



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Desarrollo de una estrategia Multimedia WEB para la articulación de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) con el enfoque Educativo STEM+ en las Instituciones Educativas oficiales (IEO) del Municipio de Soacha-Cundinamarca, dentro de su reconocimiento como territorio STEM+: Desarrollo Social, Ambiental y Competitividad Sostenible.

Este proyecto aporta a la articulación de la política pública municipal y la política educativa institucional, a través de una estrategia multimedia Web con enfoque innovador.

Asesor: Dr. Javier Duván Amado acosta

Gladys Mery Martin Bernal

Nelson Augusto Pinzón Valderrama

Sergio Andrés Rubiano Achury

Fadith Nieto Martínez

Diciembre 10 de 2025.



Resumen

Este trabajo se centra en el Desarrollo de una Estrategia Multimedia WEB para facilitar la articulación del Enfoque Educativo STEM+ con los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de las 26 Instituciones Educativas Oficiales (IEO) del Municipio de Soacha, Cundinamarca; municipio que enmarca su estrategia desde la perspectiva educativa en el reconocimiento como "Territorio STEM+" desde el año 2022, al tiempo que busca apoyar el cumplimiento de la Meta SE-19 del Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027, relacionada con el fortalecimiento de las competencias STEM+.

El proyecto se justificó en la existencia de la brecha crítica entre la política pública territorial (Meta del Plan de Desarrollo) y la política educativa institucional (Proyectos Educativos Institucionales que no incluyen el enfoque STEM). Para ello se estableció una línea base mediante un riguroso análisis documental de los 26 PEI de las IEO, utilizando un instrumento de diagnóstico basado en el Modelo de Madurez STEM+, encontrando que el nivel de madurez general es el 53% en nivel "Aspirante" y el 47% en nivel "Incipiente".

El hallazgo más contundente giró en torno de la dimensión Gestión Administrativa y Financiera, identificada como el "cuello de botella del sistema", donde el 100% de las IEO fueron diagnosticadas en el "Nivel 1 Aspirante", evidenciando así la carencia total de planificación, presupuesto dedicado, y formación docente especializada en STEM+. En contraste, se identificó una fortaleza en la dimensión Gestión Académica, donde el 100% de las IEO declaran la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Para resolver esta desarticulación, la metodología se estructuró en tres fases: diagnóstico, diseño de lineamientos estratégicos (agrupados en cuatro ejes de intervención), y desarrollo de la Estrategia Multimedia WEB, esta última incluyendo un *dashboard* para visualizar el nivel de madurez individual y elementos interactivos (videos, infografías y *podcasts*), fue seleccionada por su superioridad cognitiva sobre documentos estáticos.

Palabras clave: Enfoque STEM+, Proyecto Educativo Institucional (PEI),-Estrategias Multimedia, enfoque educativo y Territorio STEM+.



Abstract

This project This work focuses on the development of a multimedia web strategy to facilitate the articulation of the STEM+ educational approach with the Institutional Educational Projects (PEI) of the 26 Official Educational Institutions (IEO) in the municipality of Soacha, Cundinamarca; a municipality that frames its strategy from an educational perspective in recognition as a “STEM+ Territory” since 2022, while seeking to support the fulfillment of Goal SE-19 of the 2024-2027 Municipal Development Plan, related to the strengthening of STEM+ competencies.

The project was justified by the critical gap between territorial public policy (Development Plan Goal) and institutional education policy (Institutional Education Projects that do not include the STEM approach). To this end, a baseline was established through a rigorous documentary analysis of the 26 PEIs of the IEOs, using a diagnostic tool based on the STEM+ Maturity Model, finding that the overall maturity level is 53% at the “Aspiring” level and 47% at the “Emerging” level.

The most striking finding revolved around the Administrative and Financial Management dimension, identified as the “bottleneck of the system,” where 100% of IEOs were diagnosed at “Level 1 Aspirant,” thus evidencing a total lack of planning, dedicated budget, and specialized STEM+ teacher training. In contrast, a strength was identified in the Academic Management dimension, where 100% of IEOs reported implementing active methodologies such as Project-Based Learning (PBL).

To resolve this disconnect, the methodology was structured in three phases: diagnosis, design of strategic guidelines (grouped into four areas of intervention), and development of the Multimedia WEB Strategy, the latter including a dashboard to visualize individual maturity levels and interactive elements (videos, infographics, and podcasts), which was selected for its cognitive superiority over static documents. Key words: STEM+ Approach, Institutional Educational Project (PEI), Multimedia Strategies, educational approach, and STEM+ Territory.



Introducción

En el año 2022, el municipio de Soacha, ubicado en el Departamento de Cundinamarca recibió el acompañamiento por parte del Ministerio de Educación Nacional, en la estrategia "territorios STEM+", buscando fortalecer las prácticas educativas en Colombia mediante la innovación y el enfoque STEM+. (Instituto UNNO, s.f.) siendo uno de los 21 Territorios STEM+, a saber: Armenia, Barranquilla, Ibagué, Manizales, Pereira, Popayán, como ciudades principales; Envigado, Itagüí, Lórica, Mosquera, Sabaneta, Soacha, Tuluá, Yumbo como municipios y Boyacá, Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca, como departamentos (Ministerio de Educación Nacional, s.f.). Esto fue el resultado de un proceso de acompañamiento técnico y metodológico liderado por el Ministerio de Educación Nacional y La Corporación universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, dentro de la estrategia nacional de Territorios STEM+ (Instituto UNNO, s.f.). Este proceso, implicó un compromiso centrado en la promoción de la transformación educativa centrada en el desarrollo de competencias en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas; todas ellas articuladas con procesos pedagógicos innovadores, inclusivos y contextualizados a partir de la acción educativa de las Instituciones Educativas (principalmente Oficiales) de cada territorio. En coherencia con este reconocimiento, el nuevo gobierno municipal de la alcaldía de Soacha periodo 2024-2027, propuso dentro del Plan de Desarrollo denominado “*El desarrollo es el plan 2024-2027*” (Alcaldía Municipal de Soacha, 2024) la Meta SE – 19, “Fortalecer las competencias STEM en las 26 Instituciones Educativas Oficiales (IEO) del municipio”; enmarcada en el eje estratégico *Equidad, Inclusión Social e Igualdad de Oportunidades – Sociedad Inteligente*, buscando así la consolidación de Soacha como un Territorio STEM+ orientado al desarrollo social, ambiental y la competitividad sostenible.

En este contexto es que se define el objeto de estudio del presente proyecto: la adecuación y alienación de los *Proyectos Educativos Institucionales (PEI)* de las Instituciones Educativas Oficiales (IEO) del municipio respecto de la Meta del Plan de Desarrollo (que hace parte de la política municipal), entendidos estos PEI como aquellos documentos de política y estrategia institucional de cada IEO, que definen la identidad, misión, visión, modelo pedagógico y el conjunto de estrategias de gestión de cada institución educativa, acorde con las necesidades y ejes de desarrollo de sus comunidades y grupos de interés. Su obligatoriedad está establecida en el *Artículo 73 de la Ley 115 de 1994* (Congreso de la República de Colombia, 1994, art. 73), y reglamentada por el *Decreto 1075 de 2015*, que establece los componentes mínimos del PEI y se configura como la “carta de navegación” de cada IEO; por ello, su actualización resulta clave para la implementación efectiva de políticas educativas como el enfoque



STEM+, pues precisamente en los PEI se configuran las estrategias de gestión para el debido cumplimiento de los correspondientes mandatos educativos de orden nacional, departamental, municipal y por supuesto institucional.

El enfoque STEM+ no se limita a la suma de disciplinas, sino que constituye una propuesta educativa integral que promueve el desarrollo de competencias del siglo XXI. Según el documento *Visión STEM+: Educación Expandida para la Vida* del MEN (MEN, OEI & Parque Explora, 2022), este enfoque se fundamenta en seis principios orientadores: *Integrado, Incluyente, Colaborativo, Contextual, Activo y Expandido*; la red STEM Latinoamérica (Red STEM Latinoamérica, s.f.) complementa esta visión con el concepto de “doble integración”: disciplinar y contextual, orientada a formar ciudadanía crítica y el compromiso con el desarrollo sostenible, dándole al enfoque STEM+ un papel fundamental en tanto herramienta para transformar la educación desde la innovación, la equidad y la pertinencia territorial.

Este proyecto presenta los hallazgos clave del diagnóstico de madurez STEM+ realizado a partir de la revisión de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de las 26 Instituciones Educativas Oficiales (IEO) del Municipio de Soacha. El estudio revela una brecha crítica entre la política pública y la realidad institucional, calificando el estado de madurez general como predominantemente "Incipiente". todas las IEOs, se clasifican en los niveles más bajos (Aspirante o “Incipiente”), la puntuación promedio general es de 22.69 %. La fortaleza principal está en la gestión Académica, muestra una base pedagógica sólida y dispuesta para la innovación, el 100% de las IEOs implementan metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (APB).

La falla estructural se identifica en la Gestión Administrativa y Financiera, considerado como el cuello de botella del sistema, donde en promedio todas las IEO se encuentran en "Nivel 1 Aspirante". Por lo tanto, el cumplimiento de la Meta SE-19 depende críticamente de la implementación del eje Estratégico, asignando un rubro presupuestal dedicado a la habilitación, lo que pone en riesgo la materialización de los objetivos del plan de desarrollo, que se llevan a la práctica (en la realidad educativa) en los proyectos educativos de cada IEO. La falta de articulación puede derivar en brechas formativas en los estudiantes, subutilización de recursos tecnológicos y pedagógicos, y dificultades en la gestión de apoyo derivados del reconocimiento como Territorio STEM+. Esta situación se enmarca en los desafíos clásicos de la implementación de políticas públicas, donde la alineación entre la macro-política (nivel municipal) y la micropolítica (nivel institucional) requiere mecanismos de mediación eficaces (Sabatier & Mazmanian, 1980).



En este contexto, el PEI se configura como el documento clave para integrar las orientaciones pedagógicas y curriculares de cada IEO con el enfoque STEM+ requerido por la estrategia de Soacha Territorio STEM⁺; donde a partir de la autonomía y particularidades contextuales de cada IEO, sus PEI brindan la capacidad de articular la política municipal con las políticas institucionales, siendo un aspecto determinante para el cumplimiento de la Meta SE-19 del Plan de Desarrollo municipal.

Frente a esta realidad, se planteó el diseño de una estrategia que articule la política educativa institucional con la pública de orden municipal, haciendo que la presente investigación, desde una perspectiva práctica, genere una pertinencia total a partir del desarrollo de una *Estrategia Multimedia WEB* que facilite dicha articulación, mediante el uso de elementos que comuniquen los lineamientos estratégicos y brinden un marco de apoyo institucional que facilite a cada IEO articular e integrar el enfoque educativo STEM en cada aspecto de su identidad.

La metodología empleada se estructuró en tres fases:

Una primera fase de *Análisis*, donde se aplicó un instrumento de diagnóstico basado en cuatro dimensiones de gestión institucional, (directiva, académica, de la comunidad, administrativa y financiera), mismo que permitió evaluar el nivel de madurez STEM+ en los PEI de cada IEO; estos resultados se consolidaron en una matriz comparativa que permitió identificar patrones comunes y brechas específicas, clasificando a cada IEO en uno de los siguientes niveles de madurez: aspirante, incipiente, en crecimiento, establecido y enriquecido.

