del instrumento. En esta investigación se tomó el proceso sugerido por McMillan y Schumacher (2005). En primer lugar, se definió claramente el propósito del cuestionario y las variables a medir, presentadas en el cuadro de operacionalización de variables. Luego, se procedió a redactar los ítems de forma clara, concisa y sin ambigüedades, asegurando que sean relevantes para el objetivo de la investigación. Posteriormente, se realizó una revisión y validación del cuestionario por expertos en el tema para garantizar su adecuación y claridad. Una vez finalizado el diseño, se llevó a cabo una prueba piloto con un grupo reducido de participantes para identificar posibles problemas y realizar ajustes necesarios antes de su aplicación definitiva en la investigación.

Se desarrolló un cuestionario estructurado en línea, específicamente para el contexto del estudio y dirigido a estudiantes de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja. La elección del cuestionario como instrumento principal se fundamentó en su capacidad para recopilar información estandarizada de un número significativo de participantes, permitiendo describir tendencias, niveles y patrones asociados a la motivación hacia las áreas STEAM.

El cuestionario fue diseñado ad hoc a partir del modelo teórico seleccionado y del vacío teórico-práctico identificado, quedando constituido por un total de 52 ítems, organizados en cuatro dimensiones analíticas: Tipos de estrategias educativas, Enfoque de género, Motivación intrínseca y Motivación extrínseca. Esta estructura dimensional permitió operacionalizar tanto la variable independiente (modelo de estrategias) como la variable dependiente (motivación de las estudiantes mujeres en áreas STEAM), asegurando coherencia con el cuadro de operacionalización de variables. En el Apéndice A se presentan los ítems correspondientes a cada dimensión, organizados de acuerdo con sus respectivas categorías e indicadores.

El instrumento utiliza una escala tipo Likert de cinco puntos, donde 1 corresponde a “Nada de acuerdo” y 5 a “Muy de acuerdo”. Este tipo de escala resulta adecuada para medir actitudes, percepciones y niveles de motivación, ya que facilita la cuantificación de respuestas y el posterior análisis estadístico descriptivo. Asimismo, su uso es ampliamente aceptado en

investigaciones educativas y en estudios relacionados con motivación académica y orientación vocacional en áreas STEAM.

En cuanto a la validez de contenido, los ítems del cuestionario fueron elaborados a partir de la adaptación y contextualización de instrumentos previamente validados en investigaciones científicas. La dimensión Tipos de estrategias educativas se inspiró en los aportes de León y Moya (2011) y Arias y Rodríguez (2020), quienes destacan la importancia de metodologías activas, participativas y contextualizadas para favorecer el aprendizaje y la motivación del estudiantado. La dimensión Enfoque de género se fundamentó en el trabajo de Quispe (2023), orientado al análisis de la equidad de género y la inclusión de referentes femeninos en contextos educativos STEM.

Por su parte, las dimensiones Motivación intrínseca y Motivación extrínseca se basaron en el Cuestionario de Autorregulación Académica propuesto por Ryan y Connell (1989), el cual fue adaptado y validado al español por Conesa y Duñabeitia (2022). Estos ítems fueron reformulados para adecuarse al contexto del bachillerato y a las áreas STEAM, manteniendo la coherencia conceptual con la Teoría de la Autodeterminación y asegurando su pertinencia para medir los distintos tipos de motivación en el ámbito educativo.

Finalmente, el cuestionario fue implementado en formato digital mediante la plataforma Google Forms, lo que facilitó su distribución, aplicación y sistematización de los datos, garantizando el anonimato y la participación voluntaria de las estudiantes. El uso de un instrumento en línea resultó especialmente pertinente para optimizar tiempos de aplicación, reducir errores de registro y asegurar una mayor cobertura de la población objetivo, contribuyendo a la calidad y confiabilidad de la información recolectada para el desarrollo del modelo de estrategias propuesto.

El cuestionario incluyó un apartado inicial destinado a la recopilación de datos sociodemográficos y académicos relevantes, tales como la unidad educativa de procedencia, la edad y el género de las participantes, así como información relacionada con su trayectoria escolar, específicamente el curso de bachillerato que cursan y su interés por las áreas STEAM. Adicionalmente, se incorporó una pregunta abierta orientada a recoger las percepciones y aportes de las estudiantes: ¿Te gustaría compartir alguna idea o sugerencia para mejorar las clases en tu colegio? La inclusión de estos elementos permite obtener una caracterización más amplia y contextualizada de las participantes, lo que contribuye a enriquecer el análisis e interpretación de

los datos, aportando insumos cualitativos complementarios para la comprensión integral del fenómeno estudiado.

3.2.3.1.1. Validez y Fiabilidad del Cuestionario.

La validez de contenido del cuestionario se orientó a verificar que los ítems formulados representarían de manera adecuada y suficiente el dominio conceptual de las dimensiones establecidas en la investigación. Este proceso se desarrolló mediante la evaluación por juicio de expertos y la aplicación de una prueba piloto, con el propósito de fortalecer la calidad técnica del instrumento antes de su aplicación definitiva.

En primer lugar, la validación por expertos se realizó con base en los lineamientos propuestos por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008), quienes señalan que la validez de contenido permite determinar el grado en que los ítems de un instrumento son pertinentes y representativos del constructo que se pretende medir. Para este fin, se utilizó una plantilla de evaluación estructurada que consideró cuatro categorías: suficiencia, claridad, coherencia y relevancia, cada una valorada mediante una escala ordinal de cuatro niveles, tal como se presenta en la Tabla 3.

La categoría suficiencia permitió evaluar si el conjunto de ítems de cada dimensión era adecuado para medir de forma integral el constructo correspondiente. La claridad se centró en la comprensión semántica y sintáctica de los ítems, mientras que la coherencia examinó la relación lógica entre cada ítem y la dimensión o indicador asociado. Finalmente, la relevancia valoró el grado en que cada ítem resultaba esencial para la medición del fenómeno estudiado. Esta estructura permitió una evaluación sistemática y objetiva del contenido del cuestionario.

El proceso de validación contó con la participación de cinco expertos, seleccionados por su trayectoria académica y profesional en los ámbitos de la educación (tres expertos) y de la ciencia y la tecnología (dos expertos). Los jueces recibieron el instrumento vía correo electrónico y realizaron la evaluación. Los resultados evidenciaron que, en términos de suficiencia, la mayoría de los ítems fueron considerados adecuados para medir completamente las dimensiones correspondientes, lo que refleja un alto nivel de aceptación del contenido del instrumento.

En relación con la claridad, los expertos coincidieron en que los ítems presentan una redacción comprensible, con una sintaxis y semántica apropiadas para el nivel educativo de las

participantes. Asimismo, en la categoría de coherencia, los ítems mostraron una relación lógica sólida con las dimensiones que pretendían medir, lo que refuerza la consistencia conceptual del cuestionario. Finalmente, la relevancia de los ítems fue valorada positivamente, destacándose su pertinencia para medir los constructos asociados a los tipos de estrategias educativas, el enfoque de género y la motivación intrínseca y extrínseca en áreas STEAM.

Tabla 3

Herramienta de validación de cuestionario

Categoría	Calificación	Indicador
Suficiencia Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la
	4. Alto nivel	dimensión completamente. Los ítems son suficientes
Claridad El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
Coherencia El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
Relevancia El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Nota. Adaptado de Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008).

Por otra parte, la fiabilidad del cuestionario se evaluó mediante una prueba piloto, aplicada a una muestra de 30 estudiantes con características similares a las de la población objetivo. Considerando la naturaleza del instrumento y siguiendo las recomendaciones metodológicas de Hernández-Sampieri et al. (2014), se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach como medida de consistencia interna. El análisis se realizó de forma general y por dimensiones, con el fin de determinar la estabilidad y homogeneidad de los ítems.

Los resultados obtenidos, resumidos en la Tabla 4, indican que el cuestionario presenta una confiabilidad general alta ($\alpha > 0,70$), de acuerdo con los criterios establecidos por Castañeda et al. (2010). De manera específica, las dimensiones Tipos de estrategias educativas, Motivación intrínseca y Motivación extrínseca alcanzaron valores de confiabilidad altos, mientras que la dimensión Enfoque de género mostró una confiabilidad aceptable o moderada.

Este comportamiento puede explicarse porque las dimensiones con mayor fiabilidad incluyen un mayor número de ítems adaptados de instrumentos previamente validados, mientras que aquellas con valores ligeramente inferiores incorporan más ítems de elaboración propia, diseñados específicamente para atender el vacío teórico y contextual de la investigación. No obstante, los valores obtenidos se consideran adecuados para estudios de carácter educativo y propositivo, respaldando la consistencia interna del cuestionario y su idoneidad para la recolección de datos en la presente tesis doctoral.

Tabla 4

Resultados de validación del Cuestionario

Dimensión	Alpha de Cronbach
Cuestionario completo	0,862
Estrategias pedagógicas	0,808
Enfoque de género	0,637
Motivación intrínseca	0,917
Motivación extrínseca	0,843

3.2.3.2. Diseño de Instrumentos Cualitativos.

Se definió un guion de entrevistas en profundidad como instrumento para la recolección de información en cuanto a la disponibilidad de recursos necesarios y la adaptabilidad del modelo de estrategias a contextos curriculares y extracurriculares.

3.2.3.2.1. *Diseño de Guion de Entrevista*

Se desarrolló un guion de entrevista que orienta la formulación de las preguntas y permite que los entrevistados respondan de manera flexible y abierta. En el Apéndice B, se presenta el guion diseñado para la sesión de entrevistas a profundidad con los docentes. Uno de los propósitos de utilizar esta técnica es el desarrollo de un clima distendido y amable al encontrarse docentes de bachillerato de las diferentes asignaturas, cada uno de ellos en sus respectivos grupos, intercambiando ideas y opiniones entre iguales.

Teniendo en cuenta las características de los entrevistados y el tipo de datos a obtener, se optó por desarrollar una entrevista guiada que permita generar un espacio informal donde la obtención de datos surge de la propia interacción entre entrevistado y entrevistador. La entrevista guiada permite al entrevistador comenzar la sesión con un guion previo para después variar el orden de las preguntas o la manera de transmitir las si es necesario según se vaya desarrollando la entrevista (Buendía et al., 1998).

Con el consentimiento explícito de los participantes y garantizando la confidencialidad de las aportaciones, las sesiones se registraron por medio de una grabadora digital, al mismo tiempo que el entrevistador toma notas acerca de la percepción de las entrevistas de los grupos, las aportaciones de los participantes y el lenguaje corporal de los entrevistados en diferentes momentos del desarrollo de las sesiones (Bernal, 2010).

3.2.3.2.2. Validez del Guion de Entrevista.

La validez de contenido del guion de entrevista se orientó a verificar que las preguntas formuladas permitieran explorar de manera adecuada y suficiente la dimensión condiciones institucionales, específicamente en relación con el indicador disponibilidad de recursos en asignaturas STEAM. Este proceso se realizó con el propósito de garantizar que el instrumento

permitiera recoger información pertinente y significativa sobre las percepciones docentes respecto a los recursos institucionales disponibles para la enseñanza de estas áreas. De manera específica, el guion de entrevista diseñado, buscó fortalecer la validez de contenido mediante la identificación y el contraste de los hallazgos más relevantes emergentes de los cuestionarios, conforme a lo señalado por Martínez (2006).

Siguiendo los lineamientos metodológicos propuestos por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008), la validez de contenido permite determinar el grado en que los elementos de un instrumento representan de manera adecuada el constructo que se pretende estudiar. En el caso de los instrumentos cualitativos, como el guion de entrevista en profundidad, este proceso implica evaluar si las preguntas formuladas son pertinentes, comprensibles y coherentes con la dimensión teórica que se busca analizar.

El guion de entrevista fue diseñado con el propósito de explorar la percepción de los docentes sobre la disponibilidad, uso y limitaciones de los recursos didácticos y tecnológicos en la enseñanza de asignaturas STEAM, así como su relación con la motivación y participación del estudiantado. Para ello, se estructuró un conjunto de seis preguntas abiertas que abordan distintos aspectos vinculados al indicador de estudio, incluyendo los recursos disponibles, su uso pedagógico, las limitaciones institucionales, la relación entre recursos y aprendizaje, las estrategias implementadas ante la escasez de recursos y las propuestas de mejora institucional.

El proceso de validación se llevó a cabo mediante juicio de expertos, quienes evaluaron el guion de entrevista utilizando una plantilla estructurada que consideró cuatro criterios fundamentales: suficiencia, claridad, coherencia y relevancia, cada uno valorado mediante una escala ordinal de cuatro niveles. La suficiencia determina si las preguntas permiten explorar adecuadamente el indicador de investigación, la claridad evaluó la comprensión semántica y sintáctica de las preguntas, la coherencia analizó la correspondencia entre las preguntas y la dimensión estudiada, y la relevancia valoró el grado en que cada pregunta resultaba esencial para comprender el fenómeno investigado.

El proceso de validación contó con la participación de cinco expertos, seleccionados por su trayectoria académica y profesional en los ámbitos de la educación (tres expertos) y de la ciencia y la tecnología (dos expertos), quienes revisaron el instrumento y emitieron observaciones orientadas a fortalecer su precisión conceptual y claridad en la formulación de las preguntas. En la Tabla 5 se presentan los resultados de la validación del guion de entrevista, estos evidencian un

alto nivel de aceptación, destacándose la pertinencia de las preguntas para explorar las condiciones institucionales relacionadas con la disponibilidad de recursos en asignaturas STEAM.

Tabla 5

Resultados de la validación del guion de entrevista con docentes

Nº	Pregunta del guion	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
1	Recursos disponibles	4	4	4	4	Redacción adecuada
2	Uso de los recursos	4	4	4	4	Sin observaciones
3	Limitaciones institucionales	4	4	4	4	Ajuste menor en redacción
4	Relación recursos-aprendizaje	4	4	4	4	Ajuste menor en redacción
5	Estrategias ante la escasez de recursos	4	4	4	4	Adecuada
6	Propuestas de mejora institucional	4	4	4	4	Sin observaciones

Las observaciones realizadas por los expertos permitieron realizar ajustes menores en la redacción de algunas preguntas, con el objetivo de mejorar su precisión semántica y facilitar la comprensión por parte de los docentes participantes. En consecuencia, el guion de entrevista se considera válido desde el punto de vista del contenido, al presentar una adecuada correspondencia entre las preguntas formuladas, la dimensión teórica analizada y los objetivos de la investigación. Este proceso contribuye a fortalecer la rigurosidad metodológica del instrumento cualitativo y garantiza la pertinencia de la información que será obtenida mediante las entrevistas en profundidad.

3.2.3.2.3. Diseño de Lista de Verificación.

La lista de verificación constituye el instrumento de análisis documental utilizado para evaluar de manera sistemática los planes curriculares. Dicho instrumento, que se presenta el Apéndice C, permitió revisar y documentar el grado de cumplimiento de los elementos clave

presentes en los planes curriculares de una muestra intencional de asignaturas pertenecientes al ámbito STEAM, impartida en las unidades educativas consideradas en la investigación.

La lista de verificación recopiló información relativa a la identificación del documento curricular, los objetivos de aprendizaje, las competencias específicas, la organización y secuencia de los contenidos, las metodologías de enseñanza empleadas, los recursos y herramientas didácticas utilizados, así como los procedimientos de evaluación y retroalimentación contemplados en las planificaciones. Este proceso de análisis sistemático permitió obtener una visión integral sobre el estado, coherencia y calidad de los planes curriculares, facilitando la identificación tanto de fortalezas como de oportunidades de mejora en relación con el enfoque pedagógico y los principios que orientan la educación STEAM.

Los datos provenientes de las planificaciones curriculares constituyen fuentes documentales primarias, con información auténtica y relevante sobre los procesos académicos internos de las unidades educativas. Estos registros no se encuentran influenciados por la intervención de la investigadora, dado que emergen de la dinámica institucional habitual y son preexistentes al desarrollo del estudio. La información fue proporcionada directamente por las instituciones participantes y analizada en el marco del proceso investigativo, a la luz de los referentes teóricos y conceptuales que sustentan la investigación, garantizando así una interpretación rigurosa y contextualizada de los resultados obtenidos.

3.2.2.3.4. Validez de la Lista de Verificación.

La validez de contenido de la lista de verificación se orientó a garantizar que los criterios incluidos en el instrumento permitieran analizar de manera pertinente los planes curriculares de las asignaturas STEAM. Este proceso tuvo como finalidad asegurar que los elementos considerados en la matriz de análisis representaran de forma adecuada los aspectos esenciales de la planificación curricular en el contexto educativo estudiado, por lo que la construcción de categorías descriptivas basadas en datos concretos y verificables, empleando un lenguaje natural y no intervenido, contribuyó a preservar la objetividad, la claridad y la fidelidad interpretativa del análisis realizado (Galeano, 2007).

Siguiendo los lineamientos metodológicos propuestos por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008), la validez de contenido permite determinar el grado en que los componentes de un instrumento reflejan de manera adecuada el constructo que se pretende analizar. En el caso de

la lista de verificación, la validación se centró en verificar la suficiencia, pertinencia, claridad y coherencia de los criterios utilizados para examinar los distintos elementos que conforman los planes curriculares analizados.

El instrumento se presenta en la fue estructurado en cuatro categorías principales de análisis, que corresponden a componentes fundamentales de la planificación curricular: contenido de la unidad de la asignatura STEAM, metodología de enseñanza, recursos y herramientas de enseñanza, y evaluación y retroalimentación. Cada una de estas categorías incluye una serie de criterios específicos que permiten identificar el grado de cumplimiento de los elementos pedagógicos presentes en los documentos curriculares analizados.

La Tabla 6 muestra el resultado del proceso de validación que se realizó mediante juicio de expertos, quienes evaluaron el instrumento considerando cuatro criterios fundamentales: suficiencia, claridad, coherencia y relevancia. La validación contó con la participación de cinco expertos, quienes revisaron el instrumento y emitieron observaciones orientadas a fortalecer su precisión conceptual y su aplicabilidad en el análisis documental. A cada experto se le proporcionó la lista de verificación junto con una plantilla de evaluación estructurada tal como se presenta en el Apéndice C, en la cual valoraron cada criterio utilizando una escala ordinal de cuatro niveles.

Las observaciones realizadas permitieron realizar ajustes menores en la redacción de algunos criterios, particularmente en los apartados relacionados con la metodología de enseñanza y los recursos didácticos, con el propósito de mejorar su precisión conceptual y facilitar su aplicación durante el proceso de análisis documental. Los resultados de la evaluación, presentados en la Tabla 6 evidenciaron un alto nivel de aceptación del instrumento, destacándose su pertinencia para examinar los elementos estructurales y pedagógicos presentes en las planificaciones curriculares analizadas.

La lista de verificación se considera válida desde el punto de vista del contenido, al presentar una adecuada correspondencia entre los criterios incluidos en el instrumento, los componentes de la planificación curricular y los objetivos de la investigación. Este proceso contribuye a fortalecer la rigurosidad metodológica del análisis documental, garantizando la consistencia y transparencia en la recopilación y organización de la información obtenida a partir de los documentos curriculares analizados.

Tabla 6*Resultados de la validación de Listas de verificación*

Dimensión de análisis	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Datos informativos del documento	Alto	Alto	Alto	Alto
Objetivos de aprendizaje	Alto	Alto	Alto	Alto
Organización de contenidos	Alto	Alto	Alto	Alto
Metodologías y estrategias de enseñanza	Alto	Alto	Alto	Alto
Recursos y materiales didácticos	Alto	Alto	Alto	Alto
Evaluación del aprendizaje	Alto	Alto	Alto	Alto
Adaptaciones curriculares	Alto	Alto	Alto	Alto

3.2.4. Determinación de la Muestra y su Criterio de Selección

La presente sección tiene como finalidad delimitar de manera precisa la población y la muestra objeto de estudio, con el propósito de comprender el impacto de las estrategias de motivación orientadas a las áreas STEAM en estudiantes mujeres de bachillerato. La determinación de la muestra se realizó de forma rigurosa y planificada, considerando criterios metodológicos y contextuales que permitieran obtener información significativa, pertinente y coherente con los objetivos de la investigación.

De acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2014), la selección de una muestra adecuada requiere, como primer paso, la definición clara de la unidad de muestreo o unidad de análisis, ya que esta permite establecer los límites conceptuales y operativos de la población de interés. Una delimitación precisa garantiza que los elementos seleccionados respondan efectivamente al problema de investigación y contribuyan a la validez de los resultados obtenidos.

En este estudio, la unidad de análisis está constituida por estudiantes mujeres y docentes de bachillerato de instituciones educativas fiscales ubicadas en la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador. Estos actores educativos representan las fuentes primarias de información, a través de las cuales se busca responder a la pregunta de investigación y alcanzar el objetivo general planteado, centrado en el diseño de un modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM con enfoque de género.

3.2.4.1 Identificación de la Población de Estudio.

La población de interés está conformada por los estudiantes de bachillerato pertenecientes a las instituciones educativas fiscales de la parroquia El Sagrario, en la ciudad de Loja, Ecuador. Este grupo incluye a estudiantes de primero, segundo y tercer año de bachillerato, quienes se encuentran en una etapa clave de definición vocacional y toma de decisiones respecto a su futura formación profesional, particularmente en relación con las áreas STEAM.

Según datos proporcionados por el Ministerio de Educación del Ecuador, en la parroquia El Sagrario se identifican dos instituciones educativas fiscales que ofertan el nivel de bachillerato, las cuales albergan un total de 1.431 estudiantes. En concreto, el Colegio de Bachillerato “Beatriz Cueva de Ayora” cuenta con 1.326 estudiantes de bachillerato, mientras que la Unidad Educativa “José Ángel Palacio” registra 105 estudiantes en este mismo nivel educativo. En cuanto a la cantidad de docentes, el Colegio de Bachillerato “Beatriz Cueva de Ayora” cuenta con 113 docentes, mientras que la Unidad Educativa “José Ángel Palacio” registra 53 docentes.

3.2.4.2 Selección de la muestra.

La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, eligiendo como sujetos de estudio a las estudiantes mujeres de bachillerato de las instituciones educativas fiscales de la parroquia El Sagrario, en la ciudad de Loja, Ecuador. Esta decisión metodológica responde a la naturaleza propositiva del estudio y a la necesidad de

acceder a participantes que presenten características directamente relacionadas con el fenómeno de investigación.

La elección de esta muestra se justifica por la relevancia de comprender los niveles de motivación e interés de las estudiantes mujeres hacia las áreas y carreras STEAM, en una etapa educativa clave para la definición vocacional. Al centrarse en esta población específica, se busca obtener información significativa y pertinente, alineada con el objetivo general de la investigación, orientado al diseño de un modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM.

El muestreo por conveniencia permitió una selección eficaz y viable de las participantes, facilitando la aplicación del cuestionario en un contexto educativo real y accesible para la investigadora. Asimismo, este tipo de muestreo favoreció una mayor disposición y participación de las estudiantes, lo que contribuyó positivamente a la calidad de la información recopilada.

No obstante, se reconoce que el muestreo por conveniencia presenta limitaciones en términos de generalización de los resultados, al no basarse en una selección aleatoria. En consecuencia, los hallazgos del estudio deben interpretarse considerando esta restricción, entendiendo que los resultados describen y analizan el fenómeno en el contexto específico estudiado, sin pretensión de extrapolación automática a otras realidades educativas.

La muestra final estuvo conformada por 300 estudiantes de primero, segundo y tercer año de bachillerato. Este tamaño muestral supera el mínimo recomendado para poblaciones finitas y permite una caracterización robusta y descriptiva del fenómeno de estudio, manteniendo un equilibrio entre la factibilidad operativa y la profundidad analítica requerida en una investigación doctoral (Stake, 2007).

Para la muestra de docentes, se realizó una identificación previa de las asignaturas vinculadas a las áreas STEAM dentro de la oferta académica de las instituciones educativas participantes. A partir de esta identificación, se seleccionó a los docentes responsables de dichas asignaturas, considerando criterios de disponibilidad y accesibilidad para participar en el estudio. Esta selección permitió contar con 2 docentes de cada institución educativa que poseen experiencia directa en la enseñanza de contenidos relacionados a asignaturas STEAM, lo que favoreció la obtención de información cualitativa relevante sobre las prácticas pedagógicas, las condiciones institucionales y los recursos disponibles para la enseñanza de estas áreas.

3.3. Trabajo De Campo

El trabajo de campo desarrollado en la presente investigación constituyó una fase central para la obtención de evidencia empírica orientada a comprender los factores que influyen en la motivación de las estudiantes mujeres hacia las áreas STEAM en el nivel de bachillerato. Esta etapa permitió recoger información cuantitativa y cualitativa directamente del contexto educativo, aportando insumos clave para el análisis del fenómeno estudiado y para la posterior construcción del modelo de estrategias propuesto. El procedimiento se estructuró de manera planificada y sistemática, iniciando con el diseño y validación de los instrumentos de recolección de datos, seguido de una coordinación logística rigurosa y de la gestión oportuna de los permisos necesarios para el acceso a las instituciones educativas participantes.

La fase preparatoria incluyó el diseño de un cuestionario dirigido a estudiantes mujeres de bachillerato, una guía de sesiones en profundidad orientada a docentes de asignaturas relacionadas con áreas STEAM y una lista de verificación de planes curriculares. Cada uno de estos instrumentos fue elaborado en coherencia con el cuadro de operacionalización de variables y con los objetivos de la investigación, y posteriormente sometido a un proceso de validación mediante juicio de expertos.

De manera paralela, se gestionó los permisos necesarios para el desarrollo del trabajo de campo ante la Coordinación Zonal de Educación – Zona 7, la cual aprobó el acceso y dio paso a la Dirección Distrital de Educación 11D01-Loja para que se realice el taller de rutas y protocolos de actuación frente a situaciones de violencia detectadas en el sector educativo y posteriormente se entregó la autorización correspondiente al acceso a instituciones educativas, la cual se presenta en el Apéndice D. Este proceso incluyó la entrega del protocolo de investigación, el modelo de consentimiento informado y la descripción de las medidas adoptadas para garantizar la confidencialidad, el uso ético de la información y la protección de los datos personales de las participantes, tal como se detalla en el Apéndice E.

Adicionalmente, la investigadora suscribió una carta compromiso ante el Distrito de Educación, en la cual se estableció el cumplimiento de principios de conducta ética, el uso responsable de la información recolectada y la obligación de notificar cualquier eventualidad durante el proceso de intervención. Esta etapa resultó fundamental no solo para garantizar el cumplimiento de los principios éticos de la investigación, sino también para favorecer la

colaboración activa de las instituciones educativas y generar un clima de confianza con los actores involucrados en el estudio.

Como primera actividad, se llevó a cabo una prueba piloto con el propósito de asegurar la fiabilidad, claridad y pertinencia de los instrumentos en el contexto educativo local. Como resultado de este proceso, se realizaron ajustes en la redacción de ítems, la organización de categorías y la estructuración de preguntas, con el fin de minimizar ambigüedades, reducir posibles sesgos y facilitar la comprensión por parte de las participantes. La información obtenida en esta fase fue fundamental para optimizar el instrumento antes de su implementación definitiva.

La planificación logística del trabajo de campo se realizó considerando la disponibilidad de aulas, recursos tecnológicos, conectividad para la aplicación de cuestionarios en línea, tiempos académicos y la coordinación con directivos y docentes de las instituciones educativas participantes. El cronograma de recolección de datos se desarrolló entre los meses de octubre de 2025 y enero de 2026, abarcando dos instituciones educativas de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja: el Colegio de Bachillerato "Beatriz Cueva De Ayora" y la Unidad Educativa "José Ángel Palacio". Las actividades contemplaron la aplicación del cuestionario a estudiantes en las salas de cómputo institucionales, la realización de sesiones en profundidad con docentes de áreas STEAM y el levantamiento de información documental relacionada con el plan curricular y las condiciones institucionales.

En la Tabla 7 se presenta el cronograma de actividades para la recolección de datos.