En la segunda fase se adelantó el *Diseño* de los lineamientos estratégicos contextualizados, orientados a fortalecer la articulación del enfoque STEM+ en los PEI de cada IEO, de acuerdo con el respectivo nivel de madurez descrito en la etapa anterior.

Finalmente, en la *fase 3 de adelantó el Desarrollo* de elementos multimedia interactivos en la Web- <https://www.stemsoacha.co/>, que permiten entregar los lineamientos de forma activa y expandida, siguiendo los principios del enfoque STEM+, brindando un alcance claro al proyecto, que se limita al diseño y desarrollo de la estrategia multimedia; por ende, la implementación de la plataforma WEB y la evaluación de su impacto, quedan fuera del alcance de este estudio y se proponen como líneas de trabajo futuro. No obstante, se espera que los productos generados sirvan como insumo para futuras intervenciones institucionales y territoriales. La población del estudio incluye las 26 IEO del municipio de Soacha.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

El documento ha sido estructurado en once secciones principales para facilitar la comprensión del proceso investigativo. El recorrido inicia con el Resumen y el Abstract, seguidos por la Introducción. A continuación, la Justificación argumenta la pertinencia del proyecto, mientras que los Preliminares detallan el diagnóstico de la realidad institucional. Seguidamente, se definen el Propósito y Objetivos y la Matriz de Medición de Impacto. Los fundamentos académicos se desarrollan en el Marco de Referencia (Contextual, Revisión del Estado del Arte, Teórico, Conceptual y Legal), y el Marco Metodológico describe el diseño de la investigación. Finalmente, el lector encontrará los Resultados y Análisis de Resultados del diagnóstico y el diseño de la estrategia multimedia, culminando con las Conclusiones y la Visión Prospectiva del proyecto.

|



Justificación

En el año 2022 Soacha recibió el acompañamiento por parte del Ministerio de Educación Nacional, en la estrategia "territorios STEM+", buscando fortalecer las prácticas educativas en Colombia mediante la innovación y el enfoque STEM+. (Instituto UNNO, s.f.), posteriormente en el periodo de gobierno 2024 -2027, el plan de desarrollo “El desarrollo es el plan 2024-2027” (Alcaldía Municipal de Soacha, 2024), fue incluida la meta SE – 19, que establece fortalecer las competencias STEM+ en las 26 IEO del municipio.

En Colombia, los planes de desarrollo municipal se constituyen como el instrumento rector de la gestión territorial, en tanto orientan estratégicamente el desarrollo de la región durante el periodo de vigencia de sus políticas y metas. Su formulación responde a una razón prioritaria de planificación democrática, participativa y prospectiva, en el marco de lo dispuesto en la Ley 1551 de 2012, cuando señala que los municipios deben organizarse y funcionar conforme a principios de modernización, eficiencia y articulación con los fines esenciales del Estado (Congreso de Colombia, 2012).

En este sentido, el Plan de desarrollo del municipio de Soacha contempló una meta particular, según la cual, Soacha debe consolidarse como un territorio STEM+, desde las labores educativas de las 26 instituciones educativas oficiales soachunas.

Dicha meta, debe ser incorporada en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de las IOE, garantizando así la coherencia entre la planeación territorial y la gestión institucional de cada IEO. Esta integración permite que las metas educativas del municipio se concreten en acciones directivas, pedagógicas, curriculares y comunitarias y administrativas, fortaleciendo el impacto del plan en el entorno de cada IEO; en caso contrario redundará en el fracaso de una labor iniciada en el año 2022, cuando Soacha hizo parte del proceso de acompañamiento técnico y metodológico liderado por parte del proyecto MEN-UNIMINUTO y reconocido como territorio STEM, asumiendo el compromiso de transformar la educación del territorio hacia un modelo innovador, interdisciplinar y pertinente para los desafíos del siglo XXI.

Por su parte, el enfoque educativo STEM puede ser medido en términos institucionales, a través de un conjunto de niveles denominados: Niveles de Madurez (Siemens Stiftung et al., 2024), cada uno de los cuales indica:



- Nivel 1: Aspirante: Las organizaciones exploran la posibilidad de colaborar.
- Nivel 2: Incipiente: Se ha establecido una estructura organizativa y una gobernanza básica para la colaboración.
- Nivel 3: En crecimiento: La colaboración está en crecimiento y se están logrando resultados iniciales.
- Nivel 4: Establecido: Se ha establecido una colaboración sólida y se ha demostrado un impacto sostenible.
- Nivel 5 Enriquecido: La colaboración ha alcanzado su máximo potencial y está generando un cambio sistémico sostenible.

Así mismo, dichos niveles miden las 4 dimensiones de Gestión en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), cada una de las cuales considera:

- Dimensión de Gestión Directiva: incluye Filosofía y horizonte institucional (Misión, Visión, Valores, Perfiles)
- Dimensión de Gestión Académica: incluye Modelo y /o Enfoque Pedagógico, Planes de estudio y mallas curriculares, Proyectos pedagógicos transversales
- Dimensión de Gestión de la comunidad: incluye Procesos de Articulación (convenios, programas, alianzas)
- Dimensión de Gestión Administrativa y Financiera: incluye Recursos físicos, tecnológicos, humanos y financieros.

El diagnóstico institucional realizado en las 26 Instituciones Educativas Oficiales (IEO) del municipio de Soacha revela una necesidad urgente de intervención. El 53% de las instituciones se encuentran en los niveles de madurez “Nivel 1: Aspirante” y el 47 % “Nivel 2: Incipiente” frente al enfoque educativo STEM+, lo que indica una baja apropiación de éste en sus estructuras curriculares y de gestión. La dimensión más crítica es la Gestión Administrativa y Financiera, lo que evidencia la ausencia de planificación, presupuesto y formación docente para implementar el enfoque. Esta brecha estructural compromete directamente el cumplimiento de la Meta SE 19 del Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027, orientada a fortalecer las competencias STEM+ en el territorio. Sin una base institucional sólida, la inversión pública corre el riesgo de ser subutilizada y los beneficios esperados para la comunidad educativa podrían no materializarse, independientemente de la voluntad pedagógica existente.



Las causas de esta brecha incluyen la falta de lineamientos claros del enfoque educativo STEM+ en los PEI, y la débil vinculación con el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación, que mantiene la desvinculación entre la educación superior, la industria y la política pública. Si no se actúa corrigiendo esta desalienación entre políticas, se generarán consecuentes brechas formativas en los estudiantes, se desaprovecharán recursos potenciales sobre la plataforma del reconocimiento del municipio como territorio STEM+.

En este orden de ideas, este proyecto se justifica porque aborda directamente la causa estructural del problema: la desarticulación entre la política pública territorial y los instrumentos de gestión institucional, pues al intervenir el PEI como eje articulador, se pretende prevenir estos efectos negativos y garantizar que las decisiones de alto nivel se traduzcan en prácticas educativas efectivas, con un horizonte educativo claro y común para todo el municipio desde sus IEO.

Para acometer esta tarea se propuso el desarrollo de una Estrategia Multimedia WEB dirigida a los directivos y docentes, quienes desempeñan un rol clave en la actualización y ejecución del PEI. Esta herramienta no pretende ser otro documento técnico, sino un recurso activo, contextual y expandido que facilite la toma de decisiones institucionales. La multimedia permite entregar los lineamientos estratégicos de forma interactiva y adaptada a la realidad de cada IEO, en coherencia con los principios del enfoque STEM+. Como señalan Mayer (2009), la multimedia como la presentación de material usando una comunicación dual, "palabras" (verbal) y "gráficos" (pictórico), explica cómo los humanos procesan esta información a través de canales duales, con capacidad limitada y mediante un procesamiento activo.

Este proyecto se enmarca en la línea de investigación Cultura STEM de la Maestría en Educación STEM para el Desarrollo Social de la Facultad de Educación, División de Ciencias Sociales y de la Educación de la Universidad Santo Tomás y, aporta valor agregado al contexto local pues incide en el fortalecimiento de la coherencia institucional respecto de las políticas municipales, empoderando a los equipos de docentes y directivos, consolidando un ecosistema educativo alineado con los retos del siglo XXI. Su implementación contribuirá al desarrollo y cumplimiento efectivo de la Meta SE - 19 del Plan de Desarrollo Municipal “El Desarrollo es el plan 2024 - 2027” (Alcaldía Municipal de Soacha, 2024). En este sentido, el proyecto es vital para el desarrollo del municipio de Soacha como: “Territorio STEM+: Desarrollo Social, Ambiental y Competitividad Sostenible”.



Preliminares: Delimitación del marco de trabajo para el abordaje del problema o necesidad

Diagnóstico de la realidad: Identificación

Para comprender la necesidad de alinear los PEI con el enfoque STEM+, es fundamental analizar el contexto socioeconómico y educativo del Municipio de Soacha, reconocido como resultado de un proceso de acompañamiento técnico y metodológico liderado por el Ministerio de Educación Nacional y UNIMINUTO (Instituto UNNO, s.f.), dentro de la estrategia nacional de Territorios STEM+. Este reconocimiento implica una responsabilidad estratégica para avanzar y fortalecer las competencias STEM+ en sus 26 IEO, y cumplir la meta SE – 19 del Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027. No obstante, el municipio enfrenta desafíos estructurales significativos, caracterizados por un crecimiento demográfico acelerado, con una población aproximada de 828,947 habitantes para 2024 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, 2024), y una alta dependencia económica de Bogotá. Los indicadores sociales revelan un IPM del 14.1%, una tasa de informalidad laboral que alcanza el 78.5% y un déficit crítico de espacio público, con solo 3.2m² por habitante, muy por debajo del estándar recomendado de 15m², tal como lo indica el Plan de ordenamiento territorial del municipio (Alcaldía Municipal de Soacha, 2021). Según cifras de empleabilidad de la Secretaría de Planeación del municipio, (Secretaría de Planeación del Municipio de Soacha, 2024), un porcentaje de la población registrada en el observatorio laboral cuenta con bachillerato como último nivel de formación y en su mayoría son mujeres, sumado a que el 31,8% son padre o madre cabeza de hogar. Con respecto a la informalidad, los reportes indican que un 10,75% de los pobladores se dedican a ventas ambulantes. El reconocimiento de Soacha como "Territorio STEM+" busca impulsar el Desarrollo Social, Ambiental y la Competitividad Sostenible, y estas cifras nos pueden ilustrar los desafíos estructurales que limitan el desarrollo del municipio.

En general las IEO del municipio, posterior a la aplicación del instrumento de diagnóstico basado en el Modelo de Madurez STEM+ de análisis a cuatro dimensiones de gestión institucional, (directiva, académica, de la comunidad, administrativa y financiera), mostraron que la integración del enfoque STEM+ a partir de sus PEI, denota una situación incipiente, entendida como un estado inicial de desarrollo. Según este diagnóstico, el promedio de la gestión directiva el nivel de madurez es nivel 2 “Incipiente”, mientras que en la gestión académica está en un nivel “en crecimiento”, resalta así que la brecha más crítica es la gestión administrativa y financiera, con un nivel “aspirante”; esto ilustra una tendencia identificada en el análisis preliminar del Modelo de Madurez. La falta de alineación entre los PEI y la Política Pública es una constante que limita la capacidad de las instituciones para responder a los objetivos del territorio STEM+.



Con base en el diagnóstico anterior, se formula el problema central que el proyecto busca abordar, la desarticulación entre los PEI y el enfoque STEM+ en las IEO del Municipio de Soacha, lo que compromete el cumplimiento de la meta SE – 19 del Plan de Desarrollo Municipal (PDM) y debilita la consolidación de Soacha como Territorio STEM+. Esta brecha se manifiesta en la ausencia de lineamientos claros en los PEI para integrar el enfoque STEM+, y la ya mencionada vinculación escasa al ecosistema de ciencia, tecnología e innovación. Aunque esta desarticulación no es la “causa única” de incumplimiento, sí representa un gran factor limitante que obstaculiza la implementación efectiva de la política pública en el entorno institucional debido a la ausencia de lineamientos de policía institucional que orienten su dentado desarrollo. La evidencia de esta situación se sustenta en el análisis documental del PEI, que muestra una baja presencia del enfoque STEM+ como eje estructural. Esta información, aunque preliminar, permitió establecer la necesidad de una intervención estratégica.

Por tanto, la intencionalidad del presente proyecto de cerrar esta brecha desarticulada de los PEI con las políticas públicas, al proponer una solución tecnológica para abordarla.

Diagnóstico de la realidad: Descripción

Para el desarrollo del diagnóstico se realizó una revisión documental de los 26 PEI de cada una de las IEO del municipio, con el fin de analizar la presencia, articulación y nivel de madurez del enfoque STEM+ en cada institución. El análisis se llevó a cabo mediante dos instrumentos principales, la construcción de una matriz de evaluación disponible en el ANEXO 1, la cual se compone de 11 criterios distribuidos en cuatro dimensiones de gestión institucional (Directiva, Académica, Comunidad, Administrativa y Financiera). A esto se suma una rúbrica de valoración (ver ANEXO 2) que realiza una medición cuantitativa por niveles de madurez, con una escala de 0 a 10 puntos para cada criterio. Esta rúbrica permitió establecer el grado de integración del enfoque STEM+ en los PEI, clasificando a cada institución en uno de los siguientes niveles (Aspirante, Incipiente, En Crecimiento, Establecido, Enriquecido). Los PEI de las 26 IEO fueron analizados usando este instrumento y los resultados se consolidaron en una matriz de comparación.

El dato más revelador de la matriz con respecto a los PEI evaluados se encuentran en el Nivel de Madurez General, nivel 1 aspirante o nivel 2 incipiente. Este patrón de avance indica que, si bien las IEO poseen bases conceptuales que se alinean con los principios STEM+, existen brechas sistemáticas en la explicitación estratégica y la integración institucional de la visión institucional respecto del enfoque educativo STEM. Este hallazgo no debe interpretarse como una coincidencia, sino como un síntoma de que los desafíos no son exclusivos de un PEI en particular, sino de problemas estructurales que afectan a



todo el ecosistema educativo del municipio. La uniformidad de los resultados sugiere que las instituciones, a pesar de sus esfuerzos individuales, operan bajo las mismas limitaciones de apoyo y planificación a nivel municipal, lo que justifica la necesidad de una posterior intervención coordinada y sistémica por parte de la Secretaría de Educación Municipal.

Por otra parte, del análisis de la mencionada matriz, se identificó una fortaleza relativa a la Gestión Académica, donde todas las IEO mencionan la exploración metodológica del ABP, aunque el currículo sigue organizado por asignaturas tradicionales. Por otra parte, se detecta una brecha crítica en la Gestión Administrativa y Financiera, indicando una ausencia total de presupuesto, planes de formación docente y recursos STEM+ asociada a los PEI.

Se profundiza en las fortalezas comunes identificadas, considerándolas como pilares sobre los cuales se puede edificar la expansión del enfoque. Se diagnostican las brechas críticas y se identifican las oportunidades de mejora y las interconexiones entre las debilidades. Se propone un plan de acción con recomendaciones estratégicas y concretas, organizadas en cuatro ejes de intervención; por ejemplo, casi todas las IEO están en Nivel 3 en crecimiento en modelo pedagógico, pues ya implementan el ABP o modelos como el constructivista, consolidándose así una oportunidad de avance, pues se necesita no solamente enseñar el enfoque ABP sino su conexión con el enfoque STEM+. Otras debilidades como se muestra en la gestión de la comunidad son las alianzas que se muestran parciales o sin evidencia, indicando como frecuente los convenios con el SENA, pero sin conexiones adicionales con la industria o universidades, indicador clave de la gestión. En la gestión administrativa y financiera, se reafirma que los indicadores como presupuesto, formación docente y la implementación STEM+ son para casi todas las IEO Nivel 1 o No evidenciado.

5.3 Diagnóstico de la realidad: Formulación

Para la realización del trabajo se realizaron 3 preguntas de investigación:

- *¿Cuál es el nivel de madurez actual de los PEI de las 26 IEO de Soacha en su articulación con el enfoque STEM+? (Basado en Obj. Esp. 1)*
- *¿Qué lineamientos estratégicos (en las dimensiones directiva, académica, comunitaria y administrativa) se deben proponer para facilitar la articulación de los PEI con el enfoque STEM+? (Basado en Obj. Esp. 2)*



• *¿Qué elementos multimedia deben diseñarse para una estrategia que comunique y oriente eficazmente dichos lineamientos estratégicos a los directivos y docentes? (Basado en Obj. Esp. 3)*

En este sentido, el problema a resolver se formula de la siguiente manera:

¿Cómo orientar la articulación de los PEI de las 26 IEO de Soacha con el enfoque STEM+ mediante una estrategia digital multimedia que responda al nivel de madurez institucional y a las necesidades directivas, académicas y comunitarias del territorio?

5.4 Oportunidades de innovación / alternativas de solución

Oportunidades de innovación / alternativas de solución:

Cada PEI fue analizado de forma sistemática aplicando un instrumento de diagnóstico basado en el Modelo de Madurez STEM+, que generó una matriz de comparación detallada y la rúbrica cuantitativa para evaluar la integración del enfoque STEM+ en cada IEO, obteniendo una valoración cuantitativa y cualitativa del nivel de madurez institucional frente al enfoque STEM+. Los resultados obtenidos fueron organizados por dimensiones y criterios, facilitado la comparación entre instituciones y la identificación de patrones comunes. A partir del diagnóstico de fortalezas y brechas, se presenta un plan de acción estratégico que busca transitar hacia el nivel superior denominado “enriquecido”; se finaliza con recomendaciones que se agrupan en las cuatro dimensiones de gestión del modelo.

El proyecto busca diseñar una estrategia multimedia que incluye: un dashboard que muestra el diagnóstico basado en el instrumento de diagnóstico basado en el Modelo de Madurez STEM+ [\(que](#) permite a cada IEO ver su propio nivel de madurez, por cada dimensión de gestión a través de videos, infografías y podcast.

Con base en el diagnóstico, que reveló unas brechas en las diferentes gestiones, se exploraron diversas alternativas de solución para entregar los lineamientos estratégicos del objetivo general, a los directivos de las 26 IEO de las cuales se establecieron las siguientes las siguientes opciones:

Alternativa 1, (rechazada), se proponían talleres presenciales de formación a directivos y docentes, donde se realizarían ciclos presenciales e intensivos con los rectores y sus equipos de gestión para co-construir los lineamientos que acercaran a los PEI al enfoque STEM+, se analizó el descarte debido a su inviabilidad al ser una alternativa costosa, por la agende de los diferentes rectores.



Alternativa 2, (rechazada), construir una guía estratégica estática (PDF/Impreso), un diseño de un documento maestro, que contendría los lineamientos estratégicos para alinear los PEI al enfoque STEM+ y enviarlo a las 26 IEO, esta alternativa también fue descartada ya, si bien es más económico, expandido y explicativo, es una solución pasiva. No permite la interacción, no se adapta al contexto de cada IEO porque reciben el mismo documento, y no es colaborativo, y es probable que sea archivado sin ser implementado, fallando en cerrar la brecha.

Criterios de Viabilización

Alternativa 3, el criterio de viabilización de la alternativa se traduce en las categorías del marco teórico del proyecto, centrado en los principios orientadores del enfoque STEM+ y el MEN, una plataforma WEB que permite el abordaje práctico y efectivo con variadas estrategias, interactividad, personalización, reducción de recursos y costos. Además, los hallazgos del análisis se pueden visualizar de forma documental y sirven como insumo para el diseño de dicha estrategia que integra recursos digitales e interactivos, orientados a fortalecer la implementación del enfoque STEM+ en las IEO. Estos contenidos fueron desarrollados de forma contextualizada, respondiendo a las necesidades detectadas en cada dimensión de gestión.

A partir del diagnóstico de fortalezas y brechas, se presenta un plan de acción estratégico que busca transitar de una implementación fragmentada a un ecosistema educativo STEM+ cohesivo y sostenible. Las recomendaciones se agrupan en cuatro ejes que abordan los desafíos identificados en el municipio.

Eje Estratégico 1. Fortalecimiento de la Identidad y el Liderazgo Institucional: para superar la falta de una visión explícita del enfoque, se propone: actualización de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) donde se recomienda a todas las IEO la actualización de sus documentos institucionales para incluir explícitamente el acrónimo STEM+ y la ingeniería en su misión, visión y valores, formalizando así la apuesta institucional orientada a la transformación de la iniciativa individual en un mandato colectivo y un "rasgo cultural".

Eje Estratégico 2. Innovación Curricular y Transformación Pedagógica: para resolver la contradicción entre las metodologías activas y la rigidez curricular, se sugiere:



Implementación de proyectos transversales donde se reestructure un plan de estudios que incluya "módulos o trayectorias de aprendizaje basadas en proyectos STEM+ integrados". Estos proyectos deben fusionar explícitamente las disciplinas para superar el modelo de asignaturas tradicionales y maximizar el potencial del aprendizaje activo.

Enriquecimiento de los proyectos pedagógicos transversales (PPTs), más allá de la resolución de problemas, dónde se especifique el uso de "metodologías y herramientas de ingeniería en la formulación de soluciones o prototipos tangibles", asegurando que la fase de creación y aplicación sea una parte integral del proceso de aprendizaje, fomentando la capacidad de agencia en los estudiantes.

Eje Estratégico 3. Expansión y Diversificación del Ecosistema de Apoyo: para superar la fragmentación del ecosistema y la dependencia de un único tipo de alianza, se propone:

Formalización de alianzas estratégicas diversificadas mediante la formalización de un plan de búsqueda y establecimiento de alianzas con instituciones de educación superior (para investigación y desarrollo) y la industria (para inserción laboral y acometida de retos de solución a problemas empresariales). Estas alianzas deben ir más allá de la formación técnica y enfocarse en el desarrollo de proyectos conjuntos, mentorías y experiencias de investigación aplicada.

Diseño de un plan de formación sistemática en competencias STEM+ específicas (ej., pensamiento computacional, diseño de ingeniería) para el personal docente, un componente que actualmente no está evidenciado en los PEI.