Tabla 7

Cronograma de actividades para la recolección de datos

Actividad	Instrumento	Fecha de aplicación	Participante	Lugar de aplicación
Prueba piloto de instrumento cuantitativo	Cuestionario	14 de enero de 2026	Estudiantes de 3ro de bachillerato de Colegio de prueba	Aula de clase del Colegio de prueba
Aplicación de instrumento cuantitativo	Cuestionario	19, 20, 21, 22 de enero de 2026	Estudiantes de 1ro, 2do y 3ro de bachillerato de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora	Sala de cómputo de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora

Actividad	Instrumento	Fecha de aplicación	Participante	Lugar de aplicación
Aplicación de instrumento cuantitativo	Cuestionario	23 de enero de 2026	Estudiantes de 1ro, 2do y 3ro de bachillerato de la Unidad Educativa José Ángel Palacio	Unidad Educativa José Ángel Palacio
Aplicación de instrumento cualitativo	Sesiones en profundidad	29 de enero de 2026	Docentes de bachillerato de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora	Sala de profesores de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora
Aplicación de instrumento cualitativo	Sesiones en profundidad	30 de enero de 2026	Docentes de bachillerato de la Unidad Educativa José Ángel Palacio	Sala de profesores de la Unidad Educativa José Ángel Palacio
Aplicación de instrumento cualitativo	Ficha de recolección de datos	29 de enero de 2026	Docentes de bachillerato de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora	Sala de profesores de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora
Aplicación de instrumento cualitativo	Ficha de recolección de datos	30 de enero de 2026	Docentes de bachillerato de la Unidad Educativa José Ángel Palacio	Sala de profesores de la Unidad Educativa José Ángel Palacio

3.3.1. Aplicación de los Instrumentos

Esta etapa de la investigación se desarrolló en instituciones educativas de la parroquia El Sagrario, en la ciudad de Loja, con una muestra conformada por estudiantes de primero, segundo y tercer año de bachillerato, así como por docentes responsables de asignaturas vinculadas a las áreas STEAM, específicamente Física, Apoyo a STEM, Informática y Emprendimiento.

El cuestionario fue aplicado mediante un formulario digital de Google Forms, de manera individual a cada estudiante, en las salas de cómputo de las instituciones educativas. Esta modalidad de aplicación facilitó tanto la comprensión de los ítems por parte de las participantes como la organización logística del proceso. La recolección de información se llevó a cabo de forma efectiva en ambas instituciones, aunque con particularidades en su implementación. En el Colegio de Bachillerato "Beatriz Cueva De Ayora" el cuestionario se aplicó exclusivamente a estudiantes de segundo y tercer año de bachillerato, mientras que en la Unidad Educativa "José Ángel Palacio" se aplicó a estudiantes de primero de bachillerato. En todos los casos, los

cuestionarios fueron respondidos y recuperados el mismo día, lo que permitió un procesamiento oportuno y eficiente de la información.

Las entrevistas en profundidad se realizaron igualmente en las unidades educativas participantes, con una muestra de dos docentes por institución. Estas entrevistas fueron guiadas por un guion elaborado a partir del análisis preliminar de los resultados de los cuestionarios, lo que permitió profundizar en las percepciones docentes sobre el uso de herramientas didácticas, las prácticas pedagógicas implementadas y su impacto en el aprendizaje y la motivación de las estudiantes, en coherencia con las dimensiones analíticas del estudio. Todas las sesiones fueron grabadas con autorización de los participantes, transcritas de manera íntegra y posteriormente codificadas conforme a categorías previamente definidas.

De manera paralela, se realizó el análisis documental, para esto se aplicó la lista de verificación de planes curriculares , particularmente a planes de unidad de las asignaturas asociadas a los campos STEAM. Estos documentos fueron sistematizados en matrices de análisis y procesados mediante herramientas digitales, lo que facilitó su organización y comparación. La triangulación de la información proveniente del cuestionario, el guion de entrevistas y la lista de verificación permitió generar evidencia robusta y pertinente para autoridades educativas, docentes, investigadores y otros actores del sistema educativo.

Todos los instrumentos utilizados, los registros obtenidos y los consentimientos informados se encuentran debidamente respaldados en los anexos de la investigación. En relación con los instrumentos documentales, su aplicación fue posible gracias a la colaboración institucional; no obstante, se identificó la necesidad de ajustar algunos criterios de la lista de verificación curricular para adaptarlos a la diversidad existente en la estructura de los planes de unidad. A pesar de ello, fue posible consolidar la información en una matriz comparativa que fortaleció la interpretación de los resultados y contribuyó a la validez y consistencia del estudio.

3.3.2. Procesamiento de la Información

En este apartado se muestran las técnicas de análisis utilizadas y el tratamiento de los datos recogidos de carácter cuantitativo, en primer lugar, y de carácter cualitativo en un segundo apartado.

3.3.2.1. Datos Cuantitativos.

Para el procesamiento y análisis de los datos cuantitativos obtenidos a partir de los cuestionarios aplicados a las estudiantes de bachillerato, se utilizó el software estadístico SPSS, versión 25. En la primera parte, se realiza el análisis descriptivo mediante el cálculo de medidas de tendencia central, principalmente la media y la desviación estándar, con el propósito de caracterizar el comportamiento general de las respuestas en cada una de las dimensiones del instrumento: estrategias pedagógicas, enfoque de género, motivación intrínseca y motivación extrínseca. Este análisis permite identificar tendencias generales, así como los ítems con mayor y menor valoración promedio, aportando una visión inicial del estado de la motivación de las estudiantes hacia las áreas STEAM.

De manera complementaria, se calcula frecuencias relativas y porcentajes a partir de las respuestas obtenidas, lo que facilita la visualización de la distribución de las percepciones estudiantiles dentro de cada dimensión analítica. Esta conversión de las medias a valores porcentuales permite comparar de forma más clara los niveles de acuerdo y desacuerdo entre las participantes, así como establecer patrones diferenciados según nivel de bachillerato y unidad educativa. Los resultados de este análisis descriptivo constituyen la base empírica para los análisis comparativos y relacionales posteriores.

En una segunda parte, se lleva a cabo el análisis comparativo con el objetivo de identificar diferencias estadísticamente significativas entre grupos de estudiantes. Para ello, se aplica pruebas *t* de Student y análisis de varianza (ANOVA), según corresponda, considerando variables como nivel de bachillerato y unidad educativa. Con el fin de complementar la interpretación de la significancia estadística, se calculan tamaños del efecto mediante el estadístico *d* de Cohen o eta cuadrado (η^2), lo que permite valorar la magnitud y relevancia práctica de las diferencias encontradas, más allá de la significación estadística.

Posteriormente, se realiza el análisis de asociación y correlación entre las dimensiones del cuestionario, particularmente entre las estrategias pedagógicas, el enfoque de género y los tipos de motivación (intrínseca y extrínseca). Para este propósito, se emplea coeficientes de correlación de Pearson o Spearman, según la naturaleza de las variables y el cumplimiento de supuestos estadísticos. Estos análisis tienen como finalidad identificar patrones de relación entre las prácticas educativas percibidas y los niveles de motivación de las estudiantes, sin pretender

establecer relaciones causales, sino aportar evidencia empírica que sustente la comprensión del vínculo pedagógico-motivacional en el contexto de la educación STEAM.

Adicionalmente, se desarrolla el análisis explicativo mediante modelos de regresión lineal múltiple, con el propósito de estimar el grado en que las dimensiones relacionadas con las estrategias pedagógicas y el enfoque de género predicen la motivación intrínseca de los estudiantes hacia las áreas STEAM. Este procedimiento permite identificar los factores con mayor peso explicativo dentro del modelo, aportando insumos clave para la formulación y justificación del modelo de estrategias propuesto en la investigación.

Finalmente, se explora la estructura interna del instrumento a través de un análisis factorial exploratorio, orientado a identificar posibles factores latentes y a examinar la coherencia empírica de las dimensiones teóricas definidas en la operacionalización de variables. Este análisis contribuye a fortalecer la validez interna del instrumento y a profundizar la comprensión de la motivación como un constructo multidimensional. La tabulación de los datos y la elaboración de tablas y gráficos se realizó mediante el paquete Office 2016, lo que facilitó una representación visual clara, sistemática y comprensible de los resultados obtenidos.

3.3.2.2. Datos Cualitativos.

Para el tratamiento de los datos cualitativos de las sesiones en profundidad se emplea un proceso de codificación abierta, siguiendo el enfoque propuesto por Schettini y Cortazzo (2015), el cual consiste en la identificación y extracción de frases o ideas clave expresadas por los docentes. Estas unidades significativas son organizadas en códigos que capturan aspectos concretos del discurso, los cuales posteriormente se agrupan en categorías temáticas coherentes con los objetivos de investigación y el marco teórico. La codificación es realizada manualmente a partir de las transcripciones de las entrevistas, procurando fidelidad al lenguaje original de los docentes, y se valida mediante su contraste con el guion de entrevista y las dimensiones de análisis establecidas previamente.

A partir de una pregunta abierta incluida en el cuestionario se realiza el análisis de contenido de tipo inductivo, siguiendo el procedimiento de codificación abierta propuesto por Schettini y Cortazzo (2015). En una primera fase, se lleva a cabo una lectura exhaustiva y reiterada de todas las respuestas con el fin de identificar unidades de significado relevantes,

expresadas en frases o ideas clave relacionadas con la experiencia educativa y la motivación en áreas STEAM. Posteriormente, estas unidades son agrupadas en códigos emergentes, que sintetizan aspectos comunes del discurso estudiantil, los cuales se organizan en categorías temáticas coherentes con las dimensiones teóricas del estudio.

El análisis cualitativo de los datos documentales se realiza mediante la revisión sistemática de los planes curriculares de asignaturas STEAM, utilizando una lista de verificación diseñada específicamente para este estudio (Apéndice C). Este instrumento permite examinar de manera estructurada la coherencia y calidad de las planificaciones, considerando tanto su estructura curricular como su contenido pedagógico. En una primera fase se analiza la organización formal de los documentos, atendiendo a la identificación del plan curricular, la claridad de los objetivos de aprendizaje, la definición de competencias específicas y la estructuración de los temas y subtemas. Posteriormente, se aborda el contenido pedagógico de las planificaciones, desagregándolo en unidades mínimas de significado relacionadas con la metodología de enseñanza, los recursos y herramientas didácticas, así como los procedimientos de evaluación y retroalimentación.

El análisis del contenido se desarrolla a partir de una categorización cualitativa del grado de integración curricular, retomando de manera adaptada los aportes de Bernstein (1998) y López (2002). En este proceso se identifican prácticas con alta, media o baja integración, en función del nivel de articulación entre objetivos, contenidos, metodologías y evaluación, así como de la presencia de enfoques activos, experimentales y contextualizados propios de la educación STEAM. Los resultados son sistematizados en matrices comparativas, lo que permite identificar patrones comunes, fortalezas y áreas de mejora en las planificaciones analizadas, y posteriormente triangulados con los datos cuantitativos y cualitativos del estudio, fortaleciendo la validez interpretativa y aportando insumos relevantes para la formulación del modelo de estrategias propuesto.

3.4. Análisis De Los Resultados En Los Datos Obtenidos

3.4.1. Resultados de Cuestionarios

En este apartado se presentan los resultados derivados de los cuestionarios aplicados a los estudiantes participantes en la investigación. En una primera instancia, se describen las características generales de la muestra, con el propósito de contextualizar el análisis cuantitativo posterior y situar los resultados dentro del marco educativo y sociocultural en el que se desarrolla el estudio. Esta caracterización inicial permite comprender la composición de la población analizada y valorar la pertinencia de los análisis comparativos y relacionales realizados en las secciones subsiguientes.

Posteriormente, se exponen los resultados correspondientes a las distintas dimensiones evaluadas por el instrumento, estas son: estrategias pedagógicas, enfoque de género, motivación intrínseca y motivación extrínseca, mediante análisis descriptivos y de frecuencias, lo que posibilita identificar las tendencias más representativas en las percepciones de las estudiantes respecto a su experiencia de aprendizaje en áreas STEAM. Finalmente, se presentan los resultados del contraste de diferencias según variables contextuales como el nivel de bachillerato y la unidad educativa, con el objetivo de explorar posibles variaciones significativas entre grupos y aportar evidencia empírica relevante para la comprensión del fenómeno estudiado.

En el marco del proceso de recolección de datos, se aplicó un total de 296 cuestionarios a estudiantes de primero, segundo y tercer año de bachillerato, pertenecientes a instituciones educativas de la parroquia El Sagrario, en la ciudad de Loja. Esta muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, atendiendo a criterios de accesibilidad y pertinencia con los objetivos de la investigación. La Tabla 8 presenta las características generales de la muestra, detallando la distribución de los participantes por institución educativa y nivel de bachillerato, lo que permite visualizar la composición del grupo de estudio y sustentar el análisis estadístico posterior.

Tabla 8

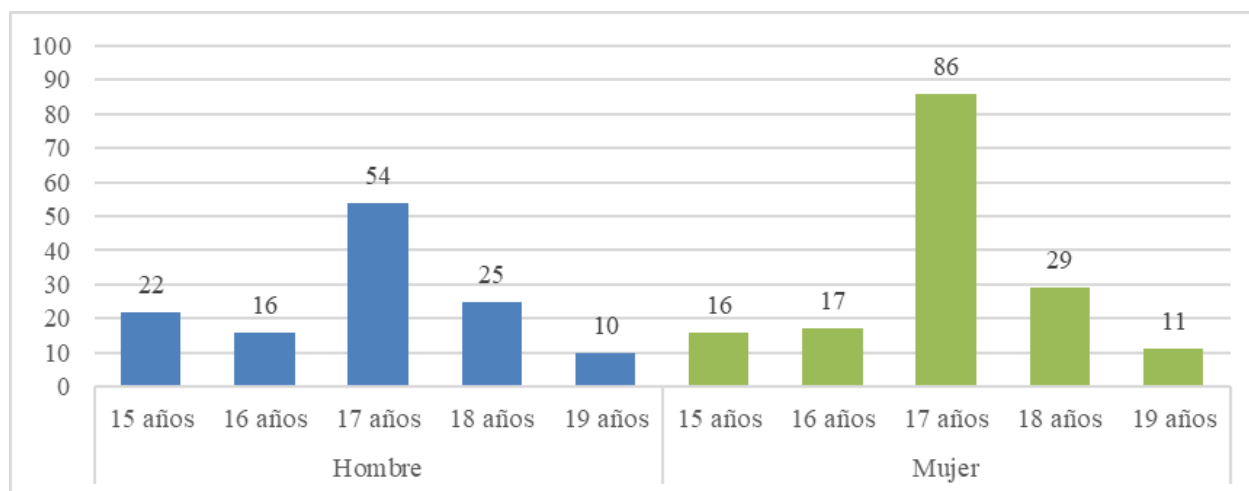
Cuestionarios recogidos por unidad educativa

Unidad Educativa	Nivel	Cuestionarios por nivel	Porcentaje
Unidad Educativa 1	2do de bachillerato	20	7 %
	3ro de bachillerato	230	78 %
Unidad Educativa 2	1ro de bachillerato	46	15 %
Total		296	100 %

Como se observa en la Gráfica 1, la muestra analizada estuvo conformada por estudiantes de ambos géneros, cuyas edades se concentraron en un rango comprendido entre los 15 y 19 años. En términos generales, se evidencia una mayor representación de estudiantes de 17 años, tanto en el grupo femenino como en el masculino, lo que indica una tendencia clara hacia esta edad como la más frecuente dentro de la población estudiada. De manera específica, en ambos géneros la distribución etaria presenta un pico en los 17 años, seguido por una participación relevante de estudiantes de 18 años, mientras que las edades de 15, 16 y 19 años registran una menor frecuencia relativa.

Gráfica 1

Participantes de los cuestionarios por edad y género



3.4.1.1. Resultados de los cuestionarios por bloques temáticos.

A efectos de sintetizar la información más relevante y facilitar su análisis, se ha considerado oportuno reorganizar los ítems del cuestionario en bloques temáticos como se presentan en la Tabla 9. Además, se ha considerado oportuno convertir las medias obtenidas en cada ítem a una escala porcentual, donde el valor de 1 equivale al 0 % y 5 equivale al 100 %. Esta transformación permite visualizar con mayor claridad los niveles de acuerdo o percepción de los estudiantes, en función de cada dimensión analizada.

Tabla 9

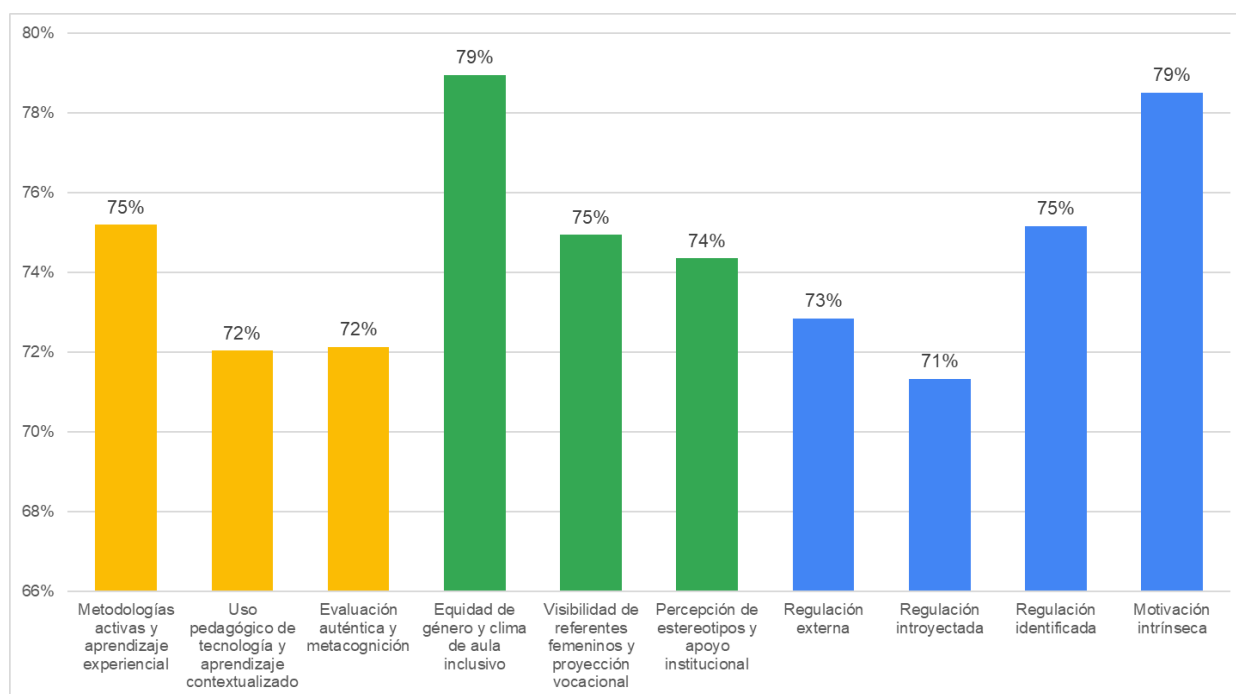
Bloques de agrupación por dimensión del cuestionario

Dimensión	Bloques de agrupación	Ítem del cuestionario
Estrategias pedagógicas	Metodologías activas y aprendizaje experiencial	EE1, EE2, EE3, EE6, EE8
	Uso pedagógico de tecnología y aprendizaje contextualizado	EE4, EE5
	Evaluación auténtica y metacognición	EE7, EE9
Enfoque de género	Equidad de género y clima de aula inclusivo	EG2, EG3, EG6, EG7, EG11
	Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional	EG1, EG4, EG5, EG10
	Percepción de estereotipos y apoyo institucional	EG8, EG9, EG12
	Regulación externa	MIE2, MIE6, MIE9, MIE14, MIE20, MIE24, MIE25, MIE28, MIE32
	Regulación introyectada	MIE1, MIE4, MIE10, MIE12, MIE17, MIE18, MIE26, MIE29, MIE31
	Regulación identificada	MIE5, MIE8, MIE11, MIE16, MIE21, MIE23, MIE30
	Motivación intrínseca	MIE3, MIE7, MIE13, MIE15, MIE19, MIE22, MIE27

La Gráfica 2 presenta las medias transformadas a porcentajes correspondientes a los resultados obtenidos en cada uno de los bloques temáticos del cuestionario aplicado a las estudiantes de bachillerato, organizados en tres dimensiones analíticas: estrategias pedagógicas (barras amarillas), enfoque de género (barras verdes) y motivación hacia las asignaturas STEAM (barras azules). Esta representación permite visualizar de manera comparativa las tendencias generales en las percepciones de las participantes respecto a las prácticas educativas, las condiciones de equidad de género y los niveles de motivación asociados al aprendizaje en áreas STEAM.

Gráfica 2

Resultados porcentuales obtenidos en los cuestionarios por bloque de agrupación



En la dimensión de estrategias pedagógicas se observa una valoración globalmente positiva. El bloque “Metodologías activas y aprendizaje experiencial” alcanza el porcentaje más alto dentro de esta dimensión (75 %), lo que sugiere que las estudiantes perciben con claridad la presencia de actividades prácticas, participativas y orientadas al aprendizaje significativo. Por su parte, los bloques “Uso pedagógico de la tecnología y aprendizaje contextualizado” y

“Evaluación auténtica y metacognición” presentan valores similares (72 % en ambos casos), evidenciando una percepción favorable, aunque ligeramente menor, sobre la integración de recursos tecnológicos, la contextualización de los contenidos y la diversidad de estrategias evaluativas empleadas en el aula.

Respecto a la dimensión de enfoque de género, los resultados muestran porcentajes superiores en comparación con la dimensión pedagógica. El bloque “Equidad de género y clima de aula inclusivo” registra el valor más elevado de toda la gráfica (79 %), lo que indica que las estudiantes perciben un entorno educativo caracterizado por el respeto, la participación equitativa y el apoyo docente. Le siguen los bloques “Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional” (75 %) y “Percepción de estereotipos y apoyo institucional” (74 %), lo que refleja avances significativos en la incorporación de modelos femeninos en áreas STEAM y en la sensibilización frente a estereotipos de género, aunque aún con márgenes de mejora en términos de apoyo institucional explícito.

Finalmente, en la dimensión motivacional se identifican diferencias relevantes entre los tipos de regulación. La motivación intrínseca alcanza el porcentaje más alto dentro de esta dimensión (79 %), seguida por la regulación identificada (75 %), lo que evidencia que las estudiantes manifiestan un interés genuino por aprender y reconocen la utilidad y el valor personal de las asignaturas STEAM. En contraste, la regulación externa (73 %) y, especialmente, la regulación introyectada (71 %) presentan valores relativamente menores, sugiriendo que, si bien existen motivaciones asociadas a exigencias externas o presiones internas, estas tienen un peso inferior frente a formas de motivación más autónomas. Este patrón resulta coherente con los planteamientos de la Teoría de la Autodeterminación y aporta evidencia empírica relevante para el diseño del modelo de estrategias propuesto en la investigación.

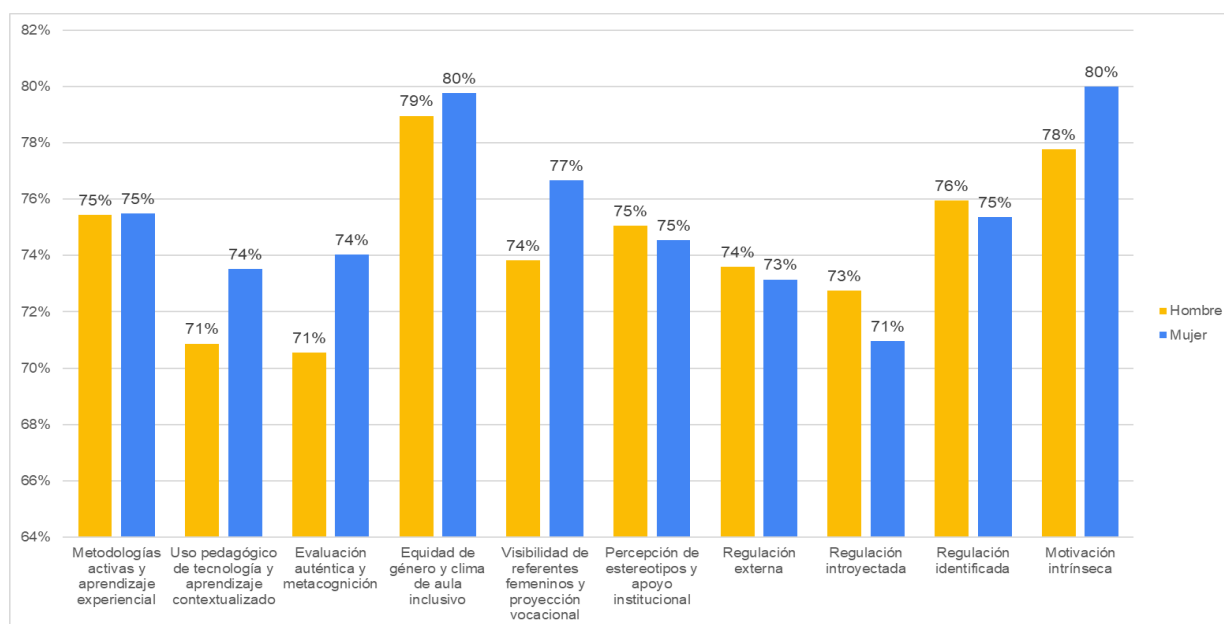
A continuación, se presentan los resultados obtenidos para determinar la existencia de diferencias significativas en las perspectivas de los estudiantes y su posible variación en función de ciertas variables de identificación de la muestra. Para garantizar la fiabilidad del análisis, se consideraron variables como el género, nivel de bachillerato y unidad educativa, las cuales permiten explorar posibles patrones diferenciales en las percepciones estudiantiles.

La Gráfica 3 presenta una comparación de las puntuaciones promedio, expresadas en porcentaje, entre hombres y mujeres en los distintos bloques temáticos asociados a las dimensiones pedagógica, de enfoque de género y motivacional. En términos generales, las

mujeres registran valores ligeramente superiores en la mayoría de los bloques, particularmente en aquellos vinculados al enfoque de género, como “Equidad de género y clima de aula inclusivo” (80 %) y “Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional” (77 %), así como en la motivación intrínseca (80 %), lo que sugiere una mayor valoración de entornos educativos equitativos y una orientación motivacional más autónoma hacia el aprendizaje en áreas STEAM.

Gráfica 3

Comparación de percepciones por género: Resultados porcentuales de estudiantes



En la dimensión pedagógica, ambos grupos muestran valoraciones positivas de las metodologías activas y el aprendizaje experiencial, aunque las mujeres presentan mayores niveles en el uso pedagógico de la tecnología y en la evaluación auténtica y la metacognición. En la dimensión motivacional, los hombres obtienen puntuaciones ligeramente superiores en la regulación externa, introyectada e identificada, lo que sugiere una mayor influencia de factores motivacionales vinculados a recompensas, expectativas externas y reconocimiento social. En contraste, las mujeres alcanzan el mayor porcentaje en motivación intrínseca, evidenciando una mayor internalización del interés y disfrute por el aprendizaje en asignaturas STEAM.

En la Tabla 10 se presenta la comparación de las medias obtenidas por hombres y mujeres en los distintos bloques temáticos del cuestionario, así como los valores de significancia estadística y el tamaño del efecto asociado a cada contraste. Con un nivel de confianza del 95 %, los resultados evidencian que no existen diferencias estadísticamente significativas por género en ninguna de las dimensiones analizadas ($p > 0.05$ en todos los casos). Si bien las mujeres registran medias ligeramente superiores en varios bloques, como “Metodologías activas y aprendizaje experiencial” (3.811 vs. 3.772), “Uso pedagógico de la tecnología y aprendizaje contextualizado” (3.676 vs. 3.543), “Evaluación auténtica y metacognición” (3.701 vs. 3.528) y “Motivación intrínseca” (4.000 vs. 3.889), estas diferencias no alcanzan significancia estadística y se acompañan de tamaños del efecto muy pequeños ($\eta^2 \leq 0.009$), lo que indica una baja relevancia práctica.