Diseño de un programa de eventos comunitarios STEM+ que implemente eventos abiertos a la comunidad (padres, vecinos) como ferias de ciencia, "bootcamps" o talleres de innovación, fomentando la apropiación social del conocimiento y conectando significativamente a cada IEO con su entorno.

Eje Estratégico 4. Sostenibilidad Administrativa y Financiera: dado que esta es la dimensión más deficiente, las siguientes recomendaciones son de urgencia crítica:

Desarrollo de un plan estratégico de recursos STEM+ que a su vez contenga un cronograma-plan detallado para la adquisición, mantenimiento y actualización de recursos técnicos, de infraestructura y sostenibilidad desde la perspectiva del enfoque STEM+, asignando una "partida presupuestal dedicada", dotando de sostenibilidad a la estrategia y las demás iniciativas, posibilitando el tránsito actual de los PEI desde el Nivel 1 Aspirante a un nivel de madurez superior.



Propósito y Objetivos:

Propósito

Contribuir al fortalecimiento de la gestión educativa en las 26 Instituciones Educativas Oficiales del Municipio de Soacha mediante el diseño de una estrategia multimedia web que facilite la articulación de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) con el enfoque STEM+, promoviendo su integración en las dimensiones directiva, académica, comunitaria y administrativa-financiera, en el marco del reconocimiento del Municipio como territorio STEM+ y la SE – 19 meta del Plan de Desarrollo Municipal. Esta estrategia busca incidir positivamente en la calidad educativa, la equidad territorial y el desarrollo sostenible del contexto local.

Objetivo General

Desarrollar una estrategia digital multimedia que oriente la articulación de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de las 26 Instituciones Educativas Oficiales (IEO) del municipio de Soacha con el Enfoque STEM+, basada en el diagnóstico de madurez institucional.

Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de madurez de los PEI frente a la integración STEM+ en las 26 IEO de Soacha, mediante un instrumento de diagnóstico validado, para orientar la toma de decisiones institucionales.
- Proponer lineamientos estratégicos para la articulación PEI–STEM+ en las dimensiones directiva, académica, administrativa y comunitaria, fundamentados en el diagnóstico de madurez institucional y en referentes nacionales e internacionales.
- Diseñar elementos multimedia de la estrategia digital mediante recursos interactivos y didácticos, con un enfoque didáctico e interactivo, que faciliten la comprensión y adopción de los lineamientos estratégicos y la toma de decisiones institucionales.



Matriz de medición de impacto educativo y social:

A continuación, se presenta la matriz de impacto correspondiente al proyecto de desarrollo de una estrategia multimedia WEB, orientada a la articulación del enfoque STEM+ en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de las 26 Institucionales Educativas Oficiales (IEO) del municipio de Soacha. Esta matriz se estructura con base en los objetivos específicos del proyecto, y permite visualizar el contexto de impacto, los indicadores de cumplimiento e impacto, así como los medios de verificación asociados a cada acción estratégica.

Matriz de Impacto y Cumplimiento

Objetivos específicos	Contexto de impacto	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación
1. Identificar el Nivel de madurez actual de los PEI en la integración STEM+ mediante un instrumento de diagnóstico, para orientar la toma de decisiones a las necesidades detectadas.	Diagnóstico y priorización: Establecer la línea de base para la intervención sistemática en las 26 IEOs. El diagnóstico es fundamental para identificar patrones comunes y brechas específicas.	Nivel de Madurez STEM+ Diagnosticado: Categorización de cada IEO en uno de los niveles de madurez (Aspirante, Incipiente, en Crecimiento, Establecido o Enriquecido. El hallazgo del 100% de las IEO se hayan en Nivel 1 Aspirante en Gestión Administrativa y Financiera.	--Matriz comparativa de resultados del diagnóstico. --Rubrica de valoración cuantitativa (escala de 0 a 10 puntos por criterio). Instrumento de diagnóstico aplicado (basado en cuatro dimensiones de gestión institucional: directiva, académica, de la comunidad, administrativa y financiera.



Objetivos específicos	Contexto de impacto	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación
2. Proponer lineamientos a partir de los hallazgos obtenidos en el diagnóstico de madurez y revisión de referentes documentales, que conduzcan a la madurez y revisión de referentes documentales que conduzcan a la articulación de los PEI con enfoque STEM'+	Transformación Estratégica y cohesión: Transitar de una implementación fragmentada a un ecosistema educativo STEM+ cohesivo y sostenible. Articulación explícita con el mandato político de la Meta SE-19 del Plan de Desarrollo de Soacha.	Diseño y formalización del Plan de Acción: existencia y formalización de recomendaciones estratégicas agrupadas en cuatro ejes de intervención. Lineamiento orientado a lograr que los PEI trasciendan del Nivel 1 Aspirante a un nivel de madurez superior (ej. En Crecimiento).	Documento del plan de acción estratégico y lineamientos diseñados. Descripción de lineamientos estratégicos contextualizados.



Objetivos específicos	Contexto de impacto	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación
3. Diseñar elementos multimedia, con un enfoque educativo, que conduzca al abordaje de los lineamientos estratégicos.	Fortalecimiento de la Gestión Educativa: Ofrecer una herramienta para los directivos de las 26 IEOs que facilite la comprensión profunda y la aplicación eficaz de los lineamientos superando las limitaciones de los documentos estáticos.	Desarrollo de la Estrategia Multimedia WEB: Diseño y desarrollo de la estrategia multimedia según los principios del enfoque STEM+. Entrega de un dashboard para que cada IEO vea su nivel de madurez.	Los productos desarrollados (elementos multimedia interactivos como videos, infografías y podcast) para cada dimensión de gestión. El diseño y desarrollo de la estrategia multimedia web.

Tabla 1. Matriz de impacto y cumplimiento.



Marco contextual

El municipio de Soacha, Cundinamarca, ha sido designado como “Territorio STEM+” desde el año 2022, en el marco de una apuesta política por la innovación educativa. La Meta SE-19 del Plan de Desarrollo Municipal establece el fortalecimiento de competencias STEM+ como eje estratégico para transformar la ciudad en una sociedad inteligente, inclusiva y tecnológicamente preparada.

La población objetiva del proyecto está conformada por las 26 Instituciones Educativas Oficiales (IEO), cuyos Proyectos Educativos Institucionales (PEI) son los instrumentos clave de gestión pedagógica. Sin embargo, se evidencia una brecha crítica: la desarticulación entre el mandato político de la Meta SE-19 y la estructura actual de los PEI, que limita la implementación efectiva del enfoque STEM+.

La articulación del enfoque STEM+ en los PEI es esencial para garantizar la cohesión Institucional y la sostenibilidad de la estrategia territorial. Esta integración permitirá que las IEO se consoliden como actores clave en el ecosistema local de innovación y sectores, facilitando alianzas estratégicas con universidades, centros de investigación y sectores tecnológicos que potencien el desarrollo regional.

El proyecto se enmarca en el proceso de acompañamiento técnico iniciado en 2022 y propone como solución una Estrategia Multimedia WEB. Esta herramienta busca cerrar la brecha identificada, traduciendo la intención conceptual en un mandato estratégico claro para los equipos directivos de las 26 IEO de Soacha.



Revisión de estado del arte

El estado del arte para el presente proyecto se estructura con antecedentes citados de fuentes con fechas entre los años 2020 y 2025, dado que el documento final y las citas de revisión se basan en este periodo, para cumplir con el requisito de antigüedad máxima de 5 años.

Dentro del análisis, se encontró una brecha de implementación y su manifestación en el contexto del proyecto, desarticulación entre políticas públicas especialmente la municipal (Meta SE-19, Territorio STEM+ en Soacha) y las políticas educativas (el PEI en las 26 IEO), lo que conlleva a plantear, como cerrar esta brecha; para ello, se diseñó una herramienta tecnológica que ayuda a la mediación eficaz de parámetros para alinear los PEI que son la carta de navegación de las IEO y direccionarlos hacia un enfoque STEM+, pertinente con las realidades actuales de la educación.

Con base en la problemática abordada el proyecto determinó, que la desarticulación entre los PEI y el enfoque STEM+ en las IEO del Municipio de Soacha, compromete el cumplimiento de la meta SE-19 del PDM y debilita la consolidación de Soacha como Territorio STEM+. Esta brecha se manifiesta en la ausencia de lineamientos claros en los PEI para integrar el enfoque STEM+, y la escasa vinculación del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación. Aunque no se afirma que esta desarticulación sea la única causa de incumplimiento, si representa un factor limitante que obstaculiza la implementación efectiva de la política pública en el entorno institucional y da vía para el desarrollo de este proyecto, la evidencia se sustenta con el análisis documental de los 26 PEI de las IEO del municipio, mostrando baja presencia del enfoque STEM+ como eje estructural, permitiendo establecer la necesidad de una intervención estratégica.

- **Antecedentes Internacionales**

Se realizó un análisis de literatura internacional (2020-2025), para establecer que la problemática identificada en el proyecto sobre articulación en el municipio de Soacha no es un caso aislado, sino una manifestación de desafíos globales en la implementación de políticas y reformas educativas, estos antecedentes identifican factores críticos de éxito (liderazgo), obstáculos comunes (fragmentación) y soluciones tecnológicas emergentes (dashboards de gestión) que validan la pertinencia y el diseño de este proyecto.

Según Lambrecht, J., et al. (2020), la brecha entre política práctica y liderazgo, menciona que, este estudio cuantitativo, realizado en 135 escuelas alemanas, investiga el rol del liderazgo escolar en la implementación de políticas complejas de educación inclusiva, específicamente la Planificación Educativa



Individualizada (PEI), los autores analizan cómo las prácticas de Liderazgo Transformacional (LT), enfocado en visión y motivación, y el Liderazgo Instruccional (LI), enfocado en pedagogía y colaboración, impactan la implementación de la política; el hallazgo más significativo es que, si bien ambos estilos de liderazgo son cruciales, el efecto del Liderazgo Transformacional sobre la implementación exitosa de la política está totalmente mediado por la capacidad del líder para proveer y fomentar estructuras para la colaboración entre docentes regulares y de educación especial en ausencia de estas estructuras, la visión del líder no logra traducirse en práctica.

Este antecedente proporciona una justificación teórica y empírica para el público objetivo y la solución del proyecto, donde en Soacha se identifica correctamente a directivos y docentes como los actores clave. El estudio de Lambrecht, et al. (2020) confirma que el liderazgo directivo es guardián de implementación de la política, sin embargo, su voluntad no es suficiente, necesitan una estructura de colaboración.

Por otro lado, Powell (2024), la barrera de formación docente (Estudio de Brecha, Australia), en su tesis doctoral de 2024 investiga las barreras que impiden la implementación a nivel escolar de la política curricular de Humanidades y Ciencias Sociales (HASS) en Australia, el estudio de caso múltiple encontró que la implementación fracasó en gran medida debido a las percepciones de docentes sobre sus propias capacidades y la falta de apoyo administrativo; un hallazgo central fue que, a diferencia de áreas priorizadas, para el currículo HASS no se proporcionó desarrollo profesional para apoyar conocimiento o pedagogía de los profesores y confirma que la implementación de políticas (HASS/STEM+) fracasa por falta de desarrollo profesional financiado validando la causa raíz del diagnóstico de Soacha (formación deficiente en Gestión Administrativa y Financiera) donde justifica el enfoque formativo de la estrategia.

Este antecedente es crucial para validar empíricamente la raíz del problema, el diagnóstico encontró que en todas las IEO están en nivel Aspirante o Incipiente y que la formación docente es una brecha crítica en la Gestión Administrativa, el estudio de Powell (2024) proporciona evidencia internacional reciente de que una política educativa (HASS en Australia) fracasa cuando se introduce sin desarrollo profesional específico y financiado, justificándose que la Estrategia Multimedia debe centrarse también en la orientación para los directivos y docentes.

Rana, et al. (2019/2021): Brecha de Financiación (Modelo Ecológico, Nepal), describe un modelo de fracaso de política donde el gobierno exige TICs pero no financia infraestructura ni capacitación, este estudio muestra la implementación de la política de TIC en la educación en Nepal, utiliza un modelo ecológico para describir una brecha de implementación sistémica, el gobierno (macro política) desarrolla y



exige la política de TIC, pero no compromete fondos para proporcionar recursos de infraestructura o capacitar a los maestros en su uso, esto obliga a las escuelas (micro política) a depender de actores externos (ONG), creando dos sistemas desarticulados.

Este antecedente proporciona un modelo teórico para la brecha crítica identificada en la Gestión Administrativa y Financiera en Soacha, el diagnóstico local encontró ausencia total de presupuesto para planes de formación docente y recursos STEM+ en los PEI, el caso de Nepal demuestra que es un modelo de fracaso de política en donde la Estrategia Multimedia, debe incluir lineamientos de planificación presupuestal para cerrar brechas de financiación que la política pública dejó abierta.

Kania, J., Kramer, M., & Senge, P. (2018), El Modelo de Madurez del FSG (Foundation Strategy Group), co-creado y promovido en la región por actores como Siemens Stiftung y la Red STEM Latinoamérica, es una herramienta diseñada para evaluar el desarrollo de iniciativas de impacto colectivo, como Territorios STEM+, el modelo no lineal, propone cinco niveles de madurez (Aspirante, Incipiente, En crecimiento, Establecido y Enriquecido), que permiten diagnosticar grado de articulación entre actores, gobernanza, sostenibilidad y aprendizaje colectivo de un territorio y la implementación del enfoque STEM+.

Este antecedente proporciona rigor metodológico y validación internacional para el Objetivo Específico 1 del proyecto, el diagnóstico de las 26 IEO no se basa en una rúbrica **ad hoc**, sino en un modelo reconocido y utilizado por la propia Red STEM Latinoamérica, que es la entidad que impulsa el concepto de Territorio STEM+.

Al adoptar este modelo el proyecto legitima los hallazgos, el hecho de que todas las IEO estén en niveles aspirante o incipiente, se convierte en un dato revelador, comparable y estandarizado, por tanto, la Estrategia Multimedia (objetivo específico 3) se justifica como la intervención desarrollada específicamente para proveer a las IEO lineamientos y recursos (objetivo específico 2) necesarios para transitar del nivel 1 o 2 (donde la política es una idea) al nivel 3 en crecimiento, donde la política se integra con planificación y estructura institucional.

- **Antecedentes Nacionales, Colombia Política y PEI:**

El Ministerio de Educación Nacional, debe diseñar lineamientos curriculares para su implementación en el PEI, que promuevan habilidades, que fusione tecnología con la cuarta revolución



industrial y el concepto STEM+, es ahí donde las IEO deben estar alineadas con política pública y las necesidades de proyección de las comunidades.

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), en su documento estratégico Visión STEM+: Educación Expandida para la Vida, en colaboración con la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura (OEI) y el Parque Explora, define la política nacional para el enfoque STEM+, dicho enfoque se concibe como una propuesta educativa integral y una educación expandida, el documento fundamenta el enfoque en seis principios orientadores clave: Integrado, Incluyente, Colaborativo, Contextual, Activo y Expandido, el objetivo es transformar la educación desde la innovación y la equidad, promoviendo habilidades del siglo XXI y el desarrollo territorial donde esta visión se materializa en iniciativas como la red de Territorios STEM+.

Este antecedente es fundamental porque justifica la solución propuesta, ya que el proyecto analiza y descarta explícitamente la Alternativa 2, que sugería construir una guía estratégica estática (PDF/Impreso), la justificación para este descarte se basa directamente en la política del MEN (2021).

Un documento PDF, si bien puede ser contextual, es pasivo y limitado; falla en cumplir con principios de activo (no permite interacción) y expandido (es un formato cerrado), por el contrario, una estrategia multimedia es la encarnación de los principios STEM+ que busca promover que sea interactiva (Activa), accesible en cualquier momento y lugar (Expandida), permite adaptación al contexto de cada IEO (Contextual), y facilita la conexión con otros actores (Colaborativa), por lo tanto, el proyecto utiliza un medio claro formando parte de la solución, una estrategia multimedia que en sí misma es una aplicación del enfoque STEM+.

Según el Congreso de Colombia. (1994).—El marco legal colombiano establece el Proyecto Educativo Institucional (PEI) como la piedra angular de la autonomía y la gestión escolar. El Artículo 73 de la Ley 115 de 1994, define la obligatoriedad de cada institución de elaborar y poner en práctica el PEI con la participación de la comunidad educativa, el Decreto 1075 de 2015 compila y reafirma esta obligatoriedad, estableciendo que el PEI debe expresar cómo se alcanzarán los fines de la educación adaptándose a las condiciones sociales, económicas y culturales del entorno, por tanto el PEI es el documento rector que define la identidad, el horizonte, el modelo pedagógico y las estrategias de gestión de una IEO.

Este antecedente ayuda a identificar al PEI como objeto de estudio y punto de intervención legal y estratégico correcto, el problema central en Soacha es que el enfoque STEM+ no está integrado en el PEI,



como lo confirma el diagnóstico, esta omisión en el documento de gestión implica que la iniciativa carece de sostenibilidad, planificación, presupuesto y mecanismos de formación docente; el proyecto, al centrarse en articular el enfoque STEM+ con el PEI, busca resolver la causa raíz, un problema de gestión y planificación estratégica, la Estrategia Multimedia está diseñada para comunicar lineamientos a los directivos en la actualización de este documento legal, garantizando así que la política territorial (Meta SE-19) se traduzca en política institucional sostenible.

Otra fuente de consulta, Umaña Ramírez, C. P. Tesis de especialización (2020), analiza las dificultades en la implementación de la política pública de regionalización de la educación superior en el departamento de Boyacá, la investigación concluye que existe una desigualdad en el modelo, que es tanto genética (conceptual) como fáctica (deficiencias evidentes en las sedes regionales comparadas con el distrito capital); el estudio identifica una brecha significativa entre política central y capacidad de implementación territorial, lo que resulta en un modelo subsidiario y en el incumplimiento de metas de democratización de la educación, el autor señala la falta de un criterio unificado y la debilidad en la articulación sistémica como obstáculos centrales.

Este estudio de caso en Boyacá sirve como un análogo nacional perfecto para el problema identificado en Soacha, la dificultad para implementar la política de regionalización en Boyacá es paralela, en su estructura de gobernanza, a la dificultad para implementar la política de Territorio STEM+ en Soacha, ambas son políticas públicas de enfoque territorial que fracasan en la articulación micro institucional.

Este estudio es de vital importancia porque demuestra que la brecha identificada en Soacha no es un problema local aislado o una problemática exclusiva de las 26 IEO, es por el contrario, un síntoma de un desafío sistémico en la gobernanza educativa colombiana, la desarticulación entre los niveles de gobierno, política y gestión, hacen que la estrategia multimedia propuesta no debe verse solo como una solución para un municipio o una región determinada, sino como un proyecto piloto que modele si la mediación tecnológica puede resolver un problema nacional recurrente de articulación de políticas públicas.

Woolcott Oyague, O., Ávila Hernández, F. M., & Sepúlveda López, M. (2024). Este artículo de investigación (2024) analiza los retos de la inclusión digital en la educación superior colombiana, presenta una advertencia crítica; las TICs, lejos de ser una solución universal para cerrar brechas, pueden convertirse en un obstáculo adicional debido a la brecha digital y la falta de competencias, sin embargo, el estudio también identifica un caso de éxito en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca



(Unicolmayor), la cual mitiga este riesgo mediante una política de formación continua de docentes y el uso de plataformas como Moodle, está se utiliza para proveer un curso de apoyo que docentes y estudiantes pueden revisar de forma autónoma y voluntaria.

Este antecedente puede determinar una advertencia de riesgo fundamental para el proyecto, la estrategia multimedia simultáneamente ofrece una solución valida, al ser una solución tecnológica, el riesgo está, en que se convierte en una barrera para los directivos y docentes con bajas competencias digitales.

La solución, inspirada en el caso de Unicolmayor, puede ser que la estrategia multimedia no llegue a ser un simple repositorio de documentos, esta debe ser una plataforma de autoformación, el diseño del proyecto contempla esto en su objetivo específico 3; los elementos multimedia (videos, infografías y podcast) no son solo contenido para ilustrar los lineamientos necesarios, son un mecanismo de comunicación eficiente.

- **Antecedentes Regionales (Cundinamarca y Bogotá D.C.)**

El análisis del contexto regional inmediato es vital, Soacha, por su naturaleza geográfica y socioeconómica, está intrínsecamente ligada a la dinámica de Bogotá D.C. (como referente de política) y de Cundinamarca (como ecosistema de intervención). Este análisis identifica modelos análogos y socios estratégicos existentes en el territorio.

Diagnóstico de Madurez PEI-STEM+ en 26 IEO de Soacha. (2024). (Basado en los hallazgos reportados en el documento del proyecto). El diagnóstico, realizado en la Fase 1 del proyecto, constituye el antecedente local central, se aplicó un instrumento (matriz de madurez) basada en cuatro dimensiones de gestión a los 26 PEI de las IEO del municipio de Soacha, estos resultados son contundentes y paradójicos: 1) El 53% de las instituciones se encuentra en Nivel 1 (Aspirante) y el 47 % en Nivel 2 (Incipiente) en su madurez STEM+ general. 2) La dimensión más crítica es la Gestión Administrativa y Financiera, donde indicadores como el presupuesto, formación docente y planificación STEM+ son Nivel 1 o No evidenciado en casi todas las IEO. 3) La Gestión de la Comunidad también es débil, con alianzas fragmentadas. 4) La fortaleza es la Gestión Académica, donde muchas IEO están en Nivel 3 En Crecimiento, implementan metodologías activas como el ABP.

Este diagnóstico sé genera y justifica la necesidad del proyecto, define el problema en términos medibles y específicos, donde se encuentra una paradoja donde la Gestión Académica es fuerte vs. Gestión Administrativa es débil, este es el hallazgo clave; demuestra que el problema en Soacha no es que



los docentes no quieran o no sepan innovar (ABP existente), sino que la estructura de gestión (PEI) no se los permite, no los financia, no los forma, ni les da sostenibilidad.

El proyecto se justifica como la solución directa y diseñada en su medida para esta brecha, no busca enseñar ABP (ya existe), busca proveer la herramienta de gestión (WEB y dashboard) para que los directivos puedan decisiones informadas en la Gestión Administrativa (presupuesto) y la Gestión Comunitaria (alianzas), transitando de una innovación de aula aislada a una política institucional sistémica.