Tabla 10

Comparación de resultados por género: medias, significancia y tamaño del efecto en estudiantes

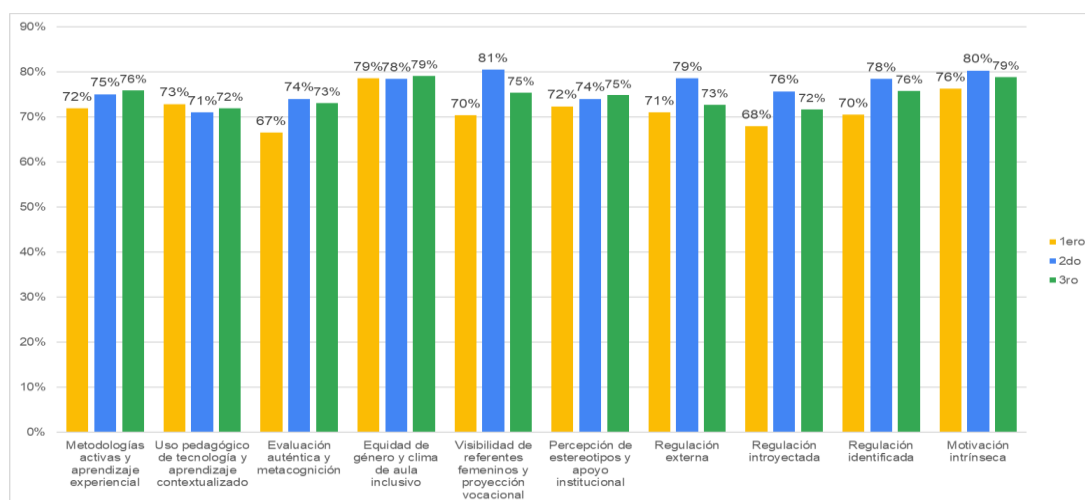
Variable	Media		p valor	η^2
	Hombres	Mujeres		
Metodologías activas y aprendizaje experiencial	3.772	3.811	0.701	0.001
Uso pedagógico de tecnología y aprendizaje contextualizado	3.543	3.676	0.187	0.006
Evaluación auténtica y metacognición	3.528	3.701	0.122	0.008
Equidad de género y clima de aula inclusivo	3.948	3.989	0.658	0.001
Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional	3.691	3.833	0.114	0.009
Percepción de estereotipos y apoyo institucional	3.753	3.727	0.777	0.000
Regulación externa	3.680	3.658	0.748	0.000
Regulación introyectada	3.638	3.548	0.196	0.006
Regulación identificada	3.798	3.768	0.699	0.001
Motivación intrínseca	3.889	4.000	0.153	0.007

De manera similar, en la dimensión de enfoque de género, las medias entre hombres y mujeres son altamente comparables, tanto en “Equidad de género y clima de aula inclusivo” como en “Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional” y “Percepción de estereotipos y apoyo institucional”, con valores de η^2 cercanos a cero. En el ámbito motivacional, tampoco se identifican diferencias relevantes entre géneros en las formas de regulación externa, introyectada e identificada, manteniéndose tamaños de efecto mínimos. En conjunto, estos resultados sugieren que el género no constituye un factor diferenciador significativo en la percepción de las estrategias pedagógicas, el enfoque de género ni los niveles de motivación hacia las asignaturas STEAM en la población estudiada, lo que refuerza la necesidad de diseñar políticas y estrategias pedagógicas orientadas a fortalecer entornos educativos inclusivos, equitativos y de calidad que beneficien de manera transversal a todo el estudiantado, más allá de distinciones de género.

La Gráfica 4 presenta los resultados porcentuales de las medias obtenidas en los cuestionarios aplicados a estudiantes de primero, segundo y tercer año de Bachillerato General Unificado (BGU), lo que permite comparar sus percepciones respecto a las dimensiones pedagógicas, de enfoque de género y motivacionales analizadas.

Gráfica 4

Comparación de percepciones por nivel de Bachillerato: Resultados porcentuales de estudiantes de 1ro, 2do y 3ro BGU



Los estudiantes de segundo BGU registran las puntuaciones más altas en la mayoría de los bloques, destacándose especialmente en “Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional” (81 %), “Regulación externa” (79 %), “Regulación identificada” (78 %) y “Motivación intrínseca” (80 %), lo que sugiere una percepción más favorable del entorno educativo y niveles más elevados de motivación en este grupo.

Por su parte, los estudiantes de tercer BGU muestran valores similares, aunque ligeramente inferiores en la mayoría de los bloques, con resultados destacados en “Equidad de género y clima de aula inclusivo” (79 %) y “Motivación intrínseca” (79 %). En contraste, los estudiantes de primer BGU presentan las puntuaciones más bajas en casi todas las dimensiones, particularmente en “Evaluación auténtica y metacognición” (67 %) y en las formas de motivación más autónoma, como la regulación identificada (74 %) y la motivación intrínseca (77 %). Este patrón sugiere que la percepción del apoyo pedagógico, la equidad de género y la motivación hacia las asignaturas STEAM tienden a fortalecerse en los primeros años del bachillerato y a estabilizarse o disminuir levemente en los niveles superiores, lo que aporta evidencia relevante para el diseño de estrategias pedagógicas diferenciadas según el nivel educativo.

La Tabla 11 presenta la comparación de las medias obtenidas por estudiantes de primero, segundo y tercer año de Bachillerato General Unificado (BGU), así como los valores de significancia estadística y tamaño del efecto asociados a cada variable analizada. Los resultados evidencian la existencia de diferencias estadísticamente significativas en algunas dimensiones pedagógicas y motivacionales, particularmente en “Metodologías activas y aprendizaje experiencial” ($p = 0.026$, $\eta^2 = 0.025$), donde se observa un incremento progresivo de las medias desde primero (3.435) hasta tercer BGU (3.848). De igual manera, se identifican diferencias significativas en la “Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional” ($p = 0.030$, $\eta^2 = 0.024$), alcanzando la media más alta en segundo BGU (4.025), lo que sugiere una mayor percepción de modelos femeninos y orientación vocacional en este nivel educativo. En ambos casos, los tamaños del efecto son pequeños, pero relevantes desde una perspectiva educativa.

Tabla 11

Comparación de resultados por nivel de bachillerato: medias, significancia y tamaño del efecto en estudiantes de 1ro, 2do y 3ro BGU

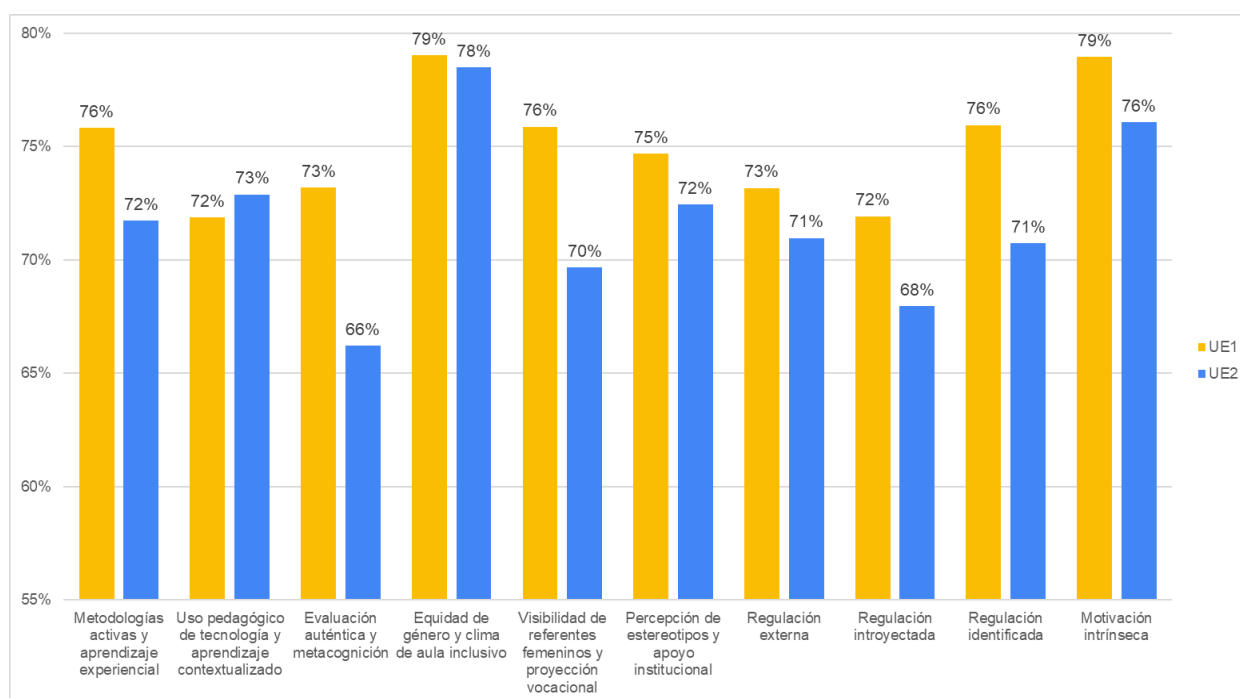
Variable	1ro	Media 2do	3ro	p valor	η^2
Metodologías activas y aprendizaje experiencial	3.435	3.650	3.848	0.026	0.025
Uso pedagógico de tecnología y aprendizaje contextualizado	3.641	3.550	3.598	0.914	0.001
Evaluación auténtica y metacognición	3.326	3.700	3.654	0.088	0.016
Equidad de género y clima de aula inclusivo	3.926	3.920	3.954	0.963	0.000
Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional	3.516	4.025	3.772	0.030	0.024
Percepción de estereotipos y apoyo institucional	3.616	3.700	3.739	0.612	0.003
Regulación externa	3.548	3.928	3.636	0.057	0.019
Regulación introyectada	3.394	3.783	3.582	0.037	0.022
Regulación identificada	3.525	3.921	3.790	0.021	0.026
Motivación intrínseca	3.811	4.014	3.940	0.408	0.006

En el ámbito motivacional, se observan diferencias significativas en la “Regulación introyectada” ($p = 0.037$, $\eta^2 = 0.022$) y la “Regulación identificada” ($p = 0.021$, $\eta^2 = 0.026$), con valores más elevados en segundo BGU, lo que indica una mayor internalización de las razones para aprender en este grupo. Si bien la “Regulación externa” presenta una tendencia cercana a la significancia estadística ($p = 0.057$), y la “Motivación intrínseca” no muestra diferencias significativas entre niveles ($p = 0.408$), las medias más altas se concentran nuevamente en segundo BGU. En contraste, variables como el “Uso pedagógico de la tecnología y aprendizaje contextualizado”, la “Equidad de género y clima de aula inclusivo” y la “Percepción de estereotipos y apoyo institucional” no presentan diferencias significativas entre niveles, con tamaños del efecto prácticamente nulos. En conjunto, estos resultados sugieren que el nivel de bachillerato, particularmente el segundo BGU, constituye un momento clave para fortalecer estrategias pedagógicas y motivacionales en áreas STEAM, aportando evidencia empírica relevante para la formulación de intervenciones diferenciadas según la etapa educativa.

La Gráfica 5 presenta los resultados porcentuales de las medias obtenidas en los cuestionarios aplicados a estudiantes de dos unidades educativas (UE1 y UE2), lo que permite comparar sus percepciones en los bloques asociados a las dimensiones pedagógica, de enfoque de género y motivacional.

Gráfica 5

Comparación de percepciones por unidad educativa: Resultados porcentuales de estudiantes



En términos generales, la Unidad Educativa 1 (UE1) registra puntuaciones superiores en la mayoría de los bloques analizados, particularmente en aquellos vinculados a las estrategias pedagógicas, como “Metodologías activas y aprendizaje experiencial” (76 % vs. 72 %) y “Evaluación auténtica y metacognición” (73 % vs. 66 %), así como en el bloque de “Equidad de género y clima de aula inclusivo” (79 % vs. 78 %). Estos resultados sugieren una percepción más favorable del acompañamiento pedagógico, la dinámica de aula y las condiciones de equidad en esta institución.

Por su parte, la Unidad Educativa 2 (UE2) presenta valores ligeramente superiores únicamente en el bloque “Uso pedagógico de la tecnología y aprendizaje contextualizado” (73 % vs. 72 %), lo que podría reflejar una mayor integración o visibilidad del uso de recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En la dimensión motivacional, la UE1 muestra mayores niveles en todas las formas de regulación, destacándose la motivación intrínseca (79 % vs. 76 %) y la regulación identificada (76 % vs. 71 %), lo que indica una orientación motivacional más autónoma en sus estudiantes. En conjunto, los resultados evidencian perfiles institucionales diferenciados: mientras la UE1 sobresale en aspectos pedagógicos, de equidad y motivación, la UE2 presenta fortalezas específicas en el uso pedagógico de la tecnología, aportando elementos clave para el diseño de estrategias de mejora contextualizadas para cada institución.

La Tabla 12 muestra la comparación de las medias obtenidas por los estudiantes de las dos unidades educativas participantes (UE1 y UE2), así como los valores de significancia estadística y tamaño del efecto asociados a cada bloque temático. Los resultados evidencian diferencias estadísticamente significativas en algunas dimensiones clave, particularmente en “Metodologías activas y aprendizaje experiencial” ($p = 0.017$, $\eta^2 = 0.019$), donde la UE1 presenta una media superior (3.828) en comparación con la UE2 (3.457). Asimismo, se identifican diferencias significativas en la “Regulación identificada” ($p = 0.012$, $\eta^2 = 0.021$), con valores más altos en la UE1 (3.798 frente a 3.537), lo que sugiere una mayor internalización del valor del aprendizaje en esta institución. En ambos casos, los tamaños del efecto son pequeños, pero relevantes desde una perspectiva educativa, al señalar patrones diferenciados en la experiencia pedagógica y motivacional del estudiantado.

Tabla 12

Comparación de resultados por unidad educativa: medias, significancia y tamaño del efecto

Variable	Media		p valor	η^2
	UE 1	UE 2		
Metodologías activas y aprendizaje experiencial	3.828	3.457	0.017	0.019
Uso pedagógico de tecnología y aprendizaje contextualizado	3.590	3.663	0.591	0.001

Evaluación auténtica y metacognición	3.652	3.359	0.053	0.013
Equidad de género y clima de aula inclusivo	3.950	3.930	0.872	0.000
Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional	3.781	3.560	0.073	0.011
Percepción de estereotipos y apoyo institucional	3.732	3.638	0.448	0.002
Regulación externa	3.658	3.556	0.288	0.004
Regulación introyectada	3.595	3.408	0.052	0.013
Regulación identificada	3.798	3.537	0.012	0.021
Motivación intrínseca	3.945	3.817	0.235	0.005

En el resto de las variables analizadas no se observan diferencias estadísticamente significativas entre las unidades educativas, aunque se identifican algunas tendencias que merecen atención. Dimensiones como “Evaluación auténtica y metacognición” ($p = 0.053$), “Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional” ($p = 0.073$) y “Regulación introyectada” ($p = 0.052$) presentan valores cercanos al umbral de significancia, con medias consistentemente superiores en la UE1, lo que podría indicar un entorno ligeramente más favorable en términos de prácticas reflexivas, referentes de género y procesos de autorregulación.

Por el contrario, variables como el “Uso pedagógico de la tecnología y aprendizaje contextualizado”, la “Equidad de género y clima de aula inclusivo” y la “Percepción de estereotipos y apoyo institucional” muestran diferencias mínimas y tamaños del efecto prácticamente nulos. En conjunto, estos resultados refieren que, si bien ambas instituciones comparten percepciones similares en varios aspectos, la UE1 presenta ventajas específicas en estrategias pedagógicas activas y motivación autónoma, lo que aporta evidencia empírica relevante para el diseño de estrategias de mejora contextualizadas a nivel institucional.

3.4.1.2. Análisis de Asociaciones entre Variables.

Con el objetivo de profundizar en la comprensión de las relaciones existentes entre las condiciones pedagógicas, el enfoque de género y los tipos de motivación hacia las asignaturas STEAM, se realizó un análisis de asociaciones entre los bloques temáticos definidos en el cuestionario. Este análisis tuvo como finalidad identificar patrones de relación relevantes que

permitieran explicar las tendencias observadas en los análisis descriptivos y comparativos, así como aportar evidencia empírica para la fundamentación del modelo de estrategias propuesto en la investigación.

Se aplicó análisis de correlación entre variables seleccionadas de manera intencional, priorizando aquellas asociaciones con mayor sustento teórico desde la Teoría de la Autodeterminación y los enfoques pedagógicos activos e inclusivos. La Tabla 13 presenta las correlaciones entre dos variables. En este sentido, se analizaron las relaciones entre los bloques de estrategias pedagógicas y enfoque de género con las formas de motivación autónoma, específicamente la regulación identificada y la motivación intrínseca. Las correlaciones fueron calculadas mediante el coeficiente r de Pearson, considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Tabla 13

Correlaciones entre estrategias pedagógicas, enfoque de género y tipos de motivación hacia las asignaturas STEAM

Variable 1	Variable 2	r	p
Metodologías activas y aprendizaje experiencial	Motivación intrínseca	0.432	< 0.001
Metodologías activas y aprendizaje experiencial	Regulación identificada	0.369	< 0.001
Evaluación auténtica y metacognición	Regulación identificada	0.404	< 0.001
Equidad de género y clima de aula inclusivo	Motivación intrínseca	0.515	< 0.001
Visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional	Regulación identificada	0.465	< 0.001

Nota. r = coeficiente de correlación de Pearson. Nivel de significancia bilateral ($p < 0.05$).

Los resultados evidencian asociaciones positivas y estadísticamente significativas entre las estrategias pedagógicas y las formas de motivación autónoma. En particular, se identifica una correlación moderada entre las metodologías activas y el aprendizaje experiencial con la motivación intrínseca ($r = 0.432$; $p < 0.001$), lo que sugiere que la implementación de prácticas pedagógicas centradas en la participación activa, la experimentación y la construcción significativa del conocimiento se asocia con mayores niveles de interés, disfrute y compromiso genuino por el aprendizaje en áreas STEAM. Asimismo, este mismo bloque muestra una asociación significativa con la regulación identificada ($r = 0.369$; $p < 0.001$), lo que indica que dichas metodologías favorecen que los estudiantes reconozcan el valor y la utilidad personal del aprendizaje.

De manera complementaria, la evaluación auténtica y la metacognición presentan una correlación positiva moderada con la regulación identificada ($r = 0.404$; $p < 0.001$), evidenciando que las prácticas evaluativas orientadas a la reflexión, la autoevaluación y la aplicación del conocimiento en contextos reales se asocian con una mayor internalización de las razones para aprender. Este hallazgo refuerza la importancia de diseñar procesos evaluativos que trasciendan la medición del rendimiento y contribuyan al desarrollo del sentido del aprendizaje.

En relación con el enfoque de género, los resultados muestran asociaciones especialmente relevantes. La equidad de género y el clima de aula inclusivo presentan la correlación más alta del análisis con la motivación intrínseca ($r = 0.515$; $p < 0.001$), lo que sugiere que entornos educativos caracterizados por el respeto, la participación equitativa y el apoyo docente se asocian de manera significativa con un mayor interés y disfrute por el aprendizaje en asignaturas STEAM. Este resultado pone de manifiesto el papel central del clima de aula y de las prácticas inclusivas en la construcción de experiencias educativas motivadoras para las estudiantes.

Asimismo, la visibilidad de referentes femeninos y la proyección vocacional se asocian de forma significativa con la regulación identificada ($r = 0.465$; $p < 0.001$), lo que indica que la presencia de modelos femeninos en ciencia y tecnología contribuye a que las estudiantes reconozcan la relevancia del aprendizaje STEAM para su proyecto de vida y sus aspiraciones futuras. Este hallazgo resulta particularmente relevante en el contexto de la investigación, al evidenciar empíricamente la importancia de la representación y la identificación vocacional en el fortalecimiento de la motivación autónoma.

En conjunto, las asociaciones identificadas no implican relaciones causales, pero configuran un entramado pedagógico-motivacional coherente, en el que las estrategias didácticas activas, las prácticas evaluativas reflexivas y las condiciones de equidad de género se vinculan de manera consistente con formas de motivación más autónomas. Estos resultados aportan evidencia empírica sólida hacia el desarrollo de los componentes del modelo de estrategias orientado a promover la motivación de las estudiantes hacia las áreas STEAM mediante intervenciones pedagógicas activas, inclusivas y con propósito.

3.4.2. Resultados de Guion de Entrevista con Docentes

En este apartado se muestran las respuestas obtenidas por los docentes en las sesiones en profundidad, relacionadas con las condiciones institucionales. Para identificar las respuestas de los docentes se los identificará con D1, D2, D3 y D4. Las preguntas de la entrevista se estructuraron en ocho bloques temáticos. A continuación, se presenta el análisis correspondiente.

1) Respuestas al primer bloque de preguntas relacionadas con las condiciones institucionales

Preguntas relacionadas:

¿Qué cambios o mejoras considera necesarios en su institución para fortalecer las condiciones institucionales de la enseñanza de asignaturas STEAM?

¿Qué tipo de apoyo brinda la institución para la adquisición o actualización de recursos?

Respuestas literales de los docentes

D1: “Sería muy bueno implementar mejoras, aunque al ser una institución fiscal es un poco difícil.”

D3: “Faltan infocus, faltan laboratorios y mayor equipamiento.”

D4: “Al ser una institución fiscal, considero que deberíamos estar mejor dotados por parte del gobierno.”

D4: “No podemos solicitar dinero ni realizar actividades con ese fin, para evitar problemas administrativos.”

Las respuestas de los docentes evidencian una percepción compartida de las condiciones institucionales como un factor estructural limitante para el desarrollo de la enseñanza de asignaturas relacionadas con STEAM. El carácter fiscal de la institución aparece reiteradamente

asociado a la escasez de recursos, a restricciones administrativas y a una limitada capacidad de autogestión. Este discurso revela que las carencias no son interpretadas como situaciones coyunturales, sino como parte de una lógica institucional que condiciona de manera sistemática la innovación pedagógica. En este sentido, las condiciones institucionales se configuran como un marco restrictivo que incide directamente en las posibilidades de mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2) Respuestas al segundo bloque de preguntas relacionadas a la disponibilidad y estado de los recursos tecnológicos

Preguntas relacionadas:

¿Qué tipo de recursos están disponibles actualmente para la enseñanza de su asignatura?

¿Qué limitaciones encuentra actualmente en su laboratorio?

En cuanto a los recursos, ¿cuáles son los que utiliza comúnmente?

Respuestas literales de los docentes:

D1: “Prácticamente contamos con computadoras, aunque están obsoletas.”

D1: “Las máquinas son muy lentas, ya que son antiguas.”

D1: “Tenemos Internet, pero al compartirlo entre 3 laboratorios se dificulta su uso.”

D2: “Lo ideal sería contar con un laboratorio adicional destinado exclusivamente a este tipo de actividades.”

D3: “Actualmente solo se cuenta con tres laboratorios, los cuales se rotan.”

El discurso docente pone de manifiesto que, si bien existen recursos tecnológicos básicos como laboratorios de computación, estos presentan limitaciones significativas en cuanto a cantidad, estado y funcionalidad. La obsolescencia de los equipos y el acceso restringido a Internet emergen como problemáticas recurrentes que afectan la continuidad y calidad del uso pedagógico de la tecnología. Estas condiciones limitan la implementación efectiva de estrategias prácticas y experimentales propias del enfoque STEM/STEAM, generando una brecha entre la disponibilidad nominal de recursos y su aprovechamiento real en el aula.

3) Respuestas al tercer bloque de preguntas relacionadas al uso de laboratorios y acceso por asignaturas

Preguntas relacionadas:

¿Con qué frecuencia se solicitan los laboratorios para apoyar asignaturas como matemáticas, física, química o biología?

¿Usted permanece todo el tiempo en el laboratorio o debe trasladarse a otros espacios?

Respuestas literales de los docentes:

D2: “Aproximadamente cada quince días.”

D2: “Máximo, podría decir que son dos docentes quienes solicitan el laboratorio.”

D3: “Prácticamente se ocupa para materias propias de informática.”

Los resultados muestran que el uso de los laboratorios está concentrado principalmente en las asignaturas tecnológicas, mientras que las áreas básicas acceden de manera esporádica y limitada. Esta situación restringe la integración sistemática de recursos tecnológicos en asignaturas clave del enfoque STEAM. La baja frecuencia de uso por parte de docentes de matemáticas y ciencias evidencia una organización institucional que no favorece el acceso equitativo a los espacios tecnológicos, lo que impacta negativamente en el desarrollo de actividades prácticas e interdisciplinarias.

4) Respuestas al cuarto bloque de preguntas relacionadas a las estrategias docentes ante la falta de recursos

Preguntas relacionadas:

Quando no dispone de los recursos necesarios, ¿qué estrategias alternativas emplea para enseñar los contenidos?

Respuestas literales de los docentes:

D1: “Cuando no hay Internet, utilizo presentaciones en PowerPoint donde descargo previamente los videos.”

D2: “Los docentes llevamos nuestra computadora para proyectar las clases.”

D4: “Descargamos videos en casa y los traemos listos para proyectarlos.”

Las estrategias descritas por los docentes evidencian una fuerte tendencia a la adaptación y a la autogestión frente a las limitaciones institucionales. El uso de recursos personales y la preparación anticipada de materiales se constituyen en prácticas habituales para garantizar el desarrollo de las clases. Aunque estas acciones reflejan compromiso profesional, también revelan una transferencia de la responsabilidad institucional hacia el docente, lo que puede generar desigualdades internas y una sobrecarga laboral sostenida en el tiempo.

5) Respuestas al quinto bloque de preguntas relacionadas a las metodologías activas y uso pedagógico de las TIC

Preguntas relacionadas:

¿Qué recursos utiliza para que su clase sea interactiva y el aprendizaje sea activo?

¿Ha observado diferencias en el interés o la participación estudiantil cuando se utilizan actividades prácticas?

Respuestas literales de los docentes:

D1: “Los estudiantes aprenden más viendo que solo leyendo o memorizando.”

D1: “Yo creo firmemente que se aprende haciendo.”

D2: “Utilizo recursos disponibles en línea, como videos de YouTube y diferentes aplicaciones.”

D4: “Cuando el producto del proyecto STEM es una infografía, yo les enseño cómo elaborarla.”

Las respuestas evidencian un consenso claro respecto a la eficacia de las metodologías activas y al valor del uso pedagógico de las tecnologías digitales. Los docentes reconocen que el aprendizaje práctico y visual favorece la participación y el interés de los estudiantes. Sin embargo, estas prácticas aparecen condicionadas por la disponibilidad de recursos tecnológicos, lo que limita su aplicación sistemática y generalizada en todas las asignaturas.

6) Respuestas al sexto bloque de preguntas relacionadas al rol docente en proyectos STEAM

Preguntas relacionadas:

¿Cómo se imparten las asignaturas STEAM en la institución?

¿Qué tipo de apoyo brinda desde su área?

Respuestas literales de los docentes:

D2: “Trabajamos de manera complementaria para apoyar de forma interdisciplinaria.”

D2: “Apoyamos en el procesamiento de datos y en el diseño.”

D4: “Nuestra asignatura cumple un rol de apoyo.”

El rol docente en los proyectos STEAM se configura principalmente como un rol de apoyo técnico y complementario, más que de coordinación integral. La interdisciplinariedad se desarrolla de forma puntual y depende en gran medida de la iniciativa de determinadas áreas, especialmente las tecnológicas.

7) Respuestas al séptimo bloque de preguntas relacionadas a la formación docente

Preguntas relacionadas:

¿Considera necesaria mayor formación docente para el uso de metodologías activas y recursos digitales?

Respuestas literales de los docentes:

D4: “A los docentes todavía nos hace falta mucha formación.”

D4: “Pocos docentes manejan adecuadamente los recursos digitales.”

Las respuestas reflejan una autopercepción crítica del profesorado respecto a sus competencias digitales. La necesidad de formación aparece como una condición clave para fortalecer la enseñanza de STEAM; sin embargo, esta se encuentra estrechamente vinculada a la disponibilidad de recursos y al apoyo institucional, lo que refuerza la idea de que la capacitación, por sí sola, no garantiza la innovación pedagógica.

8) Respuestas al octavo bloque de preguntas relacionadas a la motivación estudiantil y contexto socioeconómico

Preguntas relacionadas:

¿Cómo influye la disponibilidad o ausencia de recursos en la motivación de los estudiantes?

¿Los estudiantes se sienten motivados por el autoaprendizaje en plataformas digitales?

Respuestas literales de los docentes:

D4: “Llegar al aula únicamente con una clase teórica ya no tiene sentido para ellos.”

D4: “La mayoría de los estudiantes depende únicamente del celular.”

D4: “Utilizan la tecnología principalmente para entretenimiento.”

Los docentes coinciden en que la motivación estudiantil está estrechamente ligada al uso de recursos tecnológicos y a metodologías activas. No obstante, el contexto socioeconómico del estudiantado limita el acceso equitativo a dispositivos y conectividad, lo que condiciona el desarrollo del autoaprendizaje y el uso educativo de la tecnología. Estos resultados evidencian que la enseñanza de STEAM se ve atravesada por factores sociales que exceden el ámbito pedagógico e institucional.

La Tabla 14 presenta la sistematización de categorías y códigos emergentes del análisis cualitativo de las entrevistas realizadas a cuatro docentes (D1, D2, D3 y D4). En ella se visualiza la frecuencia de aparición de cada código por participante, así como los totales por categoría. Su función no es descriptiva en sentido meramente cuantitativo, sino que permite identificar

regularidades, énfasis discursivos y núcleos problemáticos que atraviesan las experiencias de los cuatro docentes entrevistados.

Desde una perspectiva cualitativa interpretativa, es fundamental subrayar que las frecuencias no se interpretan como medidas estadísticas, sino como indicadores de centralidad temática y el valor analítico de la matriz reside en la convergencia discursiva entre docentes participantes y la densidad semántica de las categorías determinadas.