UNIMINUTO - Parque Científico de Innovación Social (PCIS). (2022). Este informe detalla la alianza de UNIMINUTO (PCIS) con la Secretaría de Educación de Bogotá, con impacto en el área metropolitana, para ejecutar el Plan Saber Digital 4.0 STEM+ Transforma, este proyecto se enfocó en el acompañamiento a 250 IED para la formulación e implementación de 250 proyectos científicos y tecnológicos en el aula, fortaleció la Ruta 100K para competencias digitales de estudiantes, realizó talleres en laboratorios especializados (robótica, 3D) y consolidó la Red de Maestros STEM+ transforma, es una intervención robusta y exitosa centrada en la práctica docente, el aula y el estudiante.

Este es, quizás, el antecedente más importante para definir el nicho y la no redundancia del proyecto actual, un análisis superficial podría sugerir que, si UNIMINUTO ya interviene en STEM+ en la región, este proyecto es innecesario, un análisis profundo, conecta este antecedente con el antecedente (Diagnóstico 5), revela exactamente lo contrario:

- ✓ El Plan Saber Digital, se enfoca en el docente y el aula (proyectos, laboratorios, Red de Maestros).
- ✓ El diagnóstico de Soacha muestra que la Gestión Académica (aula) es la dimensión más fuerte.
- ✓ El diagnóstico de Soacha muestra que la Gestión Administrativa y Financiera (PEI, presupuesto) es la dimensión más débil.

Este análisis revela una verdadera brecha, existen excelentes intervenciones a nivel de práctica (las de UNIMINUTO), pero estas innovaciones no logran la sostenibilidad porque no se están anclando en la gestión (PEI), dicho esfuerzo se queda en el aula y en el maestro, pero no transforma la institución educativa; por lo tanto, este proyecto no es una intervención de aula, es el eslabón perdido de la gestión y el liderazgo, la Estrategia Multimedia (dashboard para directivos) y comunicación de lineamientos se desarrolló, para que se puedan tomar las decisiones de innovación y otras iniciativas similares, e integrarlas formalmente en sus PEI, asegurando presupuesto, planificación y sostenibilidad a largo plazo.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Los informes de UNIMINUTO, confirman la existencia de un Proyecto Territorio STEM+ desplegado en 21 municipios del país, operado en convenio con el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el Instituto UNNO de UNIMINUTO ha desarrollado una metodología que busca promover la participación, y la construcción conjunta del territorio, el proyecto, en 2022, incluyó el desarrollo de guías pedagógicas para las Secretarías de Educación, la conformación de la Red de Escuelas Innovadoras STEM+ y el mapeo de experiencias.

Por último, se reafirma la estructura de gobernanza en la que el proyecto de Soacha debe insertarse, el reconocimiento como Territorio STEM+ no fue un acto aislado del MEN; fue parte de una estrategia nacional que tiene un socio implementador clave en el territorio: UNIMINUTO, la estrategia multimedia, se posiciona como herramienta estratégica para permanecer en alianza con UNIMINUTO y la Secretaría de Educación del municipio facilitando la consolidación del territorio STEM+.



Marco teórico

- **Proyecto Educativo Institucional PEI**

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) es el documento rector que define la identidad, el horizonte pedagógico y la organización estratégica de cada institución educativa en Colombia. Según el Ministerio de Educación Nacional (s.f.), el PEI constituye una herramienta de planificación estratégica, participación democrática y transformación educativa, que articula los fines de la educación con las necesidades del contexto territorial. Es considerado la “carta de navegación” de cada institución, ya que orienta sus propósitos, estrategias y compromisos para alcanzar los objetivos educativos definidos por la ley.

Desde la visión normativa, el PEI es obligatorio para todas las instituciones educativas del país, según el artículo 14 del Decreto 1860 de 1994 y el artículo 73 de la ley General de la Educación (Ministerio de Educación Nacional, 1994). Este documento debe elaborarse con la participación de la comunidad educativa y debe (a) expresar cómo se alcanzarán los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales del entorno; (b) responder a las necesidades de los estudiantes, la comunidad local, la región y el país; y (c) ser concreto, factible y evaluable (Ministerio de Educación Nacional, 1994).

Propósito y estructura del PEI

El propósito fundamental del PEI es orientar todas las acciones pedagógicas, administrativas y comunitarias de la institución. Su objetivo es garantizar una educación pertinente, de calidad y con identidad propia, adaptada a las realidades del territorio. En este sentido, el PEI no solo establece la misión, visión y modelo pedagógico de la institución, sino que también integra dimensiones curriculares, organizativas, comunitarias y evaluativas, en coherencia con los desafíos del siglo XXI

Los componentes clave del PEI incluyen:

1. Identidad institucional: misión, visión, principios y valores que orientan el quehacer educativo.



2. Diagnóstico contextual: análisis del entorno social, económico, cultural y ambiental de la comunidad educativa.
3. Modelo pedagógico: enfoque didáctico y metodológico que guía los procesos de enseñanza y aprendizaje.
4. **Modelo pedagógico:** enfoque didáctico y metodológico que guía los procesos de enseñanza y aprendizaje.
5. **Currículo contextualizado:** organización de saberes, competencias y proyectos integradores.
6. **Gestión participativa:** mecanismos de gobernanza escolar, liderazgo directivo y participación de la comunidad.
7. **Evaluación institucional:** estrategias de seguimiento, autoevaluación y mejora continua.
(Gobernación de Cundinamarca, sf)

Análisis crítico del PEI

A pesar de su relevancia normativa y conceptual, el PEI enfrenta múltiples desafíos en su implementación, pues en muchos casos, se ha convertido en un documento estático, elaborado para cumplir requisitos administrativos, sin una apropiación real por parte de la comunidad educativa. Esta situación limita su verdadero potencial transformador y su capacidad de responder a los desafíos contemporáneos.

Desde una mirada crítica, se identifican tres tensiones principales (1) la desarticulación entre el PEI y las realidades del territorio, lo que afecta su pertinencia;(2) limitada integración de enfoques pedagógicos contemporáneos como STEM+ ;(3) débil apropiación comunitaria, donde la participación suele ser formal y no sustantiva (Ministerio de Educación Nacional, sf.); tensiones que evidencian la necesidad de repensar el PEI como un ecosistema vivo, capaz de adaptarse, innovar y articularse con los actores del territorio para impulsar el desarrollo sostenible.

Aplicabilidad del PEI al proyecto de grado.

El proyecto de grado titulado “*Diseño de una estrategia multimedia web para articular los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) con el enfoque Educativo STEM+, de las 26 Instituciones Educativas Oficiales (IEO) del Municipio de Soacha dentro de su reconocimiento como territorio STEM+: Desarrollo Social, Ambiental y Competitividad Sostenible*”, propone una solución concreta a los desafíos mencionados, mediante una



estrategia multimedia web tiene una alta aplicabilidad, porque:

- Fortalece la planeación estratégica al permitir visibilizar los componentes del PEI en formatos interactivos, facilitando su comprensión, apropiación u actualización.
- Articula el enfoque STEM+ mediante la integración de saberes, el aprendizaje activo y la resolución de problemas reales del territorio, alineando el PEI con los lineamientos del MEN. (Ministerio de Educación Nacional, s.f.).
- Promueve la participación democrática al incluir espacios colaborativos para que docentes, estudiantes, familias y aliados territoriales participen en la construcción y seguimiento del PEI.
- Impulsa la equidad educativa al facilitar el acceso a contenidos contextualizados y estrategias inclusivas, especialmente en zonas con brechas tecnológicas.
- Contribuye al desarrollo sostenible al vincular la educación con los desafíos sociales, ambientales y económicos del municipio.

Además, el uso de herramientas digitales permite superar barreras tradicionales en la gestión del PEI, como la falta de sistematización, la dispersión de información y la escasa articulación entre instituciones. La plataforma propuesta puede convertirse en un repositorio dinámico de PEI, donde cada institución pueda actualizar sus contenidos, compartir buenas prácticas y construir redes de colaboración.

El PEI con enfoque STEM+: una visión transformadora.

El enfoque STEM+ (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas y más) representa una oportunidad para revitalizar el PEI y convertirlo en una herramienta estratégica para la innovación educativa. Este enfoque promueve:

- La integración de proyectos interdisciplinarios orientados a la solución de problemas reales del territorio.
- La formación docente en competencias digitales, científicas y tecnológicas.
- La equidad educativa mediante estrategias inclusivas y contextualizadas.
- La articulación de la escuela con actores del ecosistema territorial (gobierno, empresa, comunidad, universidad).



- El desarrollo social sostenible desde la educación (Prada-Núñez, Peñaloza-Tarazona & Rodríguez-Moreno, 2024).

En el caso de Soacha, municipio designado como territorio STEM+, la actualización de los PEI con este enfoque es una necesidad urgente para garantizar una educación pertinente, innovadora y transformadora. El proyecto de grado responde directamente a esta necesidad, proponiendo una estrategia digital que articula los PEI con el enfoque STEM+ , fortaleciendo la gestión institucional y el impacto educativo.

El PEI, concebido como un instrumento estratégico, tiene un papel fundamental en la transformación educativa de los territorios. Su actualización con enfoque STEM+ permite articular la educación con los desafíos del siglo XXI, promoviendo la innovación, la equidad y el desarrollo sostenible. El proyecto de grado propuesto representa una contribución significativa a este proceso, al diseñar una estrategia multimedia web que fortalece la gestión del PEI en las instituciones educativas oficiales de Soacha, en coherencia con su reconocimiento como territorio STEM+.

• Enfoque educativo STEM +

El enfoque educativo STEM es una estrategia pedagógica interdisciplinaria que articula ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para formar ciudadanos críticos, creativos y competentes frente a los desafíos del siglo XXI. Este modelo busca transformar la educación tradicional, promoviendo la innovación, la equidad y el desarrollo territorial mediante el aprendizaje activo, contextualizado y colaborativo. STEM, por sus siglas en inglés (Science, Technology, Engineering, Mathematics), representa una propuesta didáctica que integra de manera transversal las disciplinas científicas y tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su propósito no es únicamente transmitir conocimientos técnicos, sino formar estudiantes capaces de comprender, transformar y aportar soluciones a problemas reales, tanto en su entorno local como en escenarios globales. Este enfoque rompe con la enseñanza fragmentada de contenidos y promueve la interdisciplinariedad, el trabajo por proyectos, la experimentación, el pensamiento computacional y la apropiación social del conocimiento. En su versión ampliada, conocida como STEM+ o STEAM, se incorporan otras áreas como las artes, las ciencias sociales y la ética, reconociendo que la innovación requiere sensibilidad cultural, pensamiento crítico y desarrollo técnico se complementa con la dimensión humana y creativa-eEn la práctica, el enfoque STEM



se traduce en ambientes de aprendizaje donde los estudiantes investigan, diseñan, prototipan y evalúan soluciones a problemas reales. Se fomenta el trabajo colaborativo, el uso de tecnologías emergentes, la creatividad y la (ABP), el aula invertida y la gamificación, son pilares fundamentales para garantizar el éxito de este enfoque en diversos contextos educativos.