Tabla 14

Categorías y códigos empleados para analizar las entrevistas realizadas a los docentes durante las sesiones en profundidad

Categoría	Código	D1	D2	D3	D4	Tot al
Condiciones institucionales	Limitaciones de institución fiscal	2	2	2	3	9
	Escaso apoyo estatal	1	2	1	2	6
	Restricciones administrativas	1	1	0	2	4
	Deficiencias de infraestructura	2	1	2	2	7
Subtotal categoría		6	6	5	9	26
Disponibilidad de recursos tecnológicos	Existencia de laboratorios	3	2	2	2	9
	Obsolescencia de equipos	3	2	2	2	9
	Acceso limitado a Internet	3	2	2	2	9
	Acceso limitado a laboratorios	2	2	2	1	7
Subtotal categoría		11	8	8	7	34
Estrategias docentes ante la falta de recursos	Autogestión de recursos	3	2	2	3	10
	Uso de recursos personales	2	2	1	2	7
	Gestión previa de materiales	2	1	1	2	6
Subtotal categoría		7	5	4	7	23
Metodologías activas y uso pedagógico de TIC	Aprendizaje basado en la práctica	3	2	2	2	9
	Uso de herramientas digitales	3	3	2	3	11
	Aprendizaje colaborativo	2	1	1	1	5
Subtotal categoría		8	6	5	6	25
Rol docente en proyectos STEAM	Enfoque interdisciplinario	2	3	2	2	9
	Rol de apoyo a proyectos STEAM	2	3	2	2	9
	Ausencia de estructura institucional para abordar STEAM	1	2	1	2	6
Subtotal categoría		5	8	5	6	24
Formación docente	Necesidad de capacitación en TIC	2	2	2	3	9
	Uso limitado de recursos digitales	1	2	1	2	6
Subtotal categoría		3	4	3	5	15
Motivación y aprendizaje estudiantil	Mayor motivación con actividades prácticas	3	2	2	2	9
	Desmotivación con clases teóricas	2	2	1	2	7
	Uso no académico de la tecnología	1	2	1	2	6
Subtotal categoría		6	6	4	6	22
Contexto socioeconómico del estudiantado	Brecha digital	1	2	1	2	6
	Dependencia del celular	1	1	1	2	5
Subtotal categoría		2	3	2	4	11
Total General		48	46	36	50	180

La sistematización de las entrevistas pone de manifiesto que los discursos de los cuatro docentes convergen en señalar la disponibilidad de recursos tecnológicos como el eje central que condiciona las prácticas pedagógicas, la implementación de metodologías activas y la motivación estudiantil. La elevada frecuencia de menciones asociadas a esta categoría evidencia que el acceso, el estado y el uso de los recursos no constituye un aspecto periférico, sino una condición estructural que incide directamente en la calidad del proceso educativo.

En particular, la recurrencia de referencias a la obsolescencia de los equipos, al acceso limitado a Internet y al uso restringido de los laboratorios revela una brecha significativa entre los lineamientos curriculares que promueven enfoques STEAM y las condiciones reales de implementación en instituciones fiscales. Esta brecha se manifiesta en la imposibilidad de sostener de manera sistemática prácticas pedagógicas basadas en la experimentación, el trabajo colaborativo y el uso de herramientas digitales, elementos centrales del enfoque STEAM. En este sentido, los docentes no cuestionan la pertinencia de estas metodologías, sino que enfatizan las limitaciones materiales que impiden su aplicación continua y equitativa.

De manera complementaria, la categoría referida a las condiciones institucionales adquiere un peso relevante en el discurso docente, configurándose como el marco estructural que explica la precariedad de los recursos tecnológicos. Las menciones vinculadas a la falta de apoyo estatal, a las restricciones administrativas y a las deficiencias en infraestructura básica permiten comprender que las carencias no son percibidas como fallas aisladas, sino como parte de un entramado institucional que limita la capacidad de gestión y renovación de recursos. Desde una perspectiva crítica, este escenario sitúa a los docentes en una posición de responsabilidad ampliada, en la que se les exige innovación pedagógica sin que existan las condiciones institucionales necesarias para sostenerla.

En este contexto, emerge con fuerza la categoría relacionada con las estrategias docentes ante la falta de recursos, la cual evidencia una lógica de adaptación y resiliencia pedagógica. Los docentes recurren de manera periódica a la autogestión, al uso de recursos personales y a la descarga previa de materiales en casa, como estrategias para compensar las necesidades institucionales.

Por otra parte, el análisis de la categoría vinculada a las metodologías activas y al uso pedagógico de las tecnologías muestra un consenso discursivo claro entre los docentes respecto a la eficacia del aprendizaje basado en la práctica. Expresiones recurrentes como “se aprende

haciendo” reflejan una concepción compartida sobre cómo aprenden los estudiantes en la actualidad. No obstante, la frecuencia de estas menciones contrasta con las limitaciones señaladas en las categorías anteriores, lo que evidencia una tensión entre la concepción pedagógica y la posibilidad real de implementación.

Estos resultados permiten sostener que las limitaciones en la implementación del enfoque STEAM en instituciones fiscales no responden a déficits individuales del profesorado, sino a un conjunto de factores estructurales que requieren respuestas institucionales y políticas de mayor alcance.

3.4.3. Resultados de Cuestionario Cualitativo a Estudiantes

Los resultados cualitativos correspondientes a los estudiantes se derivan del análisis de una pregunta abierta incluida en el cuestionario aplicado, en la cual se invitó a los participantes a compartir ideas o sugerencias para mejorar las clases en su institución educativa. Este tipo de pregunta permitió recoger discursos espontáneos, que complementan la información cuantitativa y aportan profundidad interpretativa al estudio.

El análisis se desarrolló mediante un proceso de codificación abierta, siguiendo el enfoque propuesto por Schettini y Cortazzo (2015), que implicó la identificación de unidades de significado, la construcción de códigos iniciales y su posterior agrupación en categorías temáticas coherentes con el marco teórico y los objetivos de la investigación.

La Tabla 15 presenta de manera sistemática los resultados derivados de las respuestas a una pregunta abierta del cuestionario, organizando la información en categorías, códigos y citas textuales para cada una de las dos unidades educativas participantes. Esta comparación permite identificar las percepciones del estudiantado respecto a los factores que influyen en su motivación hacia las áreas STEAM, tales como los tipos de estrategias educativas, el enfoque de género, la disponibilidad de recursos y los componentes motivacionales. La Tabla 15 visibiliza los patrones discursivos compartidos entre ambas instituciones, aportando evidencia cualitativa relevante para la comprensión integral del fenómeno estudiado.

Tabla 15

Categorías y códigos empleados para analizar las respuestas a una pregunta abierta en el cuestionario de los estudiantes

Categoría temática	Código	Citas UE1	Citas UE2
Metodologías activas	Clases dinámicas	“Que las clases sean más dinámicas e interactivas.”	“Que haya más dinámicas.”
	Aprendizaje práctico	“Aprendería mejor si realizo algo y no solo escuchando.”	“Que sean más prácticas y no tan teóricas.”
	Aprendizaje lúdico	“Me gustaría compartir ideas con juegos.”	“Realicen más juegos creativos para que sean interesantes.”
	Ejemplificación y razonamiento	“Que expliquen mejor los temas.”	“Aprender mediante ejemplos prácticos, donde tengamos que razonar.”
	Uso de espacios alternativos	“Salir a áreas verdes para aprender mejor.”	“Que los profesores hagan las clases al aire libre.”
Integración tecnológica	Uso de tecnología educativa	“Implementar teléfonos con juegos en línea.”	“Usar más equipos tecnológicos para mejorar el aprendizaje.”
	Innovación STEAM	“Aprender sobre el uso de la tecnología”	“Incorporar robótica y tecnología.”
	Limitaciones institucionales	“Nos faltan muchos recursos”	“Que el Ministerio invierta más presupuesto en tecnología.”
Interés por aprender	Aprendizaje significativo	“Las actividades recreativas siempre se recuerdan más.”	“Entre más dinámico es más aprendizaje.”
	Autonomía y disfrute	-	“Me gustaría participar más en clases.”
	Sentido del aprendizaje	-	“Que enseñen cosas que sí nos van a servir en la vida.”
Regulación externa	Carga académica	“Menos tareas y menos estrés.”	“Enviar menos tareas y menos pruebas.”
	Recompensas / incentivos	“Que se valore el esfuerzo”	“Que se asignen puntos por participar.”
Respeto e inclusión	Respeto a la opinión	“Que haya más respeto de docente a estudiante.”	“Que se respeten todos los puntos de vista.”
	Bienestar emocional	“Demasiada tarea nos produce estrés”	“Muchos estudiantes sufren estrés o ansiedad.”
	Relaciones escolares sanas	“Que se mejore la convivencia en el aula”	“Eliminar el bullying.”

El propósito central de este análisis cualitativo fue explorar las percepciones del estudiantado sobre los factores clave que influyen en su motivación hacia las áreas STEAM, considerando no solo los aspectos pedagógicos, sino también las condiciones institucionales, los recursos disponibles, el enfoque de género y las experiencias emocionales asociadas al aprendizaje. Desde una perspectiva interpretativa, las voces de los estudiantes permitieron comprender cómo viven y significan sus experiencias educativas cotidianas, así como identificar elementos que favorecen o limitan su interés, participación y compromiso con las asignaturas STEAM.

La muestra estuvo conformada por hombres y mujeres de primero, segundo y tercero de bachillerato, pertenecientes a las dos unidades educativas fiscales participantes en la investigación. Esta diversidad muestral permitió recoger una amplia gama de experiencias, percepciones y expectativas, vinculadas a distintos niveles académicos y contextos escolares.

Desde el análisis cualitativo emergieron patrones discursivos recurrentes que evidencian la relevancia de metodologías activas, el uso significativo de recursos tecnológicos, un clima de respeto e inclusión, y una reducción de prácticas pedagógicas percibidas como excesivamente teóricas o estresantes. Estas percepciones no se interpretan como verdades absolutas, sino como construcciones sociales situadas que reflejan las vivencias del estudiantado en su contexto educativo inmediato.

La categoría en donde se concentran la mayor cantidad de comentarios en ambas instituciones son Metodologías activas, en donde las respuestas evidencian una demanda reiterada por clases interactivas, dinámicas y participativas. Los estudiantes manifestaron su preferencia por clases menos centradas en la copia de contenidos y más orientadas al aprendizaje práctico, al trabajo colaborativo, al uso de juegos educativos, debates, experimentos y actividades fuera del aula tradicional.

Además, los comentarios reflejan que el interés, el disfrute y el compromiso con el aprendizaje aumentan cuando las clases son dinámicas, creativas, prácticas y significativas. Los estudiantes expresan sentirse más motivados cuando participan activamente, cuando pueden relacionar los contenidos con la vida real, cuando se sienten escuchados y cuando el aprendizaje resulta estimulante y memorable. Estas apreciaciones evidencian que la motivación interna está estrechamente vinculada con la calidad de las experiencias de aprendizaje propuestas en el aula.

Estas percepciones reflejan la necesidad de estrategias pedagógicas alineadas con los principios del aprendizaje activo, donde el “aprender haciendo” favorece la comprensión y el interés por las asignaturas.

3.4.4. Resultados de la Lista de Verificación de Planes Curriculares

El análisis documental se aplicó a las planificaciones microcurriculares de la asignatura de Matemáticas de tercero de Bachillerato General Unificado, correspondientes a dos unidades educativas del cantón Loja, parroquia El Sagrario, identificadas para efectos del estudio como UE1 y UE2. El análisis tuvo como propósito examinar el grado de alineación de los planes docentes con los lineamientos curriculares nacionales, así como identificar patrones estructurales, metodológicos y evaluativos que caracterizan la enseñanza de la matemática en el nivel analizado. Los resultados se organizan en dos niveles: (i) análisis estructural de los componentes curriculares y (ii) análisis del grado de clasificación curricular, conforme a los criterios de integración y fragmentación del conocimiento.

3.4.4.1. Primer Nivel De Análisis: Estructura De Las Planificaciones Curriculares.

En el primer nivel se analizó la presencia, ausencia y consistencia interna de los componentes formales de las planificaciones microcurriculares, considerando los elementos establecidos por el Ministerio de Educación del Ecuador: datos informativos, objetivos de la unidad, desarrollo de contenidos (conceptos y destrezas), metodologías, recursos, evaluación, adaptaciones curriculares y validación institucional. Este análisis permitió identificar el grado de estandarización de los documentos y su adecuación al nivel de tercero de bachillerato.

De manera general, ambas unidades educativas incluyen los componentes administrativos básicos, tales como datos informativos, contenidos temáticos, metodologías de enseñanza, recursos didácticos e instrumentos de evaluación. Sin embargo, se evidencian diferencias relevantes en el nivel de especificación pedagógica. La Unidad Educativa 1 presenta una planificación más estructurada en términos formales, incorporando objetivos de la unidad y una secuencia temática claramente delimitada; no obstante, estos objetivos se formulan de manera

general y con escasa referencia a desempeños matemáticos observables. Por su parte, la Unidad Educativa 2 evidencia una planificación más sintética, centrada en contenidos y actividades, pero con ausencia explícita de objetivos de unidad, lo que dificulta la identificación de la intencionalidad pedagógica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Tabla 16 presenta de forma resumida la comparación de los componentes incluidos en las planificaciones micro curriculares de la asignatura de Matemáticas en tercero de bachillerato, correspondientes a las unidades educativas 1 y 2. Se identifican los criterios curriculares considerados en cada planificación, permitiendo evidenciar coincidencias y omisiones en relación con el modelo oficial propuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador.

Tabla 16

Componentes curriculares presentes en las planificaciones de Matemáticas de 3.º BGU en las unidades educativas analizadas

Componente curricular	Unidad Educativa 1	Unidad Educativa 2
Datos informativos	✓	✓
Objetivos de la unidad	✓	✗
Contenidos temáticos	✓	✓
Conceptos matemáticos claramente definidos	✓	✓
Destrezas con criterio de desempeño	✗	✗
Metodologías de enseñanza	✓	✓
Actividades contextualizadas	✓	✓
Recursos y materiales didácticos	✓	✓
Uso de recursos tecnológicos	✓	✓
Indicadores de evaluación	✓	✓
Instrumentos de evaluación	✓	✓
Criterios de evaluación explícitos	✗	✗
Retroalimentación formativa	✗	✗
Adaptaciones curriculares	✓	✓
Validación institucional	✓	✓

Un hallazgo transversal en ambas instituciones es la ausencia sistemática de las destrezas con criterio de desempeño, componente clave del currículo nacional vigente. Esta omisión limita la articulación entre contenidos, procesos cognitivos y evaluación, y reduce la posibilidad de verificar el logro de aprendizajes matemáticos en términos de competencias. Asimismo, aunque se incluyen instrumentos de evaluación, estos se presentan mayoritariamente como pruebas escritas tradicionales, sin evidenciar criterios claros de evaluación ni estrategias de retroalimentación formativa.

3.4.4.2. Segundo Nivel de Análisis: Grado de Clasificación Curricular.

El segundo nivel de análisis examinó el grado de clasificación del conocimiento matemático, entendida como la forma en que los contenidos, metodologías y evaluaciones se presentan de manera integrada o fragmentada dentro de la planificación. Para ello, se consideraron las categorías de clasificación fuerte, media y débil, adaptadas a partir de la propuesta de González Berruga (2018), basada en la teoría de Bernstein (1998).

La Tabla 17 presenta el grado de clasificación curricular por componentes en las planificaciones de Matemáticas de tercero de Bachillerato. En la planificación de la Unidad Educativa 1 predomina una clasificación fuerte, especialmente en los componentes de contenidos y evaluación. Los temas matemáticos se presentan como unidades cerradas, organizadas de forma secuencial y disciplinar, sin conexiones explícitas con otras áreas del conocimiento ni con contextos de aplicación cotidiana. Las metodologías propuestas se orientan principalmente a la explicación docente y a la resolución de ejercicios estandarizados, lo que configura una práctica pedagógica centrada en la transmisión del contenido y con escasa flexibilidad para la toma de decisiones por parte del estudiantado. Esta estructura refuerza una enseñanza de la matemática de carácter instrumental, con limitada integración conceptual y contextual.

En la Unidad Educativa 2, aunque se mantiene una tendencia general hacia una clasificación fuerte, se identifican indicios de clasificación media en el uso de actividades contextualizadas y en la incorporación ocasional de situaciones problemáticas vinculadas a la realidad del estudiante. No obstante, estas prácticas no se encuentran sistematizadas ni articuladas con objetivos o criterios de evaluación explícitos, lo que impide consolidar un enfoque verdaderamente integrado. En ambos casos, la ausencia de destrezas con criterio de desempeño y

la escasa diversificación de estrategias evaluativas contribuyen a una fragmentación curricular que limita el desarrollo del pensamiento matemático crítico y aplicado.

Tabla 17

Grado de clasificación curricular por componentes en las planificaciones de Matemáticas de 3.º

BGU

Componente curricular	Unidad Educativa 1	Unidad Educativa 2
Objetivos de la unidad	Clasificación fuerte	Clasificación fuerte
Contenidos y conceptos matemáticos	Clasificación fuerte	Clasificación fuerte
Secuencia y organización de los temas	Clasificación fuerte	Clasificación media
Metodologías de enseñanza	Clasificación fuerte	Clasificación media
Actividades de aprendizaje	Clasificación fuerte	Clasificación media
Integración de recursos tecnológicos	Clasificación media	Clasificación media
Contextualización del aprendizaje	Clasificación media	Clasificación media
Evaluación de los aprendizajes	Clasificación fuerte	Clasificación fuerte
Retroalimentación formativa	Clasificación fuerte	Clasificación fuerte
Integración interdisciplinaria	Clasificación fuerte	Clasificación fuerte
Participación del estudiante en decisiones de aprendizaje	Clasificación fuerte	Clasificación fuerte

Los resultados del análisis documental evidencian que, si bien las planificaciones cumplen parcialmente con los requerimientos formales del currículo nacional, persisten debilidades estructurales y pedagógicas que afectan la coherencia interna del diseño curricular. Estas limitaciones se expresan principalmente en la fragmentación del conocimiento, la débil articulación entre objetivos, contenidos y evaluación, y la escasa orientación hacia un enfoque por competencias, lo que refuerza la necesidad de procesos de acompañamiento técnico y fortalecimiento curricular en el área de Matemáticas.

3.5. Redacción de Resultados y Discusión

La presente sección integra y discute de manera articulada los resultados obtenidos a partir de los enfoques cuantitativo y cualitativo empleados en la investigación, incluyendo el análisis de cuestionarios aplicados a estudiantes, las sesiones en profundidad con docentes, la encuesta cualitativa a estudiantes y el análisis documental de las planificaciones curriculares de Matemáticas de tercero de Bachillerato General Unificado (BGU) en dos unidades educativas del cantón Loja, parroquia El Sagrario. Esta triangulación metodológica permitió comprender el fenómeno estudiado desde múltiples perspectivas, fortaleciendo la validez interpretativa de los hallazgos y aportando evidencia sólida para la construcción del modelo propuesto.

3.5.1. Resultados Cuantitativos: Percepción Estudiantil y Perfiles Motivacionales

Los resultados cuantitativos evidenciaron una valoración globalmente positiva de las estrategias pedagógicas implementadas en las asignaturas STEAM, especialmente en el bloque de metodologías activas y aprendizaje experiencial, cuyos porcentajes se sitúan en torno al 75 %. Este resultado sugiere que las estudiantes reconocen prácticas docentes orientadas a la participación, la experimentación y el aprendizaje significativo, lo cual coincide con la literatura que destaca el impacto de las metodologías activas en el compromiso cognitivo y emocional del estudiantado (Freeman et al., 2014; Hmelo-Silver, 2004).

No obstante, otros bloques pedagógicos como el uso pedagógico de la tecnología y el aprendizaje contextualizado, así como la evaluación auténtica y la metacognición, presentan valores ligeramente inferiores. Esta diferencia sugiere que la integración de la tecnología y de prácticas evaluativas reflexivas aún no se consolidan de manera sistemática, lo que refuerza los planteamientos de Thibaut et al. (2018), quienes advierten que la educación STEAM requiere coherencia entre metodología, evaluación y objetivos para generar impacto sostenido.

En la dimensión de enfoque de género, los resultados mostraron los valores más altos del instrumento, particularmente en los bloques de equidad de género y clima de aula inclusivo y visibilidad de referentes femeninos y proyección vocacional, con porcentajes cercanos al 80 %. Este hallazgo es consistente con los planteamientos de Archer et al. (2020) y UNESCO (2019),

quienes sostienen que los climas inclusivos y la representación femenina influyen directamente en la percepción de pertenencia y autoeficacia de las estudiantes en áreas STEAM.

Por otro lado, el segundo año de bachillerato (BGU) destaca como el nivel con mayores picos de motivación y percepción favorable del entorno, lo que lo convierte en un periodo crítico para la intervención. Desde la dimensión motivacional, los resultados evidencian un predominio de formas de motivación autónoma, destacándose la motivación intrínseca y la regulación identificada, frente a valores más bajos de regulación externa e introyectada.

Este perfil motivacional resulta especialmente relevante, ya que sugiere que las estudiantes participan en las asignaturas STEAM no solo por exigencias externas, sino porque reconocen el valor y el interés personal del aprendizaje, en concordancia con la Teoría de la Autodeterminación (Ryan & Deci, 2000) y la Teoría del Valor de la Expectativa (Eccles et al., 1993; Wigfield & Cambria, 2010).

3.5.2. Resultados Cualitativos de Estudiantes: Sentido, Interés y Barreras Percibidas

Los resultados de la encuesta cualitativa aplicada a estudiantes permitieron profundizar en la interpretación de los datos cuantitativos, revelando matices que no emergen únicamente a partir de las medias y correlaciones. De manera recurrente, las estudiantes manifestaron que aprenden mejor cuando las clases incluyen actividades prácticas, resolución de problemas reales y espacios de participación, lo que refuerza la valoración positiva de las metodologías activas identificadas en los cuestionarios. Expresiones como “cuando hacemos proyectos entiendo mejor” o “me gusta cuando podemos aplicar lo que vemos en clase” evidencian la necesidad de experiencias de aprendizaje con sentido y aplicabilidad.

Asimismo, las estudiantes reconocen la importancia de contar con referentes femeninos en ciencia y tecnología, señalando que su ausencia limita la posibilidad de proyectarse en carreras STEAM. Este hallazgo cualitativo profundizó los resultados cuantitativos del bloque de visibilidad de referentes y coincide con lo señalado por Cheryan et al. (2017), quienes sostienen que la falta de modelos cercanos constituye una de las principales barreras simbólicas para la participación femenina en estos campos.

No obstante, también emergen barreras persistentes, como la percepción de que algunas asignaturas STEAM son “difíciles” o “más adecuadas para hombres”, lo que confirma que los

estereotipos de género continúan operando de manera implícita. Estas tensiones explican por qué, a pesar de altos niveles de motivación intrínseca, no todas las estudiantes manifiestan una intención clara de continuar estudios en áreas STEAM, fenómeno ampliamente documentado en la literatura (Archer et al., 2020; Morales & Morales, 2020).

3.5.3. Resultados de las Sesiones en Profundidad con Docentes: Prácticas, Tensiones y Limitaciones

Las sesiones en profundidad con docentes aportaron una mirada clave para comprender la brecha entre las percepciones estudiantiles y las prácticas institucionales. Los docentes reconocen la importancia de implementar metodologías activas y contextualizadas, así como de fomentar la participación de las estudiantes mujeres; sin embargo, señalan limitaciones estructurales como la sobrecarga curricular, el tiempo reducido y la presión por cumplir con contenidos extensos.

De manera recurrente, los docentes manifestaron que la evaluación sigue siendo el componente más difícil de transformar, lo que coincide con la menor valoración observada en el bloque de evaluación auténtica. Esta tensión confirma lo señalado por Black y Wiliam (2009), quienes indican que la evaluación formativa requiere no solo cambios técnicos, sino transformaciones profundas en la cultura pedagógica.

En relación con el enfoque de género, los docentes expresaron una actitud favorable hacia la equidad, pero reconocen que no siempre cuentan con herramientas pedagógicas concretas para abordar de manera intencional la perspectiva de género en el aula. Esta brecha entre disposición y acción refuerza la necesidad de modelos pedagógicos que integren el enfoque de género de forma explícita y operativa, más allá de declaraciones normativas (UNESCO, 2019).

3.5.4. Resultados del Análisis Documental: Coherencia Curricular y Fragmentación

El análisis documental mediante la lista de verificación de los planes curriculares de Matemáticas de 3.º BGU revela una estructura formalmente alineada con la normativa, pero con debilidades significativas en la articulación pedagógica. En ambas unidades educativas se identificó la ausencia sistemática de destrezas con criterio de desempeño, elemento central del

currículo ecuatoriano por competencias, lo que limita la claridad de los aprendizajes esperados y la coherencia entre planificación, enseñanza y evaluación.

Desde la perspectiva de la teoría de la clasificación curricular (Bernstein, 1998; González Berruga, 2018), predomina una clasificación fuerte, caracterizada por la fragmentación de contenidos, escasa integración interdisciplinaria y un rol docente predominantemente transmisivo. Este hallazgo resultó especialmente relevante al contrastarlo con los resultados cuantitativos y cualitativos: mientras las estudiantes demandan experiencias activas y con sentido, el currículo formal continúa respondiendo a una lógica disciplinar rígida.

3.5.5. Síntesis Integradora y Puente Hacia el Modelo Propuesto

La integración de los resultados cuantitativos, cualitativos y documentales evidencia una tensión estructural entre tres niveles del sistema educativo: las percepciones y motivaciones del estudiantado, las prácticas y limitaciones docentes, y la organización curricular formal. Si bien las estudiantes manifiestan altos niveles de motivación intrínseca y valoran las metodologías activas y los entornos inclusivos, estas prácticas no se encuentran plenamente sistematizadas ni respaldadas por una planificación curricular coherente y flexible.

Los análisis correlacionales confirman que la motivación autónoma se asocia de manera significativa con las metodologías activas y el enfoque de género, mientras que los resultados cualitativos explican cómo estas relaciones se viven y se tensionan en la práctica cotidiana. En conjunto, los hallazgos refuerzan la idea de que la motivación hacia las áreas STEAM no depende de un solo factor, sino de la interacción entre pedagogía, cultura institucional y sentido personal del aprendizaje (Eccles et al., 1993; Ryan & Deci, 2000).

En este contexto, el siguiente capítulo propone un modelo de estrategias integrador, orientado a articular diferentes metodologías didácticas activas, evaluación auténtica y enfoque de género de manera coherente y contextualizada. Dicho modelo busca responder a las brechas identificadas, ofreciendo una estructura operativa que permita transformar las percepciones positivas existentes en trayectorias educativas sostenidas y equitativas para las estudiantes mujeres en áreas STEAM.

Capítulo IV: Propuesta de Transformación

El presente capítulo expone la propuesta de transformación derivada de los hallazgos empíricos y del análisis teórico desarrollado a lo largo de la investigación. A partir de la discusión de los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos en el contexto de las unidades educativas del cantón Loja, parroquia El Sagrario, se evidencia la necesidad de intervenir de manera sistemática y fundamentada en los procesos pedagógicos, curriculares y motivacionales asociados a los procesos de enseñanza-aprendizaje en Bachillerato General Unificado.

La propuesta que se presenta responde al problema científico identificado, articulando los aportes del marco teórico referencial con las necesidades detectadas en la práctica educativa real. En este sentido, el capítulo no se limita a una recomendación general, sino que plantea una transformación estructurada, con fundamentos teóricos, metodológicos y prácticos, orientada a fortalecer las metodologías activas, la integración curricular del enfoque STEAM, la equidad de género y el desarrollo de una motivación académica más autónoma y significativa en los estudiantes. De esta manera, se transita de la comprensión del fenómeno educativo hacia una intervención propositiva que contribuya a mejorar la calidad y pertinencia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.1. Fundamentación de la Propuesta de Transformación

El modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM en estudiantes de bachillerato se fundamenta en la articulación sistemática entre los resultados empíricos obtenidos en la investigación, los aportes del marco teórico referencial y las necesidades concretas identificadas en el contexto educativo analizado. Desde esta perspectiva, este modelo emerge como una respuesta coherente al problema científico planteado, al evidenciarse que, si bien existen prácticas pedagógicas valoradas positivamente por el estudiantado, estas no se encuentran plenamente integradas ni orientadas de manera intencional hacia el fortalecimiento sostenido de la motivación académica en áreas STEAM, particularmente en las estudiantes mujeres.

Los resultados empíricos ponen de manifiesto que la motivación hacia las áreas STEAM se ve favorecida cuando confluyen metodologías activas, prácticas de evaluación auténtica y un enfoque pedagógico sensible a la equidad de género. Los análisis cuantitativos evidencian

asociaciones significativas entre estas variables y formas de motivación autónoma, como la regulación identificada y la motivación intrínseca. Estos hallazgos se complementan con los resultados cualitativos obtenidos a partir de las sesiones en profundidad con docentes y de las encuestas abiertas a estudiantes, en los que se identifica la necesidad de contar con orientaciones pedagógicas más claras, estrategias sistemáticas y experiencias de aprendizaje contextualizadas que fortalezcan el interés, la confianza y la proyección académica de las estudiantes en áreas STEAM.

De manera complementaria, el análisis documental de las planificaciones curriculares revela que, aunque estas cumplen formalmente con los lineamientos normativos, presentan debilidades en la articulación entre objetivos, metodologías y evaluación. Esta falta de coherencia limita el impacto real de las prácticas pedagógicas y dificulta la consolidación de procesos de aprendizaje significativos y motivadores. En este sentido, la evidencia empírica señala la necesidad de una transformación que no se limite a acciones aisladas, sino que proponga una estructura pedagógica integrada y orientada a resultados formativos.

En el plano teórico, el modelo se sustenta principalmente en los enfoques contemporáneos de la motivación académica y del aprendizaje activo. La Teoría de la Autodeterminación (Ryan & Deci, 2000) proporciona el marco conceptual para comprender la importancia de promover entornos educativos que fortalezcan la autonomía, la percepción de competencia y el sentido de pertenencia como condiciones esenciales para el aprendizaje significativo. Asimismo, los enfoques de aprendizaje activo, experiencial y basado en proyectos (Freeman et al., 2014; Hmelo-Silver, 2004) y los modelos de educación STEAM integrada (Bybee, 2013; Thibaut et al., 2018) aportan fundamentos para estructurar prácticas pedagógicas que conecten los contenidos académicos con la realidad del estudiantado y con los desafíos del contexto social y tecnológico actual.

Desde esta convergencia teórica y empírica, el modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM en estudiantes de bachillerato se concibe como un resultado teórico-práctico. En el plano teórico, contribuye al campo educativo al ofrecer una nueva representación de la relación entre estrategias pedagógicas, motivación académica y enfoque de género en el nivel de bachillerato. En el plano práctico, se concreta en un conjunto de orientaciones, estrategias y procedimientos con carácter instrumental, diseñados para transformar de manera viable y contextualizada el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta doble dimensión fundamenta

la pertinencia y necesidad de la propuesta, estableciendo la base conceptual y metodológica para el modelo de estrategias que se desarrolla en las secciones siguientes.

4.2. Descripción de la Propuesta de Transformación

La propuesta de transformación consiste en un modelo de estrategias con enfoque STEAM y perspectiva de género, orientado al fortalecimiento de la motivación académica hacia las áreas STEAM en estudiantes de Bachillerato General Unificado, con énfasis en las estudiantes mujeres. El modelo ha sido diseñado para su implementación en el contexto educativo de la parroquia El Sagrario, cantón Loja, durante el período lectivo 2025–2026, y se concibe como una estructura flexible y transferible a otros contextos con características similares.

El modelo propone una reorganización intencional de las prácticas pedagógicas, de modo que las experiencias de aprendizaje promuevan la participación activa del estudiantado, la resolución de problemas contextualizados y la construcción de sentido personal del aprendizaje. Esta orientación responde directamente a los resultados de la investigación, que evidencian que la motivación hacia las áreas STEAM se fortalece cuando las estudiantes perciben relevancia, utilidad y coherencia en las actividades propuestas, así como un acompañamiento docente que reconoce sus intereses y potencialidades.

Desde el componente pedagógico, el modelo se estructura en torno a metodologías activas, experienciales y basadas en proyectos, integradas de manera sistemática al currículo. Estas metodologías activas buscan favorecer la comprensión profunda de los contenidos, el desarrollo del pensamiento crítico y la transferencia del aprendizaje a situaciones reales, en concordancia con los principios del aprendizaje activo y del enfoque STEAM integrado (Freeman et al., 2014; Hmelo-Silver, 2004; Thibaut et al., 2018). La interdisciplinariedad se plantea como un medio para aumentar la relevancia del aprendizaje y fortalecer el interés del estudiantado por las áreas STEAM.

En el plano motivacional, el modelo incorpora explícitamente los principios de la Teoría de la Autodeterminación, promoviendo entornos educativos que favorezcan la autonomía, la percepción de competencia y el sentido de pertenencia (Ryan & Deci, 2000). En coherencia con los hallazgos del estudio, la propuesta prioriza estrategias que permitan a las estudiantes comprender el valor y la utilidad de lo que aprenden, participar activamente en su proceso

formativo y recibir retroalimentación formativa orientada al aprendizaje, reduciendo la dependencia de factores de control externo.

La perspectiva de género se integra como un eje transversal del modelo. A partir de los resultados obtenidos, que evidencian la importancia del clima de aula inclusivo y de la visibilización de referentes femeninos, la propuesta incorpora acciones pedagógicas orientadas a cuestionar estereotipos, promover la participación equitativa y fortalecer la construcción de identidades académicas positivas en las estudiantes. Estas acciones se alinean con los planteamientos de Archer et al. (2020), Cheryan et al. (2017) y UNESCO (2019), quienes destacan la relevancia de los contextos educativos inclusivos para el desarrollo de trayectorias formativas sostenidas en áreas STEAM.

En el ámbito curricular, el modelo enfatiza la necesidad de fortalecer la coherencia entre objetivos de aprendizaje, metodologías y evaluación. En respuesta a las debilidades identificadas en el análisis documental, promoviendo el uso de estrategias de evaluación auténtica y formativa que permitan evidenciar el desarrollo de aprendizajes significativos y competencias, superando enfoques centrados exclusivamente en la medición de resultados finales (Black & Wiliam, 2009). Esta coherencia curricular resulta clave para garantizar el impacto real y sostenible de la transformación propuesta.

El modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM en estudiantes de bachillerato se plantea como un modelo teórico-práctico, orientado a la mejora de la motivación académica y del aprendizaje en áreas STEAM, con énfasis en las estudiantes mujeres, y fundamentado en evidencia empírica y teórica sólida. Su carácter contextualizado y flexible permite su adaptación a diversas asignaturas y realidades institucionales, al tiempo que ofrece una estructura clara para orientar la práctica docente. En las secciones siguientes se presentan los principios orientadores, las fases del modelo y la estrategia de implementación, consolidando la transición de los resultados de investigación hacia una propuesta concreta de transformación educativa.

4.3. Objetivos de la Propuesta

Los objetivos del modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM en estudiantes de bachillerato se orientan a operacionalizar un modelo de estrategias pedagógico

integrador con enfoque STEAM y perspectiva de género, diseñado para fortalecer la motivación académica en estudiantes de Bachillerato General Unificado. La propuesta se concibe para su implementación en el contexto educativo de la parroquia El Sagrario, cantón Loja, Ecuador, durante el período lectivo 2025–2026, con énfasis en el fomento de la motivación hacia las áreas STEAM en estudiantes mujeres, atendiendo a las necesidades y brechas identificadas en los resultados de la investigación.

Estos objetivos se articulan con el objetivo general del estudio y con los hallazgos empíricos, que evidencian la importancia de las metodologías activas, la evaluación auténtica, el enfoque de género y la motivación autónoma como factores clave para fortalecer la participación, el interés y la proyección académica de las estudiantes en áreas STEAM.

4.3.1. Objetivo General de la Propuesta

Diseñar un modelo de estrategias con enfoque STEAM y perspectiva de género que fortalezca la motivación académica hacia las áreas STEAM en estudiantes de Bachillerato General Unificado, con énfasis en estudiantes mujeres, mediante la articulación coherente de metodologías activas, evaluación auténtica y prácticas educativas inclusivas, en el contexto de la parroquia El Sagrario, cantón Loja, Ecuador, durante el período 2025–2026.

4.3.2. Objetivos Específicos de la Propuesta

- 1) Fortalecer la motivación académica autónoma hacia las áreas STEAM, especialmente la regulación identificada y la motivación intrínseca, mediante el diseño de experiencias de aprendizaje que promuevan la autonomía, la percepción de competencia y el sentido de pertenencia del estudiantado.
- 2) Potenciar la participación activa de las estudiantes mujeres en las áreas STEAM, a través de la implementación de metodologías activas, experienciales y contextualizadas que favorezcan el interés, la confianza y la proyección vocacional.

- 3) Integrar de manera transversal la perspectiva de género en las prácticas pedagógicas, promoviendo un clima de aula inclusivo, la visibilización de referentes femeninos y la reducción de estereotipos asociados a las áreas STEAM.
- 4) Mejorar la coherencia entre objetivos de aprendizaje, metodologías y evaluación, mediante el uso de estrategias de evaluación auténtica y formativa que permitan evidenciar aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias en áreas STEAM.
- 5) Proporcionar orientaciones metodológicas y pedagógicas al profesorado, que faciliten la implementación del modelo de transformación de manera contextualizada, flexible y sostenible en las instituciones educativas del contexto estudiado.

4.4. Actividades, Fases y/o Etapas

La estructuración del modelo en fases responde directamente a los resultados obtenidos en la investigación, los cuales evidencian que la motivación hacia las áreas STEAM no depende de acciones pedagógicas aisladas, sino de procesos sistemáticos, coherentes y sostenidos en el tiempo. Los resultados cuantitativos muestran asociaciones significativas entre metodologías activas, evaluación auténtica, enfoque de género y formas de motivación autónoma; sin embargo, los resultados cualitativos revelan que dichas prácticas no se aplican de manera planificada ni articulada, lo que limita su impacto en el aprendizaje y en la proyección académica de las estudiantes. Esta brecha entre valoración positiva y aplicación sistemática justifica la necesidad de un modelo organizado en fases claramente definidas.

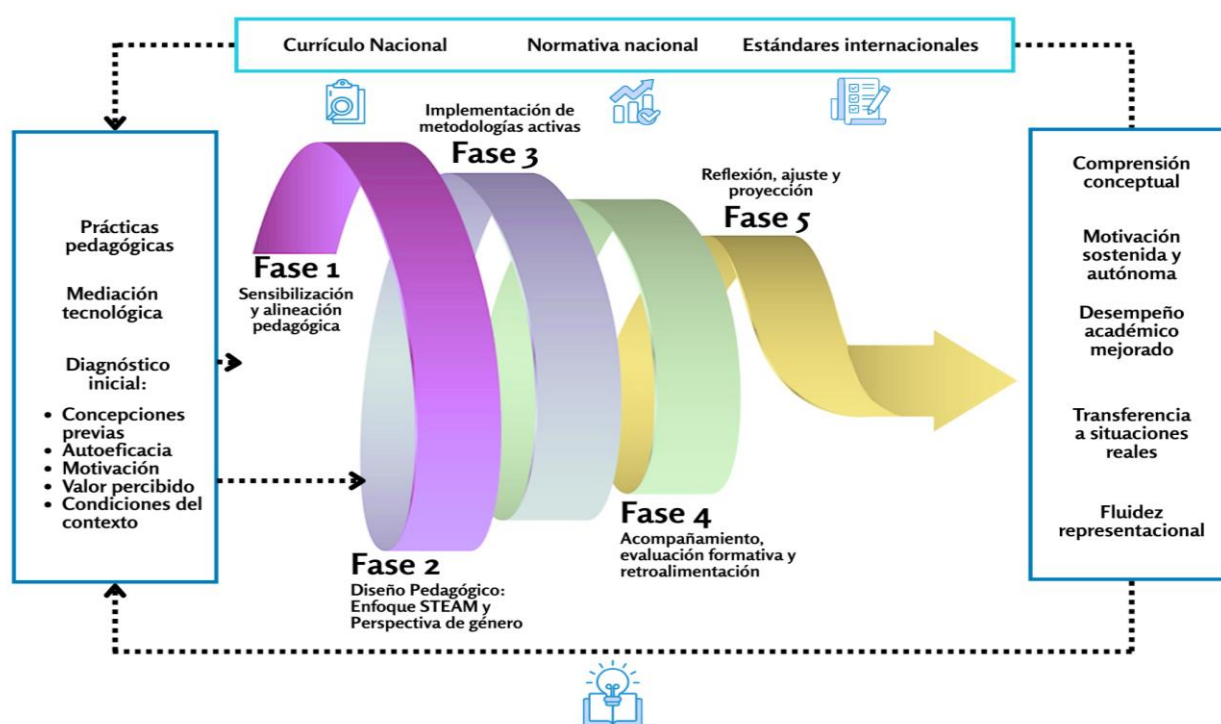
Asimismo, las sesiones en profundidad con docentes y las encuestas abiertas a estudiantes evidencian la importancia del acompañamiento pedagógico, la claridad en las orientaciones metodológicas y la coherencia entre objetivos, metodologías y evaluación. De manera complementaria, el análisis documental de las planificaciones curriculares pone de manifiesto debilidades estructurales que dificultan la integración efectiva del enfoque STEAM y de la perspectiva de género en la práctica docente. En este contexto, la organización del modelo en fases permite atender progresivamente estas necesidades, desde la sensibilización y alineación pedagógica hasta la implementación, evaluación y ajuste de las prácticas educativas.

El modelo de estrategias se concibe como un proceso dinámico y cíclico, estructurado en fases interrelacionadas que orientan la acción pedagógica de manera coherente y contextualizada.

Cada fase responde a un conjunto específico de objetivos, actividades y actores, y se articula con las demás para favorecer el fortalecimiento de la motivación académica hacia las áreas STEAM, con énfasis en las estudiantes mujeres del Bachillerato General Unificado. Con el fin de facilitar la comprensión del modelo, en las subsecciones siguientes se describen detalladamente las fases que lo conforman; adicionalmente, en la Figura 1 se presenta el modelo, que permitirá visualizar la lógica interna y la secuencia de la propuesta.

Figura 1

Representación del modelo propuesto



4.4.1. Fase 1: Sensibilización y Alineación Pedagógica

La fase de sensibilización y alineación pedagógica constituye el punto de partida del modelo de estrategias, al responder a los resultados de la investigación que evidencian la presencia de prácticas pedagógicas valoradas positivamente, pero aplicadas de manera fragmentada y sin una intencionalidad explícita orientada al fortalecimiento de la motivación

hacia las áreas STEAM, especialmente en las estudiantes mujeres. Los análisis cuantitativos muestran asociaciones significativas entre metodologías activas, evaluación auténtica, enfoque de género y formas de motivación autónoma; sin embargo, estos vínculos no siempre se traducen en prácticas sistemáticas dentro del aula, lo que justifica la necesidad de una fase inicial orientada a generar conciencia y alineación pedagógica.

Los resultados cualitativos obtenidos en las sesiones en profundidad con docentes y en las encuestas abiertas a estudiantes refuerzan esta necesidad, al evidenciar concepciones tradicionales sobre la enseñanza y la evaluación, así como una comprensión parcial del impacto que el enfoque de género y el clima de aula inclusivo tienen en la participación, la autoconfianza y la proyección académica de las estudiantes en áreas STEAM. En este sentido, esta fase busca propiciar espacios de reflexión pedagógica que permitan reconocer dichas tensiones y resignificar el rol del docente como mediador de experiencias de aprendizaje motivadoras, inclusivas y con sentido.

Desde una perspectiva formativa, la fase de sensibilización tiene como propósito socializar los principales hallazgos de la investigación y fortalecer una comprensión compartida sobre la motivación académica, el enfoque STEAM y la perspectiva de género, en coherencia con los principios de la motivación autónoma. Asimismo, la Fase 1 promueve la revisión crítica de las prácticas pedagógicas y de las planificaciones curriculares, atendiendo a las debilidades identificadas en el análisis documental, particularmente en la coherencia entre objetivos, metodologías y evaluación.

La Fase 1 se concibe como un proceso estratégico para generar condiciones favorables al cambio educativo, sentando las bases conceptuales y actitudinales necesarias para la implementación del modelo en las fases posteriores. En la Tabla 18 se definen las actividades de sensibilización y alineación pedagógica, contemplando acciones para la sensibilización institucional y docente, así como la definición del propósito, actores involucrados y productos esperados, que permitirán organizar y dar seguimiento a las acciones previstas, garantizando la coherencia y viabilidad del modelo de estrategias.

Tabla 18*Actividades de la Fase 1: Sensibilización y alineación pedagógica*

Actividad	Propósito	Actores involucrados	Producto esperado
Socialización de resultados de la investigación	Sensibilizar sobre la motivación, enfoque STEAM y brechas de género identificadas	Equipo investigador, docentes	Comprensión compartida de los hallazgos
Taller de reflexión pedagógica	Analizar prácticas actuales y su impacto en la motivación estudiantil	Docentes de bachillerato	Identificación de fortalezas y áreas de mejora
Alineación conceptual STEAM y género	Unificar criterios pedagógicos sobre STEAM y perspectiva de género	Docentes, directivos	Acuerdos pedagógicos comunes
Revisión colectiva de prácticas pedagógicas	Reflexionar sobre metodologías, evaluación y clima de aula	Docentes	Propuestas iniciales de ajuste
Compromiso institucional para la implementación	Formalizar el inicio del modelo de transformación	Directivos, docentes	Acta de compromisos y cronograma

4.4.2. Fase 2: Diseño Pedagógico con Enfoque STEAM y Perspectiva de Género

La Fase 2 que corresponde al diseño pedagógico con enfoque STEAM y perspectiva de género se orienta a traducir la alineación conceptual lograda en la Fase 1, desarrollando propuestas didácticas concretas, coherentes y contextualizadas. Esta fase responde directamente a los resultados del análisis documental y de los datos cualitativos, que evidencian debilidades en la articulación entre objetivos, metodologías y evaluación, así como la ausencia de una integración sistemática del enfoque STEAM y de la perspectiva de género en la planificación curricular. En este sentido, el diseño pedagógico se concibe como un proceso intencional que busca superar la fragmentación de las prácticas docentes y fortalecer su impacto formativo.

Desde esta perspectiva, la Fase 2 se centra en la elaboración y/o rediseño de experiencias de aprendizaje que integren contenidos, metodologías activas y estrategias de evaluación auténtica, con una orientación explícita hacia el fortalecimiento de la motivación académica autónoma. Los resultados cuantitativos de la investigación muestran que las estrategias pedagógicas basadas en el aprendizaje activo, la contextualización de los contenidos y la evaluación formativa se asocian de manera significativa con la regulación identificada y la motivación intrínseca. En coherencia con estos hallazgos, esta fase prioriza el diseño de actividades que promuevan la participación activa del estudiantado, la resolución de problemas reales y la construcción de aprendizajes con sentido.

La incorporación de la perspectiva de género constituye un eje transversal del diseño pedagógico. A partir de los resultados cualitativos, que evidencian la importancia del clima de aula inclusivo y de la visibilización de referentes femeninos en las áreas STEAM, esta fase contempla la integración deliberada de estrategias que favorezcan la participación equitativa, el reconocimiento de la diversidad y la construcción de identidades académicas positivas, especialmente en las estudiantes mujeres. Estas acciones buscan reducir estereotipos, fortalecer la autoconfianza y ampliar las expectativas de proyección académica, en coherencia con los objetivos del modelo de estrategias.

Esta fase constituye un puente entre la reflexión y la acción, al establecer las bases metodológicas y curriculares para la implementación del modelo. En la Tabla 19 se presenta un resumen de los elementos clave de diseño pedagógico con enfoque STEAM y perspectiva de género, se propone hacer una revisión de los planes curriculares y microcurriculares, logrando la coherencia pedagógica (objetivos-metodologías-evaluación). Este instrumento permitirá sistematizar el proceso de diseño y asegurar la coherencia interna de la propuesta antes de su implementación en la fase siguiente.

Tabla 19

Matriz compacta de diseño pedagógico con enfoque STEAM y perspectiva de género

Dimensión	Elementos clave de diseño pedagógico
Enfoque STEAM	Áreas STEAM integradas e interdisciplinariedad del aprendizaje.

Objetivo de aprendizaje	Aprendizajes esperados contextualizados y orientados al desarrollo de competencias.
Situación o problema contextualizado	Problema real o desafío significativo que articula la experiencia de aprendizaje.
Metodología activa	ABP, aprendizaje basado en retos, aprendizaje experiencial o colaborativo.
Actividades de aprendizaje	Secuencia de actividades participativas, colaborativas y reflexivas.
Perspectiva de género	Estrategias para participación equitativa, visibilización de referentes femeninos y cuestionamiento de estereotipos.
Recursos y materiales	Recursos didácticos, tecnológicos y materiales de apoyo.
Roles pedagógicos	Rol del docente como mediador y del estudiante como protagonista del aprendizaje.
Evaluación del aprendizaje	Evaluación auténtica y formativa: rúbricas, proyectos, autoevaluación y coevaluación.
Retroalimentación	Estrategias de retroalimentación continua orientadas a la mejora del aprendizaje.
Motivación promovida	Tipo de motivación autónoma fortalecida (regulación identificada, motivación intrínseca).
Producto o evidencia	Evidencias del aprendizaje y productos finales generados por el estudiantado.

4.4.3. Fase 3: Implementación Metodológica Activa

La fase de implementación metodológica activa constituye el eje central del modelo de estrategias, al materializar en la práctica pedagógica los principios, orientaciones y diseños desarrollados en las fases previas. La Fase 3 se sustenta directamente en los resultados de la investigación, los cuales evidencian asociaciones estadísticamente significativas entre la aplicación de metodologías activas, la evaluación auténtica y el fortalecimiento de formas de motivación autónoma, especialmente la regulación identificada y la motivación intrínseca, en las áreas STEAM. No obstante, los resultados cualitativos y el análisis documental revelan que

dichas estrategias no se implementan de manera sistemática ni con una intencionalidad pedagógica claramente orientada a la motivación y a la equidad de género, lo que justifica la necesidad de una fase específica de implementación guiada.

En este sentido, la implementación metodológica activa se orienta al desarrollo de experiencias de aprendizaje basadas en metodologías activas y experienciales, tales como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en retos, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje experiencial. Estas metodologías se seleccionan en función de su potencial para promover la participación activa del estudiantado, la resolución de problemas contextualizados y la integración interdisciplinaria propia del enfoque STEAM. Los resultados de la investigación muestran que este tipo de experiencias favorecen una mayor valoración del aprendizaje, incrementan el interés por las actividades académicas y fortalecen la percepción de utilidad y sentido del conocimiento adquirido.

La implementación del modelo incorpora de manera transversal la perspectiva de género, atendiendo a los hallazgos cualitativos que evidencian la importancia del clima de aula inclusivo, el reconocimiento de los aportes de las estudiantes y la visibilización de referentes femeninos en la motivación hacia las áreas STEAM. En esta fase, se promueven estrategias pedagógicas que aseguren la participación equitativa, la distribución equilibrada de roles en el trabajo colaborativo y el fortalecimiento de la autoconfianza de las estudiantes mujeres, contribuyendo a la construcción de identidades académicas positivas y a la reducción de estereotipos de género.

Desde el rol docente, esta fase implica una transición desde prácticas centradas en la transmisión de contenidos hacia un acompañamiento pedagógico activo, en el que el docente actúa como mediador, orientador y facilitador del aprendizaje. De manera complementaria, el estudiantado asume un rol protagónico en la construcción del conocimiento, participando activamente en la toma de decisiones, la reflexión sobre su propio aprendizaje y la autoevaluación. Esta concepción responde a las debilidades identificadas en el análisis documental, particularmente en la limitada coherencia entre objetivos, metodologías y evaluación, y permite fortalecer la evaluación formativa como parte integral del proceso de aprendizaje.

Para organizar y sistematizar la implementación metodológica activa, se propone la Tabla 20, que articula los principales elementos operativos de esta fase y permite asegurar la coherencia entre los resultados de la investigación y la acción pedagógica en el aula.

Tabla 20*Implementación metodológica activa del modelo de estrategias*

Elemento	Descripción operativa
Metodologías activas	Aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en retos, aprendizaje colaborativo y aprendizaje experiencial.
Tipo de actividades	Actividades contextualizadas, interdisciplinarias, colaborativas y orientadas a la resolución de problemas reales.
Integración del enfoque STEAM	Articulación de contenidos y habilidades de las áreas STEAM en torno a un problema o desafío común.
Perspectiva de género	Estrategias para participación equitativa, visibilización de referentes femeninos y fortalecimiento de la autoconfianza de las estudiantes.
Rol del docente	Mediador y acompañante del aprendizaje; orienta, retroalimenta y facilita la reflexión.
Rol del estudiante	Protagonista del aprendizaje; participa activamente, colabora, reflexiona y toma decisiones.
Evaluación del aprendizaje	Evaluación auténtica y formativa integrada al proceso (rúbricas, proyectos, autoevaluación y coevaluación).
Resultados esperados	Fortalecimiento de la motivación autónoma, mayor participación y aprendizajes significativos en áreas STEAM.

4.4.4. Fase 4: Acompañamiento, Evaluación Formativa y Retroalimentación

La fase de acompañamiento, evaluación formativa y retroalimentación tiene como finalidad consolidar los aprendizajes y la motivación académica promovidos durante la implementación metodológica activa. Esta fase se sustenta en los resultados de la investigación, que evidencian debilidades en las prácticas evaluativas, especialmente en su carácter predominantemente sumativo y en la limitada retroalimentación orientada al aprendizaje. Los hallazgos cuantitativos muestran que la evaluación auténtica se asocia de manera significativa con formas de motivación autónoma, lo que justifica su incorporación como eje central del modelo de estrategias.

El acompañamiento pedagógico se concibe como un proceso continuo de apoyo y orientación al profesorado y al estudiantado. En el caso de los docentes, este acompañamiento favorece la reflexión sobre la práctica, la identificación de dificultades y el ajuste de las estrategias implementadas. Para los estudiantes, el acompañamiento contribuye a fortalecer la percepción de competencia, la autorregulación y el compromiso con el aprendizaje, elementos clave para el desarrollo de la motivación intrínseca y la regulación identificada, especialmente en las estudiantes mujeres.

La evaluación formativa se integra de manera sistemática al proceso de enseñanza–aprendizaje, permitiendo recoger evidencias del aprendizaje durante su desarrollo mediante instrumentos auténticos como rúbricas, portafolios, autoevaluación y coevaluación. Esta concepción responde a las debilidades identificadas en el análisis documental respecto a la coherencia entre objetivos, metodologías y evaluación, y favorece una evaluación centrada en el proceso y en la mejora continua del aprendizaje.

La retroalimentación se orienta a guiar la mejora del aprendizaje y a reforzar la motivación académica autónoma, priorizando mensajes descriptivos, oportunos y centrados en el proceso. En coherencia con los resultados cualitativos, se valora el esfuerzo, la participación y los avances del estudiantado, promoviendo un clima de aula inclusivo y de apoyo. En conjunto, esta fase permite consolidar el impacto del modelo de estrategias y preparar el proceso de reflexión de la Fase 5.

4.4.5. Fase 5: Reflexión, Ajuste y Proyección del Modelo

La fase de reflexión, ajuste y proyección del modelo constituye el cierre del ciclo de transformación pedagógica propuesto, al permitir valorar de manera crítica los resultados alcanzados durante la implementación y orientar la mejora continua del modelo. Esta fase responde a los hallazgos de la investigación que evidencian la necesidad de procesos sistemáticos de reflexión pedagógica, tanto a nivel docente como institucional, para garantizar la sostenibilidad y pertinencia de las prácticas educativas orientadas al fortalecimiento de la motivación hacia las áreas STEAM, con énfasis en las estudiantes mujeres.

Desde esta perspectiva, la reflexión pedagógica se concibe como un proceso colectivo y sistemático, orientado al análisis de las evidencias de aprendizaje, los niveles de participación y

los cambios observados en la motivación académica del estudiantado. Los resultados obtenidos en las fases anteriores, particularmente aquellos vinculados a la implementación metodológica activa y a la evaluación formativa, constituyen insumos clave para identificar logros, dificultades y oportunidades de mejora. Esta reflexión permite valorar el grado de coherencia entre los objetivos del modelo, las estrategias implementadas y los resultados alcanzados, fortaleciendo la toma de decisiones pedagógicas.

El ajuste del modelo se orienta a la revisión y mejora de las estrategias pedagógicas, metodológicas y evaluativas, atendiendo a las particularidades del contexto educativo y a las necesidades emergentes del estudiantado. En coherencia con los resultados cualitativos de la investigación, esta fase promueve la adaptación flexible del modelo, evitando su aplicación rígida o estandarizada. El ajuste continuo permite fortalecer la pertinencia del enfoque STEAM, la integración de la perspectiva de género y la efectividad de las estrategias orientadas al desarrollo de la motivación autónoma.