Algunos de los principios clave del enfoque STEM+ son: *Aprendizaje activo y basado en retos*: los estudiantes se enfrentan a desafíos reales que requieren investigación, diseño y evaluación de soluciones. *La contextualización territorial*: Los contenidos se adaptan a las necesidades, recursos y problemáticas del entorno local, como ocurre en los llamados “Territorios STEM+”. *Desarrollo de competencias del siglo XXI*: Se promueven habilidades como la creatividad, la colaboración, la comunicación, la resiliencia, el pensamiento crítico y la alfabetización digital. *Inclusión y equidad*: El enfoque busca cerrar brechas educativas, garantizando el acceso a oportunidades formativas en contextos rurales, urbanos y vulnerables. *La Articulación institucional*: Se implementa mediante alianzas entre escuelas, universidades, empresas, gobiernos y organizaciones de la sociedad civil, generando ecosistemas de innovación educativa. *Aplicación del enfoque STEM en Colombia*: En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha adoptado el enfoque STEM+ como parte de su política educativa, reconociendo su potencial para transformar la calidad y pertinencia de la educación, esta adopción se ha materializado en diversas estrategias: Escuelas STEM+: más de 185 instituciones educativas en 100 municipios han sido acompañadas con formación docente, dotación de laboratorio, recursos digitales y asesoría técnica para implementar el enfoque. Red de Territorios STEM+: Se ha conformado un ecosistema colaborativo que articula actores locales como secretarías de educación, universidades, empresas y comunidades para desarrollar proyectos educativos contextualizados. Caja de herramientas STEM+: El Ministerio ha diseñado instrumentos técnicos para el diagnóstico, planeación, implementación y evaluación de proyectos educativos con enfoque STEM, facilitando su adopción en distintos niveles y regiones. Estas acciones reflejan un compromiso institucional por impulsar una educación más pertinente, equitativa y transformadora, que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos contemporáneos con creatividad, conocimiento y responsabilidad.

- **Niveles de madurez STEM+**

Son una herramienta estructurada que permite analizar qué tan avanzado está un sistema, organización o territorio en relación con ciertos estándares, objetivos o buenas prácticas. Se utiliza en educación, tecnología, gestión pública, salud, entre otros sectores.



Los modelos de madurez ayudan a diagnosticar, estructurar e identificar el estado actual de un proceso o sistema, reconociendo fortalezas y debilidades, como guía para la mejora continua al ofrecer rutas claras para avanzar hacia niveles superiores de desempeño o impacto, al facilitar la comparación entre organizaciones o territorios, promoviendo el aprendizaje entre pares. Estos modelos nos ayudan a la toma de decisiones estratégicas y priorizar inversiones, políticas y acciones según el nivel de madurez identificado, al evaluar el impacto y permitir medir el progreso en el tiempo y el efecto de las intervenciones realizadas.

En el caso de los Territorios STEM+, promovidos por Siemens Stiftung, el modelo de madurez (Siemens Stiftung, Red STEM Latinoamérica, & Instituto UNNO, 2024), como el del FSG de Kania et al., (2018) se usa para evaluar el grado de articulación entre actores educativos, sociales y gubernamentales e identificar en qué nivel de madurez se encuentra el territorio al diseñar estrategias diferenciadas de acompañamiento y fortalecimiento territorial.

El Modelo de Madurez de Territorios STEM+ es un marco de referencia co-construido con diversos actores de la Red STEM Latinoamérica, que permite profundizar la comprensión de las iniciativas de impacto colectivo conocidas como Territorios STEM+ e impulsar su gestión.

El modelo propone cinco niveles que dan cuenta de las etapas de crecimiento por las cuales transitan las iniciativas de Territorios STEM+: desde una etapa inicial asociada con el surgimiento (declaración) de un nuevo Territorio STEM, con el ejercicio de definiciones, organización y acuerdos esenciales que esto conlleva, hasta una etapa de expansión o transformación sostenible en la que se puede evidenciar cómo la iniciativa de Territorio STEM+ logra movilizar actores e implementar iniciativas de alto impacto para cumplir su propósito y objetivos (incluyendo la incidencia en política pública).

Para la identificación de las etapas, se utiliza una herramienta de diagnóstico, que da una calificación a los niveles propuestos en el modelo que dan cuenta de la presencia de determinados rasgos característicos en una iniciativa de Territorio STEM+, en un momento específico (referente temporal), y sirven como punto de partida para la planeación de acciones orientadas a fortalecer los dominios que se encuentran en etapas más precarias de madurez y con ello contribuir al crecimiento (madurez) del territorio.

Esta versión del Modelo de Madurez incluye la descripción de cada dimensión y la escala de niveles propuesta. Se trata de un ejercicio de construcción colectiva de la Red STEM Latinoamérica, y



forma parte del conjunto de recursos abiertos para la adopción e implementación de buenas prácticas en la gestión de iniciativas de impacto colectivo para la transformación educativa.

Referentes sobre Modelos de Madurez

Los Modelos de Madurez se han creado con el propósito de que funcionen como referentes teóricos para medir o estimar niveles de desarrollo en sistemas multivariados. En tal sentido, cumplen dos funciones importantes:

1) Favorecer una comprensión más certera sobre el nivel de desarrollo de una organización/proceso, de acuerdo con el modelo definido.

2) Proveer insumos y rutas para gestionar el desarrollo de las dimensiones o variables que componen el modelo.

Dada la importancia de contar con un Modelo de Madurez para entender y gestionar con mayor asertividad y eficacia los Territorios STEM+, se adoptó un modelo basado en iniciativas de impacto colectivo. A continuación, se describe cada uno de los niveles que integran este modelo que permitió la evaluación de los PEI de las 26 IEO del municipio de Soacha.

Nivel 01. Aspirante: En esta etapa inicial, las organizaciones están explorando la posibilidad de involucrarse en una iniciativa de impacto colectivo. Tienen una visión compartida de cambio, pero aún no han establecido una estructura organizativa formal para la colaboración. Las partes interesadas están en la etapa de exploración y buscan establecer relaciones de confianza.

Nivel 02. Incipiente: En esta etapa, las organizaciones han establecido una estructura organizativa y una gobernanza básica para la colaboración. Se han identificado los objetivos y se han desarrollado estrategias iniciales. Las partes interesadas están trabajando juntas para diseñar intervenciones y se están estableciendo sistemas de comunicación y coordinación.

Nivel 03. En crecimiento: En esta etapa, la colaboración está en crecimiento y se están logrando resultados iniciales. Las organizaciones están aprendiendo de la experiencia y mejorando su enfoque. Se están desarrollando sistemas de medición y se están compartiendo lecciones aprendidas. La colaboración se está fortaleciendo y hay un mayor nivel de confianza entre las partes interesadas.



Nivel 04. Establecido: En esta etapa, se ha establecido una colaboración sólida y se ha demostrado un impacto sostenible. Las organizaciones han desarrollado sistemas de evaluación y aprendizaje continuo. Se están adoptando enfoques basados en evidencia y se están expandiendo las intervenciones exitosas. Existe una estructura de gobernanza sólida y las partes interesadas están comprometidas con la colaboración a largo plazo.

Nivel 05. Enriquecido: En esta etapa final, la colaboración ha alcanzado su máximo potencial y está generando un cambio sistémico sostenible. Se han desarrollado e implementado estrategias innovadoras y se están abordando las barreras estructurales y sistémicas. La colaboración se ha convertido en un motor de cambio social y las partes interesadas están aprendiendo y adaptándose continuamente para mantener el impacto.

Objetivo del Modelo de Madurez del FSG

El Modelo de Madurez del FSG (Fundación para la Estrategia Social, por sus siglas en inglés) fue desarrollado por Kania, Kramer y Senge en 2018 como una herramienta para evaluar y fortalecer iniciativas colaborativas orientadas al cambio sistémico. En el contexto de Territorios STEM+ impulsados por Siemens Stiftung, este modelo permite diagnosticar el nivel de desarrollo de un territorio en la implementación del enfoque STEM+. Guiar procesos de mejora continua en políticas educativas, capacidades institucionales y participación comunitaria. Fortalecer la articulación entre actores (escuelas, gobiernos locales, empresas, universidades, ONGs) para lograr impactos sostenibles.

- **Territorio STEM+**

El término se refiere a un concepto de enfoque educativo que busca transformar y desarrollar a una localidad a través de la integración de la ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y artes en su proyecto educativo. Sin embargo, las iniciativas para crear estos Territorios STEM+ surgen como proyectos de impacto colectivo que pueden estar respaldados por normativas como las relacionadas con la autonomía de los municipios para la educación.

Las iniciativas de Territorios STEM+ son proyectos que promueven el enfoque educativo STEM para la transformación educativa y el desarrollo social sostenible, como describe Educación STEM Siemens Stiftung.



Aunque no hay un artículo directo para la creación de Territorios STEM+, el marco normativo para los municipios con autonomía certificada es la Ley 715 de 2001, que sienta las bases para que se implementen proyectos educativos innovadores. El objetivo es que estos municipios puedan asumir la administración del servicio educativo y fomentar la calidad.

Por ende, un Territorio STEM+ es una iniciativa colectiva y territorial que busca impulsar la enseñanza integrada entre la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, que invita a integrar otras disciplinas y actores como motor de innovación educativa, inclusión y desarrollo local. Los Territorios STEM+ articulan a escuelas, secretarías de educación, universidades, empresas, sociedad civil y familias para diseñar y ejecutar estrategias educativas alineadas con las necesidades del contexto territorial.

Un ejemplo de implementación de este enfoque requiere un esfuerzo colaborativo y la integración de las áreas STEM, con el objetivo de desarrollar competencias en los estudiantes y conectarlos con su contexto local. Los Territorios STEM+, son iniciativas colaborativas que promueven el enfoque educativo, como motor de transformación social y educativa, con una estructura de gobernanza y una agenda compartida entre actores locales educativo, público, privado, académico y civil en una región geográfica determinada, con el fin de promover el enfoque educativo STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas y otras disciplinas integradas) como vector de innovación y transformación educativa; Este enfoque busca fortalecer el aprendizaje significativo, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la apropiación social del conocimiento científico y tecnológico.

El concepto surge en América Latina como una respuesta a la necesidad de cerrar brechas educativas, fomentar la equidad y preparar a las nuevas generaciones para los desafíos crecientes del siglo XXI. Fue impulsado por organizaciones como Siemens Stiftung, en alianza con ministerios de educación, (Siemens Stiftung, Red STEM Latinoamérica, & Instituto UNNO, 2024) universidades y redes educativas regionales de América Latina. En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha adoptado el enfoque STEM+ como parte de su política educativa, integrándolo en proyectos territoriales y estrategias de innovación pedagógica. Este concepto emergente de Territorio STEM+ ha crecido en los últimos años, como respuesta a la necesidad de vincular la formación escolar con competencias como el pensamiento científico, resolución de problemas, pensamiento computacional, alfabetismos digitales y agendas de desarrollo territorial. En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional y junto con instituciones académicas, fundaciones como Siemens Stiftung, y redes como la Red STEM Latinoamérica han impulsado proyectos y rutas para identificar y acompañar regiones, municipios o territorios que quieran



adoptar el enfoque STEM. Estas acciones incluyeron convocatorias, formación docente, construcción de hojas de ruta territoriales y encuentros nacionales y regionales para consolidar la red de Territorios STEM.