Finalmente, la proyección del modelo se concibe como una etapa orientada a su consolidación y posible transferencia a otros contextos educativos con características similares. A partir de la sistematización de las experiencias y aprendizajes generados, se busca establecer orientaciones que faciliten la replicabilidad y escalabilidad del modelo, contribuyendo al fortalecimiento de prácticas pedagógicas inclusivas y motivadoras en áreas STEAM. De este modo, la fase de reflexión, ajuste y proyección cierra el ciclo de transformación propuesto y reafirma el carácter dinámico, contextualizado y sostenible del modelo desarrollado en esta investigación.

4.5. Recursos Necesarios para la Aplicación de la Propuesta

La implementación del modelo de estrategias con enfoque STEAM y perspectiva de género requiere la disposición y articulación de diversos recursos humanos, pedagógicos, tecnológicos y organizativos. Estos recursos no se conciben como elementos extraordinarios o externos al contexto educativo, sino como componentes que, en su mayoría, se encuentran disponibles en las instituciones educativas del Bachillerato General Unificado, y cuya optimización resulta clave para garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la propuesta.

En primer lugar, los recursos humanos constituyen el eje central para la aplicación del modelo. El profesorado desempeña un rol fundamental como mediador, diseñador de experiencias de aprendizaje y guía del proceso formativo, por lo que se requiere su participación activa y comprometida en las distintas fases del modelo. Asimismo, el acompañamiento de los equipos directivos resulta esencial para facilitar la organización institucional, promover espacios de reflexión pedagógica y respaldar la implementación de metodologías activas y prácticas evaluativas coherentes con la propuesta. La participación del estudiantado, especialmente de las estudiantes mujeres, es igualmente un recurso clave, en tanto protagonistas del proceso de aprendizaje y agentes activos en la construcción del conocimiento.

En cuanto a los recursos pedagógicos y didácticos, la propuesta sugiere materiales que faciliten el desarrollo de metodologías activas, tales como guías de trabajo, rúbricas de evaluación, matrices de diseño pedagógico, portafolios y bitácoras de trabajo, y materiales de apoyo para el aprendizaje colaborativo y experiencial. Estos recursos permiten organizar las actividades, orientar la evaluación formativa y fortalecer la coherencia entre objetivos, metodologías y evaluación, atendiendo a las debilidades identificadas en el análisis documental de las planificaciones curriculares.

Los recursos tecnológicos constituyen un apoyo relevante para la implementación del enfoque STEAM, aunque no se consideran indispensables en todos los casos. El uso de herramientas digitales como plataformas educativas, aplicaciones colaborativas, simuladores, recursos audiovisuales y entornos virtuales de aprendizaje favorece la contextualización de los contenidos. Además, la interacción entre estudiantes y el acceso a referentes femeninos en ciencia y tecnología es fundamental para desafiar estereotipos de género. No obstante, la propuesta se ha diseñado de manera flexible, permitiendo su adaptación a contextos con distintos niveles de acceso tecnológico, priorizando el sentido pedagógico sobre el uso instrumental de la tecnología.

Finalmente, los recursos organizativos y temporales resultan determinantes para la aplicación efectiva del modelo. La propuesta requiere la planificación de espacios para la sensibilización, el diseño pedagógico, la implementación metodológica y la reflexión colectiva, así como la gestión adecuada del tiempo dentro del calendario escolar.

La coordinación entre docentes, directivos y demás actores educativos permite integrar la propuesta a la dinámica institucional sin generar sobrecarga, favoreciendo su incorporación progresiva y sostenible.

Los recursos necesarios para la aplicación de la propuesta son coherentes con las condiciones reales del contexto educativo analizado y refuerzan el carácter viable del modelo de estrategias. La adecuada articulación de estos recursos permitirá implementar el modelo de manera contextualizada, fortalecer la motivación académica hacia las áreas STEAM y contribuir a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, con énfasis en la participación y proyección de las estudiantes mujeres.

4.5.1. Selección de Métodos, Técnicas e Instrumentos para su Aplicación

Con el propósito de garantizar la aplicabilidad práctica del modelo de estrategias orientado al fortalecimiento de la motivación hacia las áreas STEAM en estudiantes mujeres de bachillerato, se presenta la siguiente guía operativa. Esta sección traduce los fundamentos teóricos y los hallazgos empíricos de la investigación en una ruta estructurada de implementación, permitiendo que los docentes puedan ejecutar el modelo de manera clara, organizada y contextualizada, sin necesidad de recurrir constantemente al desarrollo conceptual expuesto en los capítulos anteriores.

El modelo de estrategias con enfoque STEAM y perspectiva de género se sustenta en los resultados obtenidos en la etapa diagnóstica de la investigación. Los análisis cuantitativos evidenciaron asociaciones significativas entre la aplicación de metodologías activas, la incorporación del enfoque de género y el fortalecimiento de formas de motivación autónoma como la regulación identificada y la motivación intrínseca. Asimismo, los resultados cualitativos derivados de las sesiones en profundidad con docentes y de las encuestas abiertas a estudiantes revelaron la necesidad de contar con orientaciones pedagógicas más sistemáticas, mayor coherencia entre planificación y evaluación, y estrategias explícitas para promover la participación y permanencia de las estudiantes mujeres en experiencias formativas vinculadas a STEAM. Por su parte, el análisis documental mostró debilidades en la articulación entre objetivos, metodologías y evaluación, lo que limita el impacto formativo de las prácticas educativas.

En coherencia con estos hallazgos y con los fundamentos de la Teoría de la Autodeterminación (Ryan & Deci, 2000, 2020), del aprendizaje activo (Freeman et al., 2014) y de la educación STEAM integrada (Bybee, 2013; Thibaut et al., 2018), la guía operativa definida

en el Apéndice F, organiza la aplicación del modelo en cinco fases secuenciales: preparación institucional, diseño pedagógico, implementación de metodologías activas, evaluación formativa con seguimiento motivacional, y reflexión, ajuste y proyección. Cada etapa responde directamente a una necesidad identificada en los resultados y contribuye a fortalecer las condiciones de autonomía, competencia y pertenencia que favorecen la motivación académica.

En la Fase 1 de preparación y alineación institucional se establecen las condiciones organizativas necesarias para la implementación del modelo. Esta etapa incluye la socialización de los resultados de la investigación con el equipo docente, la identificación del grupo focal de intervención y la definición de compromisos pedagógicos institucionales. Su finalidad es evitar la fragmentación de prácticas detectada en el análisis documental y generar coherencia interna en la institución. La alineación conceptual y metodológica inicial constituye un requisito para que las estrategias posteriores se implementen de manera sostenida y no como acciones aisladas.

La Fase 2 corresponde al diseño pedagógico con enfoque STEAM y perspectiva de género. En esta fase, el docente selecciona la unidad temática a intervenir, formula un reto o problema contextualizado, integra al menos dos disciplinas del enfoque STEAM y define estrategias explícitas para promover la participación equitativa y la visibilización de referentes femeninos. Asimismo, se diseñan instrumentos de evaluación formativa coherentes con los objetivos planteados. Esta etapa responde directamente a los resultados que mostraron que las metodologías activas y el enfoque de género se asocian significativamente con mayores niveles de motivación autónoma y proyección vocacional en las estudiantes.

La Fase 3 comprende la implementación metodológica activa en el aula. Durante esta fase, el docente organiza equipos de trabajo equitativos, asigna roles rotativos, aplica estrategias como aprendizaje basado en proyectos, gamificación o resolución de problemas, e integra recursos tecnológicos cuando sea pertinente. La retroalimentación continua se convierte en un elemento central del proceso. Esta etapa operacionaliza la evidencia empírica que demostró que la percepción de metodologías dinámicas y participativas se relaciona con mayores niveles de interés, disfrute y compromiso académico.

La Fase 4 se orienta a la evaluación formativa y al seguimiento motivacional. Aquí se aplican instrumentos breves de autoevaluación, se registran niveles de participación femenina y se analizan evidencias de aprendizaje para realizar ajustes pedagógicos. Esta fase busca cerrar la brecha detectada entre planificación y evaluación, fortaleciendo la coherencia curricular y

promoviendo la percepción de competencia, componente esencial de la motivación autodeterminada.

Finalmente, la Fase 5 constituye el momento de cierre analítico y apertura transformadora del modelo. Se orienta a la evaluación crítica de los resultados obtenidos, el análisis de evidencias cuantitativas y cualitativas, y la toma de decisiones para el mejoramiento continuo del diseño pedagógico. Esta fase consolida el carácter cíclico del modelo mediante la sistematización de experiencias, el ajuste metodológico fundamentado en datos y la proyección institucional y social de las buenas prácticas STEAM con enfoque de género. Su finalidad es garantizar la sostenibilidad y escalabilidad del modelo de estrategias, generando un impacto positivo en la educación inclusiva, equitativa y de calidad

Para facilitar la visualización integral del proceso, la Tabla 21 presenta la guía operativa sintetizada, permitiendo que docentes y directivos identifiquen de manera clara las acciones clave, su propósito y las evidencias esperadas de cada fase.

Tabla 21

Guía operativa para la aplicación del modelo de estrategias

Fase	Propósito	Actividades clave	Evidencias esperadas
Fase 1. Sensibilización y alineación pedagógica	Generar coherencia organizativa y compromiso pedagógico	Socialización del modelo.	Acta de socialización.
		Identificación del grupo focal. Definición de compromisos docentes.	Plan de trabajo institucional
Fase 2. Diseño pedagógico con enfoque STEAM y perspectiva de género	Planificar experiencias integradas y motivadoras	Formulación de reto contextualizado.	Matriz de planificación.
		Integración STEAM en actividades.	
		Incorporación de referentes femeninos. Diseño de evaluación formativa.	Rúbrica o instrumento de evaluación
Fase 3. Implementación de metodologías activas	Desarrollar experiencias participativas centradas en el estudiante	Organización equitativa de equipos.	Productos (resultados de las actividades experienciales).
		Asignar roles rotativos en estudiantes.	
		Aplicación de metodología activas. Retroalimentación continua.	Registro de participación.

Fase	Propósito	Actividades clave	Evidencias esperadas
Fase 4. Evaluación formativa y seguimiento motivacional	Monitorear impacto y realizar ajustes	Aplicación de autoevaluaciones. Análisis de participación femenina. Revisión de evidencias de aprendizaje.	Informe de seguimiento. Ajustes pedagógicos documentados.
Fase 5. Reflexión, ajuste y proyección del modelo	Optimización del modelo de estrategias	Análisis de evidencias de aprendizaje y resultados motivacionales. Revisión crítica y ajuste colaborativo de las estrategias pedagógicas, metodológicas y evaluaciones formativas aplicadas.	Informe institucional de reflexión pedagógica con análisis de logros, dificultades y oportunidades de mejora. Versión ajustada y contextualizada del modelo.

Esta guía consolida el carácter instrumental de la propuesta de transformación, convirtiendo el modelo en una herramienta concreta, replicable y viable para el fortalecimiento de la motivación hacia las áreas STEAM en estudiantes mujeres de bachillerato.

4.6. Resultados

El modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM en estudiantes de bachillerato planteada en esta investigación se orienta a la generación de resultados de carácter teórico-práctico, coherentes con el objetivo general del estudio y con las necesidades identificadas en el contexto educativo analizado. Los resultados esperados no se conciben únicamente como productos finales, sino como evidencias de cambio en las prácticas pedagógicas, en la experiencia de aprendizaje del estudiantado y en la motivación académica hacia las áreas STEAM, con énfasis en las estudiantes mujeres del Bachillerato General Unificado.

En coherencia con la naturaleza del modelo, los resultados se expresan tanto en términos de mejora de procesos educativos como de fortalecimiento de capacidades pedagógicas e institucionales, lo que permite valorar el impacto de la propuesta desde una perspectiva formativa

y contextualizada. Para garantizar su seguimiento y evaluación, se definen indicadores y criterios que permiten evidenciar el grado de logro de los resultados propuestos y orientar procesos de ajuste y mejora continua.

4.6.1. Resultados o Productos a Obtener

La aplicación del modelo de estrategias se espera que genere los siguientes resultados y productos principales:

- 1) Fortalecimiento de la motivación académica hacia las áreas STEAM, especialmente en formas de motivación autónoma como la regulación identificada y la motivación intrínseca, evidenciado en una mayor participación, interés y compromiso del estudiantado, con énfasis en las estudiantes mujeres.
- 2) Implementación sistemática de metodologías activas y experienciales, integradas al enfoque STEAM, que promuevan aprendizajes significativos, contextualizados e interdisciplinarios, superando prácticas pedagógicas fragmentadas o centradas exclusivamente en la transmisión de contenidos.
- 3) Mejora de la coherencia pedagógica y curricular, reflejada en una mayor articulación entre objetivos de aprendizaje, metodologías y evaluación, atendiendo a las debilidades identificadas en el análisis documental de las planificaciones curriculares.
- 4) Integración transversal de la perspectiva de género en las prácticas educativas, favoreciendo un clima de aula inclusivo, la participación equitativa y la visibilización de referentes femeninos en las áreas STEAM, contribuyendo a la construcción de identidades académicas positivas.
- 5) Fortalecimiento de las competencias pedagógicas del profesorado, particularmente en el diseño de experiencias de aprendizaje activas, la evaluación formativa y la retroalimentación orientada al aprendizaje y a la motivación del estudiantado.
- 6) Disponibilidad de instrumentos pedagógicos y organizativos, tales como matrices de diseño pedagógico, secuencias didácticas, rúbricas de evaluación y tablas de seguimiento, que faciliten la implementación, evaluación y sostenibilidad del modelo en el contexto institucional.

4.6.2. Indicadores, Criterios de Evaluación o de Instrumentación

Para evaluar el grado de logro de los resultados propuestos, se establecen indicadores y criterios de evaluación alineados con las dimensiones del modelo de estrategias. Estos indicadores permiten valorar tanto los cambios en las prácticas pedagógicas como los efectos en la motivación y el aprendizaje del estudiantado, desde una perspectiva formativa y contextualizada.

Entre los indicadores pedagógicos, se consideran la frecuencia y calidad de la aplicación de metodologías activas, el nivel de integración del enfoque STEAM en las actividades de aprendizaje y la coherencia entre objetivos, metodologías y evaluación evidenciada en las planificaciones y en la práctica docente. Estos indicadores pueden ser evaluados mediante el análisis de documentos curriculares, observación de clases y revisión de productos pedagógicos.

En relación con los indicadores motivacionales, se contempla el aumento del interés por las áreas STEAM, la participación activa en las actividades propuestas y la manifestación de formas de motivación autónoma, especialmente en las estudiantes mujeres. Estos aspectos pueden ser evaluados a través de cuestionarios de motivación, registros de participación, autoevaluaciones y reflexiones del estudiantado.

Los indicadores de equidad de género se orientan a valorar la participación equitativa en el aula, la percepción de un clima inclusivo y la visibilización de referentes femeninos en las experiencias de aprendizaje. La evaluación de estos indicadores puede apoyarse en encuestas de percepción, registros de aula y análisis cualitativo de las interacciones y discursos presentes en el proceso educativo.

Finalmente, los indicadores de gestión e implementación permiten evaluar la viabilidad y sostenibilidad del modelo, considerando aspectos como el nivel de participación docente, el cumplimiento de las fases previstas, la disponibilidad de recursos y la sistematización de la experiencia. Estos indicadores facilitan la toma de decisiones para el ajuste y la proyección del modelo, asegurando su pertinencia y continuidad en el contexto educativo.

Estos resultados, indicadores y criterios definidos permiten evaluar de manera integral el impacto de la propuesta de transformación, fortaleciendo su carácter instrumental y formativo, y proporcionando evidencias claras de su contribución a la mejora de la motivación académica y del aprendizaje en áreas STEAM.

4.7. Valoración/ Evaluación/ Validación de la Propuesta de Transformación

La validación del modelo de estrategias se realizó mediante la aplicación del método Delphi, una técnica estructurada de consulta a expertos que permite alcanzar consensos fundamentados sobre la pertinencia, validez, factibilidad y aplicabilidad de productos de investigación educativa (Mahajan et al., 1976; Okoli & Pawlowski, 2004). Este método fue seleccionado por su rigor metodológico y por su capacidad para integrar juicios especializados de manera sistemática, reduciendo la influencia de sesgos individuales y favoreciendo una evaluación objetiva y colegiada. Su aplicación permitió someter el modelo de estrategias con enfoque STEAM y perspectiva de género a un análisis crítico especializado, fortaleciendo su validez científica y su coherencia con las necesidades del contexto educativo diagnosticado.

El proceso de validación inició con la conformación de un panel de seis expertos con trayectoria en educación STEAM, innovación pedagógica, motivación académica, enfoque de género y diseño curricular en educación media. Los criterios de selección incluyeron formación académica de posgrado, experiencia docente en bachillerato y participación en proyectos de innovación educativa o investigación aplicada. Esta diversidad disciplinar permitió una valoración integral del modelo desde múltiples perspectivas, enriqueciendo la triangulación de criterios y la solidez del proceso de validación (Bogner et al., 2009).

Para la recolección de la información se diseñó un cuestionario estructurado, incluido en el Apéndice G, que combinó ítems tipo Likert y preguntas abiertas. El instrumento fue elaborado para evaluar los componentes centrales de la propuesta: objetivos, fases del modelo, metodología, recursos, criterios de evaluación y coherencia interna. A partir de seis dimensiones: pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad, generalización y originalidad. Previamente, el cuestionario fue sometido a juicio de expertos para garantizar la claridad, relevancia y consistencia de los ítems (Creswell & Creswell, 2018).

En la primera ronda Delphi, los expertos emitieron sus valoraciones de forma anónima, lo que favoreció la libre expresión de criterios y redujo posibles influencias jerárquicas o institucionales (Dalkey & Helmer, 1963). El análisis de los resultados evidenció un alto nivel de acuerdo en relación con la pertinencia de la propuesta, destacando su capacidad para responder a problemáticas reales asociadas a la motivación académica hacia las áreas STEAM y las brechas de género identificadas en contextos educativos similares al de la parroquia El Sagrario. Las

observaciones cualitativas aportadas permitieron identificar ajustes puntuales orientados a fortalecer la claridad metodológica y la articulación entre fases.

Durante la segunda ronda Delphi, se presentó a los expertos un informe de retroalimentación con los resultados preliminares y las mejoras incorporadas, junto con un nuevo instrumento orientado a afinar el consenso. En esta etapa se alcanzó un acuerdo sustantivo respecto a la coherencia teórica, la estructura metodológica y la viabilidad práctica del modelo. Los especialistas destacaron la capacidad de la propuesta para articular de manera integrada metodologías activas, motivación académica autónoma y perspectiva de género, configurando un marco pedagógico flexible y contextualizado.

Los resultados finales del proceso Delphi fueron concluyentes. La propuesta obtuvo un amplio consenso académico, consolidando su pertinencia contextual, al responder a necesidades reales del bachillerato; su validez interna, sustentada en la coherencia entre objetivos, fases, actividades e instrumentos; y su factibilidad, respaldada por el uso de recursos disponibles y adaptables a distintas realidades institucionales (Falloon, 2019). Asimismo, los expertos coincidieron en señalar su aplicabilidad, al ofrecer orientaciones claras e instrumentos operativos que pueden ser utilizados por otros docentes e instituciones.

En cuanto a la generalización, se reconoció que, si bien el modelo fue diseñado para el contexto específico de la parroquia El Sagrario durante el período 2025-2026, sus principios orientadores y su estructura permiten su adaptación a otros contextos educativos con características similares. La novedad y originalidad de la propuesta fueron destacadas por su integración sistemática del enfoque STEAM, la motivación autodeterminada y la perspectiva de género en un modelo de estrategias coherente, superando enfoques fragmentados o centrados en una sola dimensión del proceso educativo.

La validación mediante el método Delphi confirma que el modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM en estudiantes de bachillerato posee pertinencia, validez científica, factibilidad técnica, aplicabilidad pedagógica, tiene el potencial de generalización y originalidad, consolidándose como un aporte teórico-práctico relevante para la mejora de la motivación académica hacia las áreas STEAM, con énfasis en las estudiantes mujeres.

CONCLUSIONES

La presente investigación tiene como propósito diseñar un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador, en el periodo 2025-2026. A lo largo del proceso investigativo se desarrolla un abordaje mixto que integra análisis teórico, diagnóstico empírico cuantitativo y cualitativo, análisis documental y validación de expertos, permitiendo responder de manera sistemática al problema científico planteado. En este apartado se sintetizan los resultados alcanzados en relación con el cumplimiento de los objetivos e hipótesis formulados, destacando los aportes de cada capítulo a la solución del problema en el contexto estudiado.

En relación con el primer objetivo específico, dirigido a analizar los fundamentos teóricos en la literatura existente para la identificación de las mejores prácticas utilizadas en un modelo de estrategias orientadas al fomento de la motivación y participación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato, se consolida en un marco teórico robusto y actualizado. El análisis de enfoques como la Teoría de la Autodeterminación, la teoría expectativa-valor y los modelos de aprendizaje activo e integrado STEAM permiten identificar que la motivación académica se fortalece cuando los entornos educativos promueven autonomía, competencia y pertenencia, integran metodologías activas y visibilizan referentes femeninos en estas áreas. Este análisis teórico fundamenta conceptualmente el estudio, y establece los criterios orientadores para el diseño del modelo propuesto. Por tanto, el primer objetivo específico se considera plenamente cumplido, al haber construido una base conceptual coherente y pertinente para la intervención contextualizada.

En cuanto al segundo objetivo específico, orientado a determinar los factores clave que influyen en la motivación hacia las áreas STEAM en estudiantes mujeres de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario, los resultados empíricos aportan evidencia significativa. El análisis cuantitativo muestra asociaciones estadísticamente significativas entre la aplicación de metodologías activas, la percepción de equidad de género y formas de motivación autónoma, particularmente la regulación identificada y la motivación intrínseca. Asimismo, los resultados evidencian que cuando las estudiantes perciben clases dinámicas, contextualizadas y con

reconocimiento de referentes femeninos, aumenta su interés y compromiso hacia las asignaturas vinculadas a STEAM.

De manera complementaria, los resultados cualitativos derivados de las sesiones en profundidad con docentes y de las encuestas abiertas a estudiantes permiten profundizar en la comprensión de estos factores. Se identifica la necesidad de mayor sistematización pedagógica, coherencia entre planificación y evaluación, acompañamiento formativo y estrategias explícitas de inclusión y equidad. Además, el análisis documental confirma debilidades en la articulación curricular y en la integración interdisciplinaria, lo que limita el potencial motivacional de las experiencias de aprendizaje. Estos hallazgos permiten caracterizar con claridad el estado inicial del problema en el contexto territorial, cumpliendo de manera rigurosa el segundo objetivo específico.

El tercer objetivo específico, relacionado a la elaboración de un modelo de estrategias prácticas y contextualizadas que puedan ser implementadas por docentes y colegios fiscales de la parroquia El Sagrario para fomentar la motivación y participación de las estudiantes mujeres en áreas STEAM, se considera plenamente alcanzado. Esto se sustenta en que la investigación presenta un modelo teórico-práctico estructurado en fases, acompañado de una guía operativa y un anexo metodológico detallado. Dicho modelo integra procesos de sensibilización institucional, diseño pedagógico con enfoque STEAM y perspectiva de género, implementación metodológica activa, evaluación formativa y mejora continua. Su carácter instrumental se consolida mediante la elaboración de herramientas que permiten su aplicación directa en el aula, asegurando factibilidad y transferibilidad.

Finalmente, el cuarto objetivo específico, orientado a validar el modelo de estrategias propuesto mediante la aplicación del método Delphi, a fin de establecer su pertinencia, validez, factibilidad y aplicabilidad en el contexto educativo definido, se considera alcanzado, ya que se obtuvo un consenso sustantivo entre los expertos consultados. En consecuencia, el modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM en estudiantes de bachillerato se consolida como una propuesta coherente con el diagnóstico empírico y los fundamentos teóricos analizados, contribuyendo de manera concreta a la transformación del problema identificado.

Con respecto al objetivo general planteado que es diseñar un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato en el contexto señalado, se considera alcanzado. La investigación presenta el modelo, con una

fundamentación teórica, una sustentación empírica y estructura metodológica para su implementación práctica. El modelo responde a las necesidades reales del contexto educativo estudiado, integra dimensiones pedagógicas, motivacionales y de enfoque de género, y ofrece una ruta clara de intervención institucional.

En relación con la hipótesis planteada, que un modelo de estrategias que fomente la motivación y participación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026, es efectivo para el incremento de la participación de mujeres en estas áreas, los resultados permiten afirmar que la hipótesis se sostiene en el plano teórico y empírico contextual. Las asociaciones significativas encontradas entre metodologías activas, enfoque de género y motivación autónoma respaldan la premisa de que intervenir pedagógicamente en estas dimensiones puede incrementar el interés, compromiso y proyección vocacional hacia STEAM. Si bien la investigación se centró en el diseño y validación del modelo más que en una medición longitudinal del impacto en matrícula o elección profesional, la evidencia obtenida sustenta que el fortalecimiento de la motivación constituye un factor clave para promover mayor participación femenina en estas áreas.

Desde una perspectiva global, la investigación aporta tres niveles. En el nivel teórico, integra enfoques motivacionales y pedagógicos en un marco contextualizado para la educación media ecuatoriana. En el nivel metodológico, desarrolla un modelo estructurado con guía operativa basada en enfoque de proceso, facilitando su aplicación práctica. En el nivel contextual, genera evidencia empírica sobre los factores que influyen en la motivación de estudiantes mujeres hacia STEAM en la parroquia El Sagrario, contribuyendo al conocimiento educativo local.

Finalmente, puede afirmarse que la investigación transforma el estado inicial del problema, al pasar de un diagnóstico que evidenciaba prácticas fragmentadas y ausencia de sistematización motivacional, hacia la formulación de un modelo integral, validado y aplicable. La propuesta elaborada responde a las necesidades detectadas y establece una ruta clara para fortalecer la motivación hacia áreas STEAM en estudiantes mujeres, aportando una herramienta concreta para la mejora educativa en el contexto estudiado y ofreciendo posibilidades de adaptación a escenarios semejantes.

En síntesis, la investigación cumple los objetivos propuestos, aporta evidencia empírica relevante, desarrolla una propuesta de transformación coherente y validada, y contribuye al campo de la educación STEAM con enfoque de género desde una perspectiva contextualizada y aplicable. Con ello, se consolida el aporte científico y práctico del estudio, sentando bases para futuras investigaciones y procesos de implementación que profundicen en el impacto longitudinal del modelo diseñado.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos y del proceso metodológico desarrollado en la presente investigación, se formulan las siguientes recomendaciones orientadas a fortalecer la validez, continuidad y aplicabilidad del estudio. Estas sugerencias se estructuran considerando aspectos metodológicos, académicos y prácticos, con el propósito de contribuir tanto a futuras investigaciones como a la implementación efectiva del modelo propuesto en el contexto educativo de la parroquia El Sagrario.

Desde el punto de vista metodológico, se recomienda que futuras investigaciones amplíen el alcance del estudio mediante diseños longitudinales que permitan evaluar el impacto del modelo en variables de mediano y largo plazo, tales como la elección de asignaturas optativas vinculadas a áreas STEAM, la permanencia en trayectorias académicas científico-tecnológicas y la proyección vocacional hacia carreras relacionadas. Si bien la presente investigación evidenció asociaciones significativas entre metodologías activas, enfoque de género y formas de motivación autónoma, la medición del impacto sostenido del modelo requerirá estudios que comparen resultados antes y después de su implementación, o incluso diseños cuasi-experimentales con grupos de control.

Asimismo, se sugiere incorporar metodologías como la investigación-acción participativa, que permita involucrar a los docentes como co-investigadores del proceso de transformación pedagógica, fortaleciendo la validez de los hallazgos. De igual manera, sería pertinente desarrollar y validar instrumentos específicos para medir dimensiones como identidad STEAM, autoeficacia en ciencias y sentido de pertenencia académica en el contexto ecuatoriano, con el fin de enriquecer la precisión de las mediciones motivacionales en estudios posteriores.

Desde el punto de vista académico, se recomienda a las instituciones educativas y a los equipos directivos consolidar espacios permanentes de reflexión pedagógica que permitan integrar de manera sistemática el enfoque STEAM con perspectiva de género en la planificación curricular.

Los resultados de la investigación evidenciaron la necesidad de fortalecer la coherencia entre objetivos, metodologías y evaluación, así como de incorporar estrategias explícitas para promover la participación de las estudiantes mujeres. En este sentido, la formación continua

docente en metodologías activas, evaluación formativa y equidad de género se presenta como una acción prioritaria.

Se sugiere también que las instituciones de educación superior y los programas de formación docente incluyan en sus currículos contenidos específicos sobre educación STEAM inclusiva y motivación académica, de modo que los futuros docentes desarrollen competencias para diseñar experiencias de aprendizaje contextualizadas y equitativas desde su formación inicial.

Asimismo, se invita a la comunidad académica a continuar investigando sobre la relación entre motivación, género y elección vocacional en el contexto ecuatoriano, ampliando el análisis hacia factores socioculturales, familiares y económicos que inciden en la participación femenina en áreas STEAM.

Desde el ámbito práctico, se recomienda a las instituciones educativas implementar progresivamente el modelo diseñado, iniciando con experiencias piloto que permitan ajustar y contextualizar las estrategias antes de su institucionalización plena. La guía operativa y el anexo metodológico desarrollados ofrecen herramientas claras para su aplicación; sin embargo, su efectividad dependerá del compromiso institucional, del acompañamiento pedagógico y del seguimiento sistemático de los resultados.

Se sugiere establecer indicadores internos de monitoreo relacionados con la participación femenina en actividades STEAM, el uso de metodologías activas y la percepción motivacional de las estudiantes, con el fin de evaluar periódicamente el impacto del modelo. Asimismo, se recomienda fortalecer la articulación con actores externos, tales como universidades, profesionales mujeres en áreas STEM y organizaciones locales, que puedan aportar referentes, mentorías y experiencias contextualizadas que amplíen las oportunidades formativas de las estudiantes.

Finalmente, se considera pertinente que las instancias de gestión educativa a nivel distrital analicen la posibilidad de incorporar lineamientos orientados a la promoción de la participación femenina en STEAM, tomando como referencia los resultados y la estructura del modelo propuesto en esta investigación.

Las recomendaciones aquí planteadas buscan dar continuidad al proceso investigativo, fortalecer la validez y aplicabilidad del modelo y promover acciones sostenidas que contribuyan a una educación más equitativa y motivadora en el contexto estudiado.

La problemática abordada requiere esfuerzos articulados entre investigación, práctica docente y política educativa; por tanto, la presente tesis constituye no solo un aporte científico contextualizado, sino también una base para futuras iniciativas orientadas a consolidar la participación activa de las estudiantes mujeres en áreas STEAM.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2022). *Entornos virtuales de enseñanza–aprendizaje en la práctica docente*. Revisión sistemática [Disertación doctoral, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/91438>
- Aguilera, D., Lupiáñez, J. L., Perales, J., & Vílchez, J. M. (2021). ¿Qué es la Educación STEM? Definición basada en la revisión de la literatura. *Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Escuelas de Doctorado: 10, 11 y 12 de febrero 2021*.
- Alaraje, N., Meadows, L. A., Fiss, L. K., Amato-Henderson, S. L., Hambroff, G. C., Sergeyev, A., & Irwin, J. L. (2019). *Board 3: Engineering Technology Scholars-IMProving Retention and Student Success (ETS-IMPRESS): First Year Progress Repo* [Junta 3: Becarios de Tecnología de Ingeniería - Mejora de la retención y el éxito estudiantil (ETS-IMPRESS): Informe de progreso del primer año]. ASEE Annual Conference and Exposition.
- Alonso, J. (1996). Fundamentos psicológicos de la lectura. *Congreso de lectura eficaz: ponencias, paneles y comunicaciones*, 41-56.
- Amigo, E. M., & Somavilla, R. D. (2020). Estereotipos de género en la Educación Secundaria. En M Cabrera, R Díez & JL Giménez (Eds.), *Experiencias Innovadoras en social media* (pp. 55-67). FORUM XXI. <https://comunica2.webs.upv.es/wp-content/uploads/2020/09/Libro-COMUNICA2-2020-con-ISBN.pdf#page=55>
- Appleton, K. (2003). Science activities that work: Perceptions of primary school teachers [Actividades científicas que funcionan: Percepciones del profesorado de primaria]. *Research in science education*, 32, 393-410.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1020878121184>
- Archer, L., Moote, J., Macleod, E., Francis, B., & DeWitt, J. (2020). *ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations, age 10–19* [ASPIRES 2: Aspiraciones científicas y profesionales de los jóvenes, de 10 a 19 años]. UCL Institute of Education.

- Archer, L., DeWitt, J., & Dillon, J. (2020). “Doing” science versus “being” a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren’s constructions of science through the lens of identity [Hacer ciencia versus ser científico: examinar las construcciones científicas de escolares de 10/11 años desde la perspectiva de la identidad]. *Science Education*, 98(4), 617–639. <https://doi.org/10.1002/sce.21151>
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008, 20 de octubre). *Constitución de la República del Ecuador*. Asamblea Nacional: https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- ASEE. (2020, septiembre). *Framework for P-12 engineering learning* [Marco para el aprendizaje de ingeniería desde preescolar hasta el nivel secundario]. American Society for Engineering Educators (ASEE): <https://www.p12engineering.org/framework>
- Ball, C., Huang, K. T., Cotten, S. R., & Rikard, R. V. (2017). Pressurizing the STEM pipeline: An expectancy-value theory analysis of youths’ STEM attitudes [Presionando el flujo de estudiantes STEM: un análisis de la teoría de expectativas-valores sobre las actitudes de los jóvenes hacia las STEM]. *Journal of Science Education and Technology*, 26, 372-382. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9685-1>
- Bandura, A. (1995). *Exercise of personal and collective efficacy in changing societies* [Ejercicio de la eficacia personal y colectiva en sociedades cambiantes]. Cambridge University Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9780511527692.003>
- Baptista, M., & Martins, I. (2023). Effect of a STEM approach on students’ cognitive structures about electrical circuits [Efecto de un enfoque STEM en las estructuras cognitivas de los estudiantes sobre circuitos eléctricos]. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00393-5>
- Barron, D. B., & Darling-Hammond, D. L. (2008). Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning [Enseñanza para un aprendizaje significativo: una revisión de la investigación sobre el aprendizaje basado en la investigación y el aprendizaje cooperativo]. *The George Lucas Educational Foundation*, 1-15.

- Bernstein, B. (1998). *Pedagogía, control simbólico e identidad: Teoría, investigación y crítica*. Morata.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment [Desarrollo de la teoría de la evaluación formativa]. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (2009). *Interviewing experts* [Entrevistando a expertos]. En *Research methods series*.
- Bonilla, G., Azcona, J., & Ulloa, L. (2018). Educación STEM: Aplicando hardware libre arduino en Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador-extensión Santo Domingo. *Didasc@ lia: Didáctica y Educación*, 9(4), 177-184.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships [¿Qué es STEM? Un debate sobre las concepciones de las STEM en la educación y las colaboraciones]. *School science and mathematics*, 112(1), 3-11.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Buse, K., McMillon-Brown, L., Smith, L. N., & Kirkmeyer, B. P. (2021). *A Collegiate External Women's Advisory Committee: Origins and the Development of a Strategic Plan* [Un Comité Asesor Externo Colegiado de Mujeres: Orígenes y Desarrollo de un Plan Estratégico]. ASEE Annual Conference and Exposition.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities* [El caso de la educación STEM: desafíos y oportunidades]. NSTA Press.
- Camp, T., Liebe, C., & Thiry, H. (2021). CS@ Mines successful s-stem scholarship ecosystem for low-income and underrepresented students [CS@ Mines: un ecosistema exitoso de becas STEM para estudiantes de bajos ingresos y subrepresentados]. *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 830-836.
- Casal, J. D. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 154-168.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17345/ute.2019.2>

- Casey, E., Jocz, J., Peterson, K. A., Pfeif, D., & Soden, C. (2023). Motivating youth to learn STEM through a gender inclusive digital forensic science program [Motivar a los jóvenes a aprender STEM a través de un programa de ciencia forense digital con inclusión de género]. *Smart Learning Environments*, 10(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00213-x>
- Caspi, A., Gorsky, P., Nitzani-Hendel, R., Zacharia, Z., Rosenfeld, S., Berman, S., & Shildhouse, B. (2019). Ninth-grade students' perceptions of the factors that led them to major in high school science, technology, engineering, and mathematics disciplines [Percepciones de los estudiantes de noveno grado sobre los factores que los llevaron a especializarse en disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en la escuela secundaria]. *Science Education*, 103(5), 1176-1205. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21524>
- Castillo, D., Macias, C., Bajaan, J., & Sanlucas, J. (2018, 4 de octubre). La Ley Orgánica de Educación Intercultural desde el punto de vista Educativo. *Revista Mapa*, 2(10). <https://www.revistamapa.org/index.php/es/article/view/88>
- Cheryan, S., Plaut, V. C., Davies, P. G., & Steele, C. M. (2009). Ambient belonging: how stereotypical cues impact gender participation in computer science [Pertenencia ambiental: cómo las señales estereotipadas impactan la participación de género en la informática]. *Journal of personality and social psychology*, 97(6), 1045-1060. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/a0016239>
- Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others? [¿Por qué algunos campos STEM tienen mayor equilibrio de género que otros?]. *Psychological Bulletin*, 143(1), 1–35. <https://doi.org/10.1037/bul0000052>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* [Diseño de investigación: enfoques cualitativos, cuantitativos y de métodos mixtos]. SAGE Publications.
- Claxton, G. (1991). *Educating the inquiring mind: The challenge for school science* [Educar la mente inquisitiva: el desafío de la ciencia escolar]. Harvester Wheatsheaf.

- Coello, S., Crespo, T., Hidalgo, J., & Diaz, D. (2018). El modelo STEM como recurso metodológico didáctico para construir el conocimiento científico crítico de estudiantes de Física. *Latin-American Journal of Physics Education*, 12(2), 6.
- Conde-Zhingre, L. E., Quezada-Sarmiento, P. A., & Labanda-Jaramillo, M. L. (2017). Interconexión mediante tecnología GPON en una ciudad Inteligente: Caso de estudio Ciudad de Loja (Ecuador). *Espacios*, 39(3), 12-25.
- Couso, D., & Grimalt-Alvaro, C. (2020). ¿Qué es STEM y STEAM y por qué ponerse a ello? *Aula de innovación educativa*, 290, 71-72.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* [Diseño de investigación: enfoques cualitativos, cuantitativos y de métodos mixtos]. SAGE Publications.
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the DELPHI method to the use of experts [Una aplicación experimental del método DELPHI al uso de expertos]. *Management Science*, 9(3). <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>
- Delgado, N., Correa, K. J., & Dominguez, A. (2021). Women in Science and Technology Bio-Bio Meeting: Empowering Young Women in Chile [Encuentro Bio-Bio Mujeres en Ciencia y Tecnología: Empoderando a las jóvenes en Chile]. 2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access.
- Delgado-Campos, B., & Quiroga-Rojas, H. (2021, 22 de febrero). *La Gamificación Como Herramienta Didáctica en el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de las Matemáticas del Grado Sexto*. Universidad de Santander: <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6800>
- Dilshad, M. N. (2017). Learning theories: Behaviorism, cognitivism, constructivism [Teorías del aprendizaje: conductismo, cognitivismo, constructivismo]. *International Education and Research Journal*, 3(9), 64-66.
- Dixon, P., & Wilke, R. A. (2007). The influence of a teacher research experience on elementary teachers' thinking and instruction [La influencia de la experiencia de investigación de un docente en el pensamiento y la instrucción de los docentes de primaria]. *Journal of*

elementary science education, 19, 25-43.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF03173652>

Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R. D., & Blumenfeld, P. (1993). Age and gender differences in children's self-and task perceptions during elementary school [Diferencias de edad y género en las percepciones de los niños sobre sí mismos y sobre las tareas durante la escuela primaria]. *Child development*, 64(3), 830-847.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1993.tb02946.x>

El-Deghaidy, H., & Mansour, N. (2015). Science teachers' perceptions of STEM education: Possibilities and challenges [Percepciones de los profesores de ciencias sobre la educación STEM: posibilidades y desafíos]. *International Journal of Learning and Teaching*, 1(1), 51-54. <https://doi.org/https://doi.org/10.18178/IJLT.1.1.51-54>

Epstein, D., & Miller, R. T. (2011). *Slow off the Mark: Elementary School Teachers and the Crisis in Science, Technology, Engineering, and Math Education* [Reducir el ritmo: los docentes de primaria y la crisis en la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas]. Center for American Progress.

Falloon, G. (2019). Using simulations to teach young students science concepts: An experiential learning theoretical analysis [Uso de simulaciones para enseñar conceptos científicos a estudiantes jóvenes: un análisis teórico del aprendizaje experiencial]. *Computers and Education*, 135. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.03.001>

Fonseca-Factos, A., & Simbaña-Gallardo, V. (2022). Enfoque STEM y aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de la física en educación secundaria. *Revista Digital Novasinerгия*, 5(2), 90-105. <https://doi.org/https://doi.org/10.37135/ns.01.10.06>

Force, S. T. (2014). *Innovate: A blueprint for science, technology, engineering, and mathematics in California public education* [Innovar: Un plan para la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en la educación pública de California]. Californians Dedicated to Education Foundation.

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and

mathematics [El aprendizaje activo aumenta el rendimiento de los estudiantes en ciencias, ingeniería y matemáticas]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>

García, J., & Hijón, R. (2022). Brecha en la vocación de los estudiantes por profesiones STEM y el mercado laboral europeo. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 35, 22-32.

García, N. A., Guerrero, L. S., & Pantoja, A. G. (2019). Mujeres en tecnologías de la información y la comunicación: Acciones para reducir la brecha de género en educación superior. *In Memorias de Congresos UTP*, 9-14.

García, S. A. (2019). *Trayectorias de mujeres: educación técnico-profesional y trabajo en el Ecuador* (Vol. 156). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44641>

García-Carrillo, C., Greca, I. M., & Fernández-Hawrylak, M. (2021). Teacher perspectives on teaching the STEM approach to educational coding and robotics in primary education [Perspectivas docentes sobre la enseñanza del enfoque STEM para la codificación educativa y la robótica en la educación primaria]. *Education Sciences*, 11(2), 64. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci11020064>

Gartland, C. (2020). UK and USA University outreach practices: the need to develop STEM learning pedagogies for student ambassador activity [Prácticas de extensión universitaria en el Reino Unido y Estados Unidos: la necesidad de desarrollar pedagogías de aprendizaje STEM para la actividad de embajadores estudiantiles]. *STEM in Science Education and S in STEM* (pp. 269-295). Brill.

Gavaldón, B. G. (1999). Los estereotipos como factor de socialización en el género. *Comunicar*, 12, 79-8.

González, R. M. (2021). El imaginario de las mujeres en las ciencias: análisis de los modelos a seguir en los programas STEM para niñas en México. *Journal of Iberian and Latin American Research*, 27(3), 445-458. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13260219.2021.2030281>

- Graffin, M., Sheffield, R., & Koul, R. (2022). ‘More than Robots’: Reviewing the Impact of the FIRST® LEGO® League Challenge Robotics Competition on School Students’ STEM Attitudes, Learning, and Twenty-First Century Skill Development [“Más que robots”: Análisis del impacto de la competencia de robótica FIRST® LEGO® League Challenge en las actitudes, el aprendizaje y el desarrollo de habilidades STEM de los estudiantes escolares en el siglo XXI]. *Journal for STEM Education Research*, 5(3), 322-343. <https://doi.org/10.1007/s41979-022-00078-2>
- Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-Based Learning in Post-Secondary Education – Theory, Practice and Rubber Sling Shots [Aprendizaje basado en proyectos en la educación postsecundaria: teoría, práctica y estrategias de aprendizaje]. *Higher Education*, 51, 287–314. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6386-5>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, M. del P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning [Aprendizaje basado en problemas]. *Educational Psychology Review*, 16, 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Horkheimer, M., & Theodor, A. (2007). *Dialéctica de la Ilustración*. Madrid: Akal.
- Hughes, R., Schellinger, J., & Roberts, K. (2021). The role of recognition in disciplinary identity for girls [El papel del reconocimiento en la identidad disciplinaria de las niñas]. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(3), 420-455. <https://doi.org/10.1002/tea.21665>
- INEC. (2010). *Base de Datos-Censo de Población y Vivienda 2010*.
- INEVAL. (2023). *Informe nacional Ser Estudiante del nivel de Bachillerato. Año lectivo 2021-2022*. Quito.
- ITTEA. (2020). *Standards for technological and engineering literacy: The Role of Technology and Engineering in STEM Education* [Estándares de alfabetización tecnológica y de ingeniería: el papel de la tecnología y la ingeniería en la educación STEM]. <https://www.iteea.org/stel>

- Järvenoja, H., Järvelä, S., & Malmberg, J. (2020). Supporting groups' emotion and motivation regulation during collaborative learning [Apoyo a la regulación de las emociones y la motivación en grupos durante el aprendizaje colaborativo]. *Learning and Instruction*, 70.
- Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., & Moore, T. J. (2016). *STEM road map: A framework for integrated STEM education* [Hoja de ruta STEM: un marco para la educación STEM integrada]. Routledge.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory [Aprendizaje cooperativo: mejorar la enseñanza universitaria basando la práctica en teoría validada]. *Journal on Excellence in University Teaching*, 25(4), 1-26.
- Juliá, C., & Antolí, J. Ó. (2019). Impact of implementing a long-term STEM-based active learning course on students' motivation [Impacto de la implementación de un curso de aprendizaje activo a largo plazo basado en STEM en la motivación de los estudiantes]. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(2), 303-327.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10798-018-9441-8>
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2014). *Connected code: Why children need to learn programming* [Código conectado: Por qué los niños necesitan aprender a programar]. The MIT Press.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. (2014). Engaging students in STEM education [Involucrar a los estudiantes en la educación STEM]. *Science education international*, 25(3), 246-258.
- Kim, Y., & Chiu, M. M. (2018). Effects of project-based learning environments on student motivation in technology-enhanced classrooms [Efectos de los entornos de aprendizaje basados en proyectos sobre la motivación de los estudiantes en aulas con tecnología mejorada]. *Computers & Education*, 126, 334-344.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching [Por qué no funciona la orientación mínima durante la instrucción: un análisis del fracaso de la enseñanza constructivista, basada en el descubrimiento, en problemas, en la experiencia y en la investigación]. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86. https://doi.org/https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

- Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., & ... Ryan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting learning by design into practice [El aprendizaje basado en problemas se combina con el razonamiento basado en casos en el aula de ciencias de la escuela secundaria: poner en práctica el aprendizaje por diseño]. *The journal of the learning sciences*, 12(4), 495-547. https://doi.org/https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1204_2
- Kong, S. F., & Matore, M. E. (2022). Can a Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach Enhance Students' Mathematics Performance? [¿Puede un enfoque de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) mejorar el rendimiento matemático de los estudiantes?]. *Sustainability*, 14(1), 379. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su14010379>
- López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, 4, 167–180. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=309707>
- Mahajan, V., Linstone, H. A., & Turoff, M. (1976). The Delphi method: Techniques and applications [El método Delphi: técnicas y aplicaciones]. *Journal of Marketing Research*, 13(3). <https://doi.org/10.2307/3150755>
- Margolis, J., & Fisher, A. (2003, 11 de enero). Unlocking the clubhouse: Women in computing [Desbloqueando la casa club: Mujeres en la informática]. *ACM SIGCSE Bulletin*, 35(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/792548.611896>
- Means, B., Wang, H., Wei, X., Young, V., & Iwatani, E. (2021). Impacts of attending an inclusive STEM high school: meta-analytic estimates from five studies [Impactos de asistir a una escuela secundaria STEM inclusiva: estimaciones metaanalíticas de cinco estudios]. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00260-1>
- Ministerio de Educación. (2011, 31 de marzo). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>

- Ministerio de Educación. (2022). *Currículo priorizado*. <https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/>
- Ministerio de Educación. (2023, 10 de octubre). *Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodología STEM – STEAM*. Recursos Ministerio de Educación: <https://recursos.educacion.gob.ec/red/orientaciones-para-la-aplicacion-del-curriculo-priorizado-con-enfasis/>
- Ministerio de Educación. (2023, 10 de octubre). *Orientaciones para el inicio del año escolar. Regimen Costa-Galápagos 2023-2024*. Recursos Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/04/orientaciones-inicio-escolar-costa-galapagos.pdf>
- Morales, S., & Morales, O. (2020). ¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM. *Revista Internacional de Investigación en Comunicación*, 22(22), 118–133. <https://doi.org/10.7263/adresic-022-06>
- Municio, J. I., Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata.
- Municipio de Loja. (2014). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. <https://doi.org/https://www.loja.gob.ec/files/image/LOTAIP/podt2014.pdf>
- Municipio de Loja. (2023, 10 de octubre). *Municipio de Loja*. <https://www.loja.gob.ec/contenido/parroquias>
- National Center for Science and Engineering Statistics. (2021). *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering* [Mujeres, minorías y personas con discapacidad en la ciencia y la ingeniería]. National Science Foundation. <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf21321/report>
- National Research Council. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research* [Integración de STEM en la educación K-12: estado, perspectivas y una agenda para la investigación]. National Academies Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.17226/18612>

- National Research Council. (2021). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas* [Un marco para la educación científica K-12: prácticas, conceptos transversales e ideas centrales]. National Academies Press.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17226/13165>
- Ng, W., & Fergusson, J. (2020). Engaging High School Girls in Interdisciplinary STEAM [Involucrar a las niñas de secundaria en STEAM interdisciplinario]. *Science Education International*, 31(3), 283-294. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i3.7>
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications [El método Delphi como herramienta de investigación: un ejemplo, consideraciones de diseño y aplicaciones]. *Information and Management*, 42(1).
<https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- ONU. (1948, 10 de diciembre). *Declaración Universal de Derechos Humanos*.
https://www.ohchr.org/sites/default/files/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf
- ONU. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*hy30u*_ga*MTQ3NDkyMTMzLjE2OTY5NjAyNTc.*_ga_TK9BQL5X7Z*MTY5Njk2MDI1Ny4xLjEuMTY5Njk2MDQyNS4wLjAuMA.
- ONU MUJERES. (2020). *Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en américa latina y el caribe*.
<https://lac.unwomen.org/sites/default/files/Field%20Office%20Americas/Documentos/Publicaciones/2020/09/Mujeres%20en%20STEM%20ONU%20Mujeres%20Unesco%20SP32922.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2020, 28 de diciembre). *Mujeres en la ciencia: víctimas de la desigualdad de género en pleno siglo XXI*. Noticias ONU (blog):
<https://news.un.org/es/story/2020/02/1469451>
- Pearson, G. (2017). National academies piece on integrated STEM [Artículo de las academias nacionales sobre STEM integrado]. *The Journal of Educational Research*, 110(3), 224-226. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00220671.2017.1289781>

- Pell, A., & Jarvis, T. (2003). Developing attitude to science education scales for use with primary teachers [Desarrollo de escalas de actitud hacia la educación científica para su uso con docentes de primaria]. *International journal of science education*, 25(10), 1273-1295.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/0950069022000017289>
- Pozo, J. I. (2008). *Aprendices y maestros: la psicología cognitiva del aprendizaje*. Alianza.
- Ring, E. A., Dare, E. A., Crotty, E. A., & Roehrig, G. H. (2017). The evolution of teacher conceptions of STEM education throughout an intensive professional development experience [La evolución de las concepciones docentes sobre la educación STEM a lo largo de una experiencia intensiva de desarrollo profesional]. *Journal of Science Teacher Education*, 288(5), 444-467.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/1046560X.2017.1356671>
- Rodríguez, M. (1993). Kant y la idea de progreso. *Vista de Filosofía*, VI (10), 395-411.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions [Motivaciones intrínsecas y extrínsecas: definiciones clásicas y nuevas direcciones]. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
<https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Sabarinath, R., & Quek, C. L. (2020). A case study investigating programming students' peer review of codes and their perceptions of the online learning environment [Un estudio de caso que investiga la revisión de códigos por parte de estudiantes de programación y sus percepciones del entorno de aprendizaje en línea]. *Education and Information Technologies*, 25, 3553-3575. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-020-10111-9>
- Sánchez-Martín, J., Corrales-Serrano, M., Luque-Sendra, A., & Zamora-Polo, F. (2020). Exit for success. Gamifying science and technology for university students using escape-room [Salida hacia el éxito. Gamificando la ciencia y la tecnología para estudiantes universitarios mediante salas de escape]. *A preliminary approach*. 6(7).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04340>
- Sanders, M. E. (2009). *Stem, stem education, stemmania* [Stem, educación stem, stemmania].

- Santos, H., Esparza, M., & Portuguese, M. (2021). Impact of Virtual Reality on Student Motivation in a High School Science Course [El impacto de la realidad virtual en la motivación estudiantil en un curso de ciencias de secundaria]. *Applied Sciences*, 11(9516), 2-8. <https://doi.org/10.3390/aplicación11209516>
- Schaal, N., Chan, S. E., & Saint Clair, J. K. (Julio de 2021). *Insights Gleaned from The GAIN Peer-Mentoring Program Pilot* [Perspectivas extraídas del programa piloto de mentoría entre pares GAIN]. 2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access.
- Schettini, P., & Cortazzo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación social*. EDULP. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49017>
- Schina, D., Usart, M., & Esteve-Gonzalez, V. (2019). Participants' perceptions about their learning with first LEGO® league competition—a gender study [Percepciones de los participantes sobre su aprendizaje en la primera competición de la liga LEGO®: un estudio de género]. *International Conference on Robotics in Education (RiE)*, (pp. 313-324). Springer International Publishing.
- SENESCYT. (2020, agosto). *Boletín Anual*. Educación superior, ciencia, tecnología e innovación.
Boletin_Anual_Educacion_Superior_Ciencia_Tecnologia_Innovacion_Agosto2020.pdf
- SIIES. (2021, 4 de noviembre). *SIIES Estudiantes*.
https://www.siies.gob.ec/gra_estadistico_4.html
- Sivertsen, M. L. (1993). *State of the art: Transforming ideas for teaching and learning science: A guide for elementary science education* [Estado del arte: Transformando ideas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias: Una guía para la educación científica en la primaria].
- Slavinec, M., Aberšek, B., Gacevic, D., & Flogie, A. (2019). Monodisciplinarity in Science versus Transdisciplinarity in STEM Education [Monodisciplinarietà in scienze versus transdisciplinarietà in educazione STEM]. *Journal of Baltic Science Education*, 18(3), 435-449. <https://doi.org/https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.435>

- Sneider, C. I., & Ravel, M. K. (2021). Insights from two decades of P-12 engineering education research [Perspectivas de dos décadas de investigación sobre educación en ingeniería desde preescolar hasta 12.º grado]. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 11(2), 62-98. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1277>
- Solberg, M., & Nader, R. (2010). A satellite in the classroom: 2nd grade students work with real-time satellite images [Un satélite en el aula: alumnos de segundo grado trabajan con imágenes satelitales en tiempo real]. *61st International Astronautical Congress 2010, IAC 2010*, 2, 1024 - 1031.
- Solberg, M., & Nader, R. (2014). Engaging satellite education and outreach through Ecuador's ASTERIA program [Promoción de la educación y la divulgación satelital a través del programa ASTERIA de Ecuador]. *Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC*, 12, 8552 - 8563.
- Solomon, E. D., Repice, M. D., Mutambuki, J. M., Leonard, D. A., Cohen, C. A., Luo, J., & Frey, R. F. (2018). A mixed-methods investigation of clicker implementation styles in STEM [Una investigación de métodos mixtos sobre los estilos de implementación de clickers en STEM]. *CBE—Life Sciences Education*, 17(2), ar30. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-08-0180>
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education [Educación STEM integrada: una revisión sistemática de las prácticas instructivas en la educación secundaria]. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 2. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>
- Thoha, N., & Rasidi, D. A. (2020). Vroom's motivation theory: gen Y's perception [La teoría de la motivación de Vroom: la percepción de la generación Y]. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(7), 2900-2911.
- Toma, R. B., & García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>

- Tu, T. (2006). Preschool science environment: What is available in a preschool classroom? [Entorno científico preescolar: ¿Qué hay disponible en un aula preescolar?]. *Early Childhood Education Journal*, 33, 245-251.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10643-005-0049-8>
- UIT. (2020). *Women in the ICT Sector: An Empirical Review of the Gender Digital Divide in Latin America and the Caribbean* [Mujeres en el sector TIC: Una revisión empírica de la brecha digital de género en América Latina y el Caribe].
- UNESCO. (1990, 9 de marzo). *Declaración Mundial sobre Educación para Todos y Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127583_spa
- UNESCO. (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- UNESCO. (2000, 28 de abril). *Marco de Acción de Dakar: Educación para Todos: cumplir nuestros compromisos comunes (con los seis marcos de acción regionales)*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000121147_spa
- UNESCO. (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- UNESCO. (2019). *Cracking the code: Girls' and women's education in STEM* [Descifrando el código: Educación de niñas y mujeres en STEM]. UNESCO Publishing.
- Usán, P., & Salavera, C. (2018). Motivación escolar, inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria obligatoria. *Actualidades en psicología*, 32(125), 95-112. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/ap.v32i125.32123>
- Wang, F., King, R. B., Leung, S. O., & Jiang, C. (2023). Expectancy-value beliefs optimize mathematics achievement and learning strategy use: a bifactor approach [Las creencias sobre los valores y las expectativas optimizan el rendimiento matemático y el uso de

estrategias de aprendizaje: un enfoque bifactorial]. *Journal for the Study of Education and Development*, 46(1), 154-189.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02103702.2022.2149116>

Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective [Teoría de la expectativa-valor de la motivación de logro: una perspectiva evolutiva]. *Educational psychology review*, 6(1), 49-78.

<https://doi.org/10.1007/bf02209024>

Wigfield, A., & Cambria, J. (2010a). Expectancy-value theory: Retrospective and prospective STEM [Teoría de la expectativa-valor: STEM retrospectiva y prospectiva]. En *The decade ahead* (Vol. 16, pp. 35–70). Emerald. [https://doi.org/10.1108/S0749-7423\(2010\)000016A005](https://doi.org/10.1108/S0749-7423(2010)000016A005)

Williams, S., & Williams, R. (2022). *Space Education Evolution in Nicaragua through a Multilingual Webinar Series on Different Space Fields* [Evolución de la educación espacial en Nicaragua a través de una serie de seminarios web multilingües sobre diferentes campos espaciales]. International Astronautical Congress, IAC.

World Economic Forum. (2022, julio). Global Gender Gap Report 2022 [Informe mundial sobre la brecha de género 2022]. Cologny, Ginebra, Suiza.

Xiang, P., McBride, R., Guan, J., & Solmon, M. (2003). Children's motivation in elementary physical education: An expectancy-value model of achievement choice [La motivación infantil en la educación física elemental: un modelo de expectativa-valor de elección de logro]. *Research quarterly for exercise and sport*, 74(1), 25-35.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02701367.2003.10609061>

APÉNDICES

Apéndice A

Tabla A1

Ítems del cuestionario para la investigación

Estrategias pedagógicas (9 ítems)	
Evalúa cómo perciben las estudiantes las metodologías de enseñanza y aprendizaje aplicadas en las asignaturas de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.	
EE1	En mis clases, el docente utiliza actividades prácticas que facilitan la comprensión de los temas.
EE2	Aprendo mejor cuando realizamos experimentos o demostraciones en el aula o laboratorio.
EE3	Las clases incluyen juegos, desafíos o actividades divertidas que hacen más interesante el aprendizaje.
EE4	En clase utilizamos recursos digitales o tecnológicos que ayudan a entender los contenidos.
EE5	Los proyectos que realizamos están relacionados con situaciones reales o problemas de la vida diaria.
EE6	Me resulta más fácil aprender cuando puedo construir o crear algo con mis manos.
EE7	Las actividades de evaluación permiten mostrar mis habilidades de diferentes maneras (experimentos, presentaciones, proyectos).
EE8	Siento que el tiempo de clase se aprovecha para aprender de forma dinámica y participativa.
EE9	Las clases incluyen momentos de reflexión para analizar lo que aprendimos.

Enfoque de género (12 ítems)	
Analiza la percepción sobre la inclusión de la equidad de género, el trato docente y la visibilidad de modelos femeninos en las clases STEAM.	
EG1	En las clases se mencionan ejemplos de mujeres que han contribuido a la ciencia y la tecnología.
EG2	Siento que las mujeres y los hombres tenemos las mismas oportunidades de participar en las clases de STEAM.
EG3	El docente valora de igual forma las ideas y aportes de las estudiantes mujeres.
EG4	En los materiales de clase se muestran imágenes o casos de mujeres científicas o inventoras.
EG5	Me gustaría que se organizaran charlas o talleres con mujeres profesionales en ciencia o tecnología.
EG6	Siento que puedo expresar mis ideas libremente sin temor a ser juzgada por mi género.

EG7	En los grupos de trabajo, mis compañeros respetan mi opinión y participación.
EG8	Percibo que algunas personas piensan que las ciencias son “más para hombres” que para mujeres.
EG9	Considero que las mujeres podemos tener el mismo éxito que los hombres en carreras de ingeniería o tecnología.
EG10	Me gustaría ver más docentes mujeres enseñando asignaturas de ciencia o tecnología.
EG11	Me siento apoyada por mis docentes para seguir estudiando temas relacionados con STEAM.
EG12	Creo que la escuela fomenta la participación de las mujeres en actividades científicas o tecnológicas.

Motivación extrínseca e intrínseca hacia asignaturas STEAM (32 ítems)

Se presentan 8 situaciones para evaluar el interés, disfrute y compromiso personal por aprender, crear e investigar en asignaturas STEAM.

Situación 1: ¿Por qué haces tus tareas en las asignaturas STEAM?

1. Porque me lo exigen los profesores.
2. Porque me sentiría mal conmigo misma si no las hiciera.
3. Porque considero que son importantes para aprender.
4. Porque disfruto aprender cosas nuevas.

Situación 2: ¿Por qué participas en las asignaturas STEAM?

5. Para evitar problemas con el docente.
6. Porque quiero que el docente piense bien de mí.
7. Porque me ayuda a comprender mejor los temas.
8. Porque me gusta compartir mis ideas.

Situación 3: ¿Por qué te esfuerzas en las asignaturas STEAM?

9. Porque puedo recibir castigos si no lo hago.
10. Porque me sentiría culpable si no lo hiciera.
11. Porque es importante para alcanzar mis metas.
12. Porque disfruto superarme académicamente.

Situación 4: ¿Por qué intentas hacer bien los exámenes en las asignaturas STEAM?

13. Para evitar malas calificaciones.
14. Porque quiero sentirme orgullosa de mí misma.
15. Porque aprender es importante para mi futuro.
16. Porque me gusta demostrar lo que sé.

Situación 5: ¿Por qué sigues las normas de la escuela?

17. Porque me pueden castigar si no lo hago.

- | | |
|-----|--|
| 18. | Porque me sentiría mal si las rompiera. |
| 19. | Porque ayudan a que la escuela funcione mejor. |
| 20. | Porque me gusta actuar de manera responsable. |

Situación 6: ¿Por qué presta atención en las asignaturas STEAM?

- | | |
|-----|---|
| 21. | Para evitar llamados de atención del docente. |
| 22. | Porque quiero quedar bien con el docente. |
| 23. | Porque me ayuda a aprender mejor. |
| 24. | Porque me interesa el tema. |

Situación 7: ¿Por qué realizas actividades adicionales en asignaturas STEAM?

- | | |
|-----|---|
| 25. | Porque es obligatorio. |
| 26. | Porque quiero demostrar que soy una buena estudiante. |
| 27. | Porque me ayudan a mejorar mis conocimientos. |
| 28. | Porque me resultan interesantes. |

Situación 8: ¿Por qué continúas estudiando las asignaturas STEAM?

- | | |
|-----|--|
| 29. | Porque mis padres o profesores lo esperan. |
| 30. | Porque me sentiría fracasada si no lo hiciera. |
| 31. | Porque es importante para mi proyecto de vida. |
| 32. | Porque me gusta aprender. |

Apéndice B

Tabla B1

Guion de entrevista preliminar para las sesiones en profundidad con docentes

Dimensión: Condiciones institucionales	
Indicador: Disponibilidad de recursos en asignaturas STEAM	
1. Recursos disponibles	Desde su experiencia, ¿qué tipo de recursos didácticos, tecnológicos o materiales están disponibles actualmente en su institución para la enseñanza de asignaturas relacionadas con STEAM?
2. Uso de los recursos	¿Cómo utiliza estos recursos en su práctica docente cotidiana? ¿Considera que su uso es suficiente para promover un aprendizaje activo y significativo en el estudiantado?
3. Limitaciones institucionales	¿Cuáles considera que son las principales limitaciones o dificultades institucionales que enfrenta para implementar actividades prácticas, experimentales o innovadoras en las asignaturas STEAM?
4. Relación recursos-aprendizaje	A partir de su experiencia, ¿de qué manera la disponibilidad (o falta) de recursos influye en el interés, la participación y la motivación de los estudiantes?
5. Estrategias ante la escasez de recursos	Cuando los recursos institucionales son limitados, ¿qué estrategias alternativas utiliza para favorecer el aprendizaje y mantener la motivación del estudiantado en estas asignaturas?
6. Propuestas de mejora institucional	Desde su perspectiva, ¿qué cambios o mejoras a nivel institucional considera necesarios para fortalecer la enseñanza de las asignaturas STEAM y apoyar mejor el aprendizaje y la motivación de los estudiantes?

Tabla B2

Criterios de evaluación para la validación del guion de entrevista

Criterio	Escala	Descripción
Suficiencia	1–4	Determina si las preguntas permiten explorar adecuadamente el indicador de investigación.
Coherencia	1–4	Determina la correspondencia entre la pregunta y la dimensión o indicador de investigación.
Relevancia	1–4	Valora el grado en que la pregunta es importante para analizar el fenómeno de estudio.
Claridad	1–4	Evalúa si la pregunta está redactada de manera comprensible y sin ambigüedades para los participantes.

Apéndice C

Tabla C1

Lista de verificación de planes curriculares

Identificación del documento curricular	
Nombre del documento:	
Institución responsable:	
Contenido de la unidad de la asignatura STEAM	
Descripción	Cumplimiento
Objetivos de aprendizaje claramente definidos	
Competencias específicas relacionadas con el área STEAM	
Temas y subtemas bien estructurados	
Metodología de enseñanza	
Clases magistrales	
Aprendizaje práctico experimental	
Aprendizaje basado en proyectos	
Aprendizaje colaborativo	
Otros:	
Recursos y herramientas de enseñanza	
Inclusión de recursos tecnológicos	
Inclusión de simulaciones	
Inclusión de material multimedia	
Disponibilidad de laboratorios y equipamiento	
Material didáctico complementario	
Evaluación y retroalimentación	
Exámenes escritos	
Evaluación mediante proyectos	
Evaluación mediante presentaciones	
Criterios de evaluación claros y detallados	
Retroalimentación y seguimiento a los estudiantes	

Tabla C2*Criterios de evaluación de la lista de verificación*

Categoría	Calificación	Indicador
Suficiencia	1. No cumple con el criterio	Los criterios no son suficientes para analizar los elementos de la planificación curricular.
	2. Bajo nivel	Los criterios analizan parcialmente los elementos de la planificación.
	3. Moderado nivel	Los criterios permiten analizar gran parte de la planificación, pero podrían añadirse algunos más.
	4. Alto nivel	Los criterios son suficientes para analizar completamente los elementos de la planificación curricular.
Claridad	1. No cumple con el criterio	El criterio no es claro ni comprensible.
	2. Bajo nivel	El criterio requiere modificaciones importantes en su redacción.
	3. Moderado nivel	El criterio requiere ajustes menores en algunos términos.
	4. Alto nivel	El criterio es claro y comprensible.
Coherencia	1. No cumple con el criterio	El criterio no guarda relación con los elementos de la planificación curricular.
	2. Bajo nivel	El criterio presenta una relación tangencial con la planificación.
	3. Moderado nivel	El criterio presenta relación moderada con los elementos de la planificación.
	4. Alto nivel	El criterio se encuentra completamente alineado con los elementos de la planificación curricular.
Relevancia	1. No cumple con el criterio	El criterio puede eliminarse sin afectar el análisis del documento curricular.
	2. Bajo nivel	El criterio tiene cierta relevancia, pero podría ser sustituido por otro.
	3. Moderado nivel	El criterio es relativamente importante para el análisis.
	4. Alto nivel	El criterio es esencial para el análisis del documento curricular.

Nota. Adaptado de Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008)

Apéndice D

Figura D1

Oficio de autorización por la Coordinación Zonal de Educación, Zona 7



Oficio Nro. MINEDEC-CZ7-2025-00361-OF

Loja, 12 de noviembre de 2025

Asunto: Respuesta a solicitud para efectuar encuestas.

Señora Ingeniera
Andrea Katherine Carrión Herrera
En su Despacho

De mi consideración:

Hago referencia y doy respuesta a la carta ciudadano Nro. CIUDADANO-CIU-2025-64185, mediante el cual usted, Ing. Andrea Katherine Carrión Herrera con cédula 1105030504 en su parte pertinente solicita: "... la autorización para realizar una investigación de campo en los niveles de bachillerato de las unidades educativas de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja ...".

Sobre el particular, por medio del presente documento me permito autorizar el levantamiento de encuestas en el Colegio de Bachillerato Beatriz Cueva de Ayora con código AMIE 11H00007, para lo cual deberá considerar los siguientes elementos:

- Cumplir con lo establecido en el Acuerdo Ministerial MINEDUC-MINEDUC-2023-00073-A, que contiene el procedimiento para el ingreso de personas externas a las instituciones educativas.
- Cumplir con lo establecido en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y demás normativa legal vigente.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Favio Andres Villamizar Sanchez
COORDINADOR ZONAL DE EDUCACIÓN, ZONA 7

Referencias:

- MINEDEC-CZ7-2025-00571-E

Anexos:

- acuerdo_mineduc-mineduc-2023-00073-a_.pdf

Copia:

Señora Magister
Johanna Patricia Sanchez Enriquez
Directora Distrital 11D01 Loja - Educación

fvlay



Ministerio de Educación, Deporte y Cultura
Dirección: Av. Amazonas 1034-451 y Av. Atahualpa
Código postal: 170507 | Quito-Ecuador. Teléfono: +593-2-396-1300
www.educacion.gob.ec

* Documento firmado electrónicamente por Quique

EL MEJOR ECUADOR **DEFIENDE IMPULSA CONSTRUYE**

Figura D2

Oficio de autorización por la Dirección Distrital 11D01 Loja

 **REPÚBLICA DEL ECUADOR**

**Ministerio de Educación
Deporte y Cultura**

Oficio Nro.-012-UATH-11D01-2026
Loja, 13 de enero de 2026

Magister
Leonor del Carmen Franco León
Rectora Encargada del Colegio de Bachillerato Beatriz Cueva de Ayora
Ciudad.-

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, en atención a la planificación establecida en el cronograma de articulación interinstitucional, y en cumplimiento de lo dispuesto mediante Memorando Nro. MINEDEC-CZ7-2025-00361-M, de fecha 12 de noviembre de 2025, suscrito por el Mgs. Favio Andrés Villamizar Sánchez, Coordinador Zonal de Educación de la Zona 7, me permito comunicar a usted lo siguiente:

El taller sobre rutas y protocolos de actuación frente a situaciones de violencia detectadas o cometidas en el sector educativo se llevó a cabo el día martes 13 de enero de 2026, a las 8H30, con la asistencia de la Ing. Andrea Katherine Carrión Herrera, y fue impartido por la Mg. Josselyn Barrera, Analista DECE Distrital.

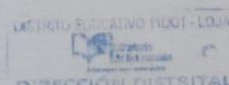
En este contexto, y considerando la importancia de fortalecer los vínculos interinstitucionales para contribuir al desarrollo educativo integral, solicito cordialmente se brinden las facilidades necesarias para la coordinación, seguimiento y cumplimiento de las actividades previstas dentro de la investigación de campo en los niveles de bachillerato (levantamiento de encuestas en el Colegio de Bachillerato Beatriz Cueva de Ayora).

Adjunto al presente, remito el cuadro informativo que contiene los datos de la estudiante asignados, las fechas de inicio y culminación de su investigación de campo, así como una breve descripción del mismo y de los beneficios que aportará a la comunidad educativa.

NOMBRES Y APELLIDOS	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	INSTITUCIÓN	TEMA	BENEFICIO
Andrea Katherine Carrión Herrera	14/01/2026	31/03/2026	Colegio de Bachillerato Beatriz Cueva de Ayora	Modelo de estrategias para fomentar la motivación de mujeres en carreras STEM en el Bachillerato General Unificado de la ciudad de Loja.	Desarrollar un modelo de estrategias educativas replicables, inclusivas y sostenibles que promuevan la participación activa de las mujeres en la ciencia y la tecnología, impulsando con ello un futuro más equitativo, creativo e innovador para Loja, el Ecuador y la región

Atentamente,


Mgs. Johanna Patricia Sánchez Enriquez
DIRECTORA DISTRITAL 11D01 LOJA-EDUCACION.
SUSV



2026-01-14
Mgs. Ceison Contente, por favor, que se le informe a la estudiante de la encuesta en los niveles de bachillerato, a partir del junio 14-01-2026.
Estimados maestros, por favor, favor de tener la información solicitada por Andrea Katherine Herrera
Leonor del Carmen Franco León

13-01-2026
11H00.
HL

EL NUEVO ECUADOR

Dirección: Calle Catamayo entre Alisos y Cedros
Código postal: 110103 / Loja-Ecuador
Teléfono: 07-3732905
www.educacion.gob.ec

Apéndice E

Figura E1

Carta de consentimiento informado y tratamiento de datos para participantes de investigación.



Consentimiento Informado para participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Andrea Katherine Carrión Herrera, de la Universidad de Investigación e Innovación de México.

El objeto de este estudio es: Diseñar un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025 - 2026. Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas a una encuesta. Esto tomará aproximadamente 10 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán anónimas. Si tiene alguna duda sobre esta investigación, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en ella.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Andrea Katherine Carrión Herrera. He sido informado (a) de que el objetivo de este estudio es: Diseñar un modelo de estrategias efectivas para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de colegios fiscales de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el año 2025.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado/a de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido al correo electrónico acarrioh@comunidad.uiix.edu.mx.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha:

Apéndice F

Guía operativa para la implementación del Modelo de estrategias para fomentar la motivación en áreas STEAM de estudiantes mujeres de bachillerato de la parroquia El Sagrario de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo 2025-2026.

1. Estructura general del modelo de estrategias

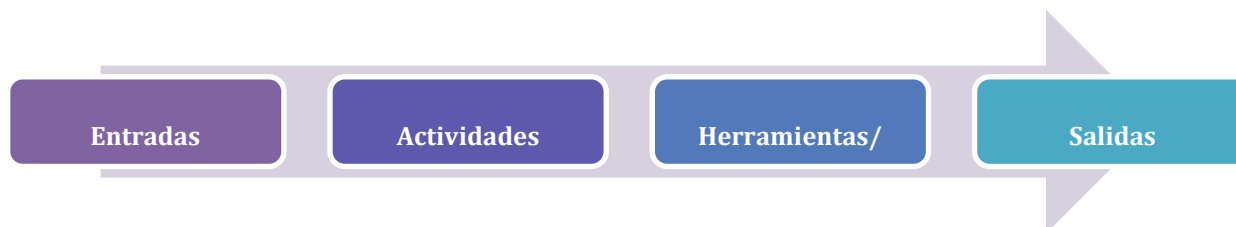
El modelo se implementa como un proceso cíclico de mejora pedagógica continua, organizado en cinco fases:

1. Sensibilización y alineación pedagógica
2. Diseño Pedagógico con enfoque STEAM y perspectiva de género
3. Implementación de metodologías activas
4. Acompañamiento, evaluación formativa y retroalimentación
5. Reflexión, ajuste y proyección

Cada etapa se estructura bajo el esquema de la Figura A1.

Figura F1

Estructura del proceso para cada Fase del modelo de estrategias



2. Desarrollo detallado por fases

Fase 1. Sensibilización y alineación pedagógica

Descripción: en esta fase se preparan y generar condiciones institucionales y pedagógicas para la aplicación del modelo

Tabla F1

Enfoque de proceso de la Fase 1

Entradas	Actividades	Herramientas o Instrumentos	Salidas (Evidencias)
Resultados de la investigación	Socialización del modelo con docentes	Presentación ejecutiva del modelo	Acta de reunión
Diagnóstico institucional	Identificación del grupo focal (estudiantes mujeres)	Registro de matrícula	Listado de grupo objetivo

Marco curricular vigente	Definición de compromisos pedagógicos	Formato de compromiso docente	Documento de compromiso firmado
Equipo docente	Conformación de equipo responsable	Ficha de asignación de roles	Equipo de seguimiento establecido

Resultados esperados:

- Compromiso institucional formal
- Docentes alineados con el enfoque del modelo
- Cronograma preliminar aprobado

Fase 2. Diseño Pedagógico: Enfoque STEAM y Perspectiva de género

Descripción: en esta fase se planifica las experiencias de aprendizaje integradas que fortalezcan la motivación autónoma del estudiantado.

Tabla F2

Enfoque de proceso de la Fase 2

Entradas	Actividades	Herramientas / Instrumentos	Salidas (Evidencias)
Unidad temática curricular	Selección de tema a intervenir	Currículo oficial	Tema seleccionado
Resultados sobre motivación	Formulación de reto contextualizado	Plantilla de diseño de reto STEAM	Reto diseñado
Enfoque STEAM	Integración interdisciplinaria	Matriz de integración STEAM	Plan de unidad integrado
Perspectiva de género	Incorporación de referentes femeninos	Banco de referentes STEM femeninos	Actividad con enfoque de género

Tabla F3

Herramienta sugerida: Matriz simplificada de diseño

Componente	Descripción
Problema o reto contextualizado	
Disciplinas STEAM integradas	
Estrategia activa seleccionada	
Acción de enfoque de género	
Evidencias de aprendizaje	

Fase 3. Diseño Pedagógico: Enfoque STEAM y Perspectiva de género

Descripción: en esta fase se diseñan experiencias participativas que activen autonomía, competencia y pertenencia.

Tabla F4*Enfoque de proceso de la Fase 3*

Entradas	Actividades	Herramientas / Instrumentos	Salidas (Evidencias)
Planificación aprobada	Organización de equipos equitativos	Ficha de organización de equipos	Equipos conformados
Reto STEAM diseñado	Desarrollo de proyecto o resolución de problema	Guía de trabajo para estudiantes	Avances de proyecto
Estrategia activa	Asignación de roles rotativos	Tarjetas de roles	Participación equilibrada
Recursos tecnológicos	Aplicación de herramientas digitales	Plataforma digital / simuladores	Producto digital o físico
Evaluación formativa	Retroalimentación continua	Rúbrica / Lista de cotejo	Retroalimentación registrada

Roles sugeridos para trabajo en equipo

- Líder del proyecto
- Responsable de documentación
- Responsable de comunicación
- Diseñador creativo

Nota: Rotación obligatoria de los roles en cada proyecto

Fase 4. Acompañamiento, evaluación formativa y retroalimentación

Descripción: en esta fase se evalúa el impacto en la motivación y se ajusta las prácticas pedagógicas.

Tabla F5*Enfoque de proceso de la Fase 4*

Entradas	Actividades	Herramientas / Instrumentos	Salidas (Evidencias)
Producto final	Aplicación de evaluación formativa	Rúbrica aplicada	Calificación y observación
Participación femenina	Registro de intervención en clase	Ficha de observación docente	Informe de participación
Percepción motivacional	Aplicación de escala breve de motivación	Cuestionario corto tipo Likert	Resultados comparativos
Evidencias de aprendizaje	Revisión colegiada	Acta de análisis docente	Plan de mejora ajustado

Fase 5. Reflexión, ajuste y proyección

Descripción: esta fase constituye el momento de cierre y mejora del diseño pedagógico, consolida el carácter cíclico del modelo mediante la sistematización de experiencias, el ajuste metodológico y la documentación de buenas prácticas. Su finalidad es garantizar sostenibilidad, escalabilidad e impacto educativo.

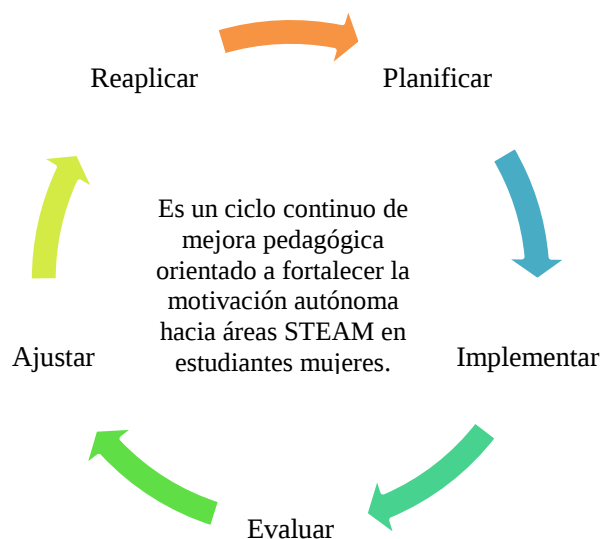
Tabla F6*Enfoque de proceso de la Fase 5*

Entradas	Actividades	Herramientas o Instrumentos	Salidas (Evidencias)
Resultados de motivación (pre–post test)	Análisis comparativo de datos	Matriz de análisis estadístico	Informe comparativo de impacto
Registros de implementación docente	Sistematización de experiencias	Guía de sistematización pedagógica	Documento de buenas prácticas
Observaciones de aula	Triangulación de información	Matriz de triangulación (cuantitativa–cualitativa)	Informe interpretativo consolidado
Retroalimentación estudiantil	Ajuste del diseño didáctico	Rúbrica de mejora curricular	Versión optimizada de la planificación STEAM

Tabla F7*Indicadores operativos de control*

Indicador	Forma de medición	Frecuencia
Nivel de participación femenina	% intervención en equipos	Mensual
Uso de metodologías activas	Número de proyectos implementados	Trimestral
Integración STEAM	Número de disciplinas articuladas	Por unidad
Percepción de motivación	Media escala breve	Inicio y cierre
Coherencia planificación-evaluación	Revisión documental	Trimestral

Este modelo funciona bajo la lógica de un proceso de mejora continua.

Figura F2*Lógica del proceso de mejora continua*

El proceso se puede:

- Adaptar a diferentes áreas curriculares
- Implementar en instituciones educativas con contexto similar

Escalarse a nivel nacional

Apéndice G

Cuestionario de validación de la propuesta de transformación

Nombre del evaluador: _____

Especialidad o área de conocimiento: _____

Fecha: _____

Instrucciones:

A continuación, se presentan una serie de afirmaciones que deberá valorar en una escala del 1 al 5, donde:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

Bloque: Pertinencia

Ítem	Afirmación	Valoración (1–5)
P1	La propuesta responde a una problemática concreta y relevante en el contexto de la parroquia El Sagrario	
P2	Los objetivos planteados se corresponden con las necesidades detectadas.	
P3	La propuesta considera las características socio tecnológicas del entorno escolar.	

Observaciones / Sugerencias sobre la dimensión:

Bloque: Validez

Ítem	Afirmación	Valoración (1–5)
V1	Los objetivos están claramente definidos y son alcanzables.	
V2	Existe coherencia entre los objetivos, actividades, recursos y evaluación.	
V3	Las fases están bien estructuradas y son lógicamente secuenciales.	

Observaciones / Sugerencias sobre la dimensión:

Bloque: Factibilidad

Ítem	Afirmación	Valoración (1–5)
F1	La propuesta puede ser implementada con los recursos disponibles.	
F2	El nivel de complejidad técnica es adecuado para el contexto educativo local.	
F3	Las actividades propuestas son factibles en términos de tiempo y capacitación docente.	

Observaciones / Sugerencias sobre la dimensión:

Bloque: Aplicabilidad

Ítem	Afirmación	Valoración (1–5)
A1	El modelo de estrategias puede ser utilizado por docentes que no participaron en su elaboración.	
A2	El modelo de estrategias y los recursos propuestos son suficientemente claros.	
A3	Existen mecanismos de seguimiento que garantizan su correcta implementación.	

Observaciones / Sugerencias sobre la dimensión:

Bloque: Generalización

Ítem	Afirmación	Valoración (1–5)
G1	El modelo de estrategias puede adaptarse a otras instituciones con condiciones similares.	
G2	Los recursos sugeridos pueden obtenerse o replicarse fácilmente en otros contextos.	
G3	El modelo de estrategias puede extrapolarse a otras áreas del currículo.	

Observaciones / Sugerencias sobre la dimensión:

Bloque: Novedad y originalidad

Ítem	Afirmación	Valoración (1–5)
N1	El modelo de estrategias introduce un enfoque metodológico diferente al tradicional.	
N2	Los recursos utilizados representan soluciones creativas y accesibles.	
N3	El modelo de estrategias representa un aporte novedoso a la educación con enfoque STEAM y perspectiva de género	

Observaciones / Sugerencias sobre la dimensión:

Valoración global de la propuesta

1. ¿Qué fortalezas identifica en esta propuesta?

2. ¿Qué aspectos deberían ajustarse o ampliarse para mejorar su impacto?

3. En una escala del 1 al 10, ¿qué grado de recomendación otorgaría usted a esta propuesta para su aplicación real?

[____]