Un Territorio STEM, se define como una agregación geográfica (municipio, distrito o región), donde múltiples actores coordinan acciones para promover el enfoque educativo STEM. Es un ecosistema de prácticas, recursos, políticas y alianzas que busca transformar prácticas pedagógicas, generar proyectos relevantes y desarrollar capacidades en estudiantes y docentes donde se sigue una ruta de madurez, muchos proyectos usan modelos con etapas (diagnóstico, planeación, implementación, escalamiento y evaluación) para consolidar el territorio como referente en educación STEM.

Para que una región sea designada como Territorio STEM+ se deben cumplir ciertos requisitos y aunque los procesos varían según país o red promotora, en Colombia el procedimiento típico incluye los siguientes pasos:

- ✓ Convocatoria y postulación: autoridades locales (Secretarías de Educación u otras entidades) responden a convocatorias nacionales o a invitaciones de redes/alianzas para participar en la conformación de un Territorio.
- ✓ Acompañamiento técnico y formación: los territorios seleccionados reciben acompañamiento (formación de docentes, directivos, construcción de hojas de ruta, herramientas de gestión). En Colombia se desarrolló una caja de herramientas y una ruta de conformación con instrumentos concretos para las etapas del proceso.
- ✓ Construcción de hoja de ruta territorial: actores locales priorizan necesidades, diseñan acciones concretas (programas de formación, laboratorios, alianzas con empresas/universidades) y fijan metas y responsables.
- ✓ Implementación y evidencias: ejecución de proyectos escolares y extra-clase, evaluación de impacto en aprendizajes y escalamiento de prácticas.
- ✓ Reconocimiento público/declaratoria: tras cumplir criterios y mostrar avances, el territorio puede ser declarado oficialmente (por ejemplo, por el ministerio o por la red promotora), integrarse a la red nacional/regional y participar en encuentros nacionales. Ejemplo: municipios que participaron en convocatorias y luego fueron declarados Territorio STEM, como Soacha.

Para que una región sea reconocida como Territorio STEM, debe cumplir con ciertos criterios como los son, la articulación de actores locales como instituciones educativas, gobiernos locales,



empresas, ONGs, universidades entre otros, debe cumplir con una agenda compartida donde se definen los objetivos claros y comunes en torno al enfoque STEM, debe estructurar una gobernanza como mecanismos de coordinación, seguimiento y evaluación del enfoque, se deben adquirir compromisos con la equidad y la calidad educativa del territorio e implementar proyectos pedagógicos STEM contextualizados.

El reconocimiento de un área como Territorio STEM, no es un título oficial único, sino una construcción colectiva reconocida por redes como la Red de Territorios STEM+, que agrupa más de 50 iniciativas a nivel de América Latina.

Colombia ha impulsado la conformación y consolidación de múltiples Territorios STEM+ a través de proyectos liderados por el Ministerio de Educación y socios como Siemens Stiftung, UNNO/UNIMINUTO, y secretarías de educación locales. Se han realizado encuentros nacionales y regionales para compartir experiencias, y municipios como Soacha y otros han sido declarados o acompañados en su proceso de Territorio STEM.

- **Estrategia Multimedia WEB**

Se entiende por Multimedia la combinación de formatos (texto, audio, imágenes o video) que estratégicamente permiten la "confluencia de diversos medios para trasladar un mensaje". La multimedia opera simultáneamente en tres planos interconectados: el plano técnico, plano cognitivo y plano analítico.

El Plano Técnico-Estratégico: Esta perspectiva se basa en la definición de la multimedia como una narración integrada, en un único entorno digital de la información "confluencia de diversos medios" (como texto, audio, imágenes y vídeo) para transmitir un mensaje. (Costa Sánchez & Piñeiro Otero, 2013, pág. 102).

El plano cognitivo, proviene de la psicología educativa, específicamente de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (CTML). Mayer (2009), quien ofrece una definición más precisa: la multimedia como la presentación de material usando una comunicación dual, "palabras" (verbal) y "gráficos" (pictórico) Su teoría explica cómo los humanos procesan esta información a través de canales duales, con capacidad limitada y mediante un procesamiento activo. Donde es importante que desde el diseño se pueda seleccionar la información relevante, se pueda organizar y finalmente se pueda integrar activando



memoria a largo plazo. Nuestra estrategia Web debe tener la capacidad que la información sea eficientemente comunicada a los usuarios de manera efectiva.

Frente a la definición técnica, el psicólogo educativo Richard E. Mayer ofrece una definición fundamentada en la arquitectura cognitiva humana. Esta perspectiva es crucial para entender la *eficiencia* de la multimedia, más allá de su mera *existencia*. Mayer (Mayer, 2005, p. 32) define la multimedia de manera más precisa y restrictiva: es la presentación de material utilizando palabras y gráficos.

En este paradigma:

- Las Palabras se refieren al material presentado en formato verbal, ya sea como texto impreso (en pantalla) o como narración (audio).
- Los Gráficos (Pictures) se refieren al material presentado en formato pictórico o visual, como ilustraciones estáticas, fotografías, animaciones o vídeo.—

Esta teoría postula que la comunicación es más eficiente si el individuo construye representaciones mentales coherentes a partir de estas dos fuentes de información.

El plano Analítico surge de la ciencia de datos y el análisis de la web social. Define la multimedia como la mayor fuente de "big data" y "datos sociales". Esta perspectiva se fundamenta en el trabajo de Zechao Li (2017), cuyo enfoque es el "Análisis de Contenido Multimedia" (*Multimedia Content Analysis*) con el objetivo de "revelar la información semántica" de esos datos masivos. El desafío clave del Análisis de Contenido Multimedia es trascender la "brecha semántica" (*Semantic Gap*) extrayendo significado de alto nivel a partir de representaciones visuales de bajo nivel, mediante un enfoque "orientado a la comprensión" (*understanding-oriented*).

El contenido que se quiere comunicar a través de los elementos multimedia tiene como objetivo principal desvelar la información semántica de los datos de manera inteligente para lograr la comprensión del contenido. La plataforma web debe gestionar esta información que es intrínsecamente heterogénea, ya que el contenido multimedia contiene múltiples tipos de datos, incluyendo texto, imagen, audio, video. Para una comunicación estratégica efectiva, las aplicaciones diseñadas para la comprensión ((Li, 2017)) integran datos multimodales para proporcionar resultados importantes, lo que facilita a los usuarios dominar rápidamente los puntos principales de la información. Para que la comunicación sea coherente y efectiva, el diseño web debe excluir contenido que sea interesante, pero irrelevante (Principio de



Coherencia), lo cual es crucial para reducir los procesos cognitivos extraños. Asimismo, la negligencia de la diferencia en las audiencias que puede conducir a conversiones subóptimas y al desperdicio de recursos.

Análisis de la Eficiencia de la Comunicación Multimedia.

Habiendo definido la multimedia y establecido su importancia estratégica, este marco teórico debe ahora abordar la pregunta fundamental: *por qué y cómo* es eficiente la comunicación multimedia. La "eficiencia" no es un concepto monolítico; su definición depende intrínsecamente del objetivo comunicativo. El análisis de la literatura revela tres dominios distintos de eficiencia: (A) la eficiencia cognitiva, orientada a la comprensión; (B) la eficiencia persuasiva, orientada a la influencia y el cambio de actitud; y (C) la eficiencia de medición, orientada a la optimización comercial, en nuestro caso la parte ésta última está enfocada a la decisión de tomar acción con respecto a adoptar el enfoque educativo STEM+, en los PEI de cada institución.

En dirección a una comunicación más eficiente la multimedia debe reducir la carga mental innecesaria impuesta por un *mal diseño* de la instrucción. Al hacerlo, libera la capacidad limitada de la memoria de trabajo, permitiendo que el individuo receptor dedique esos valiosos recursos cognitivos a gestionar la carga Intrínseca (La dificultad inherente al material en sí) y, crucialmente, a maximizar la carga efectiva (el esfuerzo cognitivo que el individuo receptor dedica al *procesamiento activo* (Mayer 2009).

Principios de Diseño Multimedia para la Eficiencia del Aprendizaje.

Coherencia: excluir palabras, imágenes y sonidos extraños, irrelevantes o meramente decorativos.

Señalización: Añadir señales (p.ej., resaltar, flechas, énfasis verbal) que guíen la atención del usuario hacia el material esencial.

Yuxtaposición espacial: Presentar palabras (texto) e imágenes correspondientes cerca unas de otras en la página o pantalla.

Modalidad: Presentar palabras como narración (audio) en lugar de texto en pantalla, especialmente cuando la presentación es rápida y los gráficos son complejos.

Redundancia: No añadir texto en pantalla a una presentación que ya tiene gráficos y una narración que repite ese mismo texto.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Eficiencia Persuasiva (El Objetivo: Influir)

Un segundo dominio de la eficiencia se encuentra en la comunicación persuasiva, cuyo objetivo es el cambio de actitud, como la utilizada en campañas de salud o publicidad. En este ámbito, la eficiencia de la multimedia, especialmente en formato narrativo (vídeos, historias), opera a través de mecanismos psicológicos distintos a los de la carga cognitiva.

Vía Informacional (Texto): Los mensajes puramente informativos (cifras, argumentos lógicos) apelan a la cognición racional. Su mecanismo principal es la "auto-referencia", una respuesta cognitiva donde la persona "compara la información recibida con aspectos relevantes sobre sí misma"

Vía Narrativa (Multimedia): Los mensajes narrativos (historias contadas con audio, vídeo) apelan a la experiencia emocional y vivida. Sus mecanismos principales son el "transporte narrativo" y la "identificación con los personajes". (Vargas-Rosero & Igartua, 2024).

la estrategia multimedia contemporánea radica en la "plasticidad" de su diseño: la capacidad de calibrar con precisión los estímulos multimedia para lograr un objetivo específico.



Marco conceptual

El Enfoque Educativo STEM+ es una estrategia pedagógica interdisciplinaria y expandida que trasciende la simple suma de disciplinas. Se fundamenta en una doble integración: la disciplinar (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, más otras áreas del conocimiento) y la contextual, promoviendo experiencias de aprendizaje activo. Su propósito es que los estudiantes desarrollen competencias del siglo XXI (como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad) y se conecten con los desafíos del contexto local y global.

En el contexto de Soacha Territorio STEM+, la articulación de este enfoque en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) es fundamental para las diferentes gestiones en la política institucional, en relación con el cumplimiento de la Meta SE-19, que reza “Fortalecer las competencias STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en las 26 instituciones educativas oficiales”

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) es el documento rector y la "carta de navegación" que define la identidad, el horizonte pedagógico y la organización estratégica de cada institución educativa en Colombia. Su obligatoriedad (Ley 115 de 1994, Art. 73) y su capacidad para adaptarse a las condiciones del contexto lo convierten en la piedra angular de la gestión escolar. En el contexto de Soacha Territorio STEM+, el proyecto busca abordar la brecha crítica entre la política municipal (Meta SE-19) y la política educativa institucional. La ausencia de la explicitación global del acrónimo STEM+ en el horizonte institucional (Misión/Visión) es la manifestación de esta desarticulación. El PEI, al ser intervenido, se convierte en la plataforma conceptual y metodológica que brinda la capacidad de articular la política municipal con las políticas institucionales, garantizando la cohesión de gestión necesaria para la sostenibilidad de la estrategia territorial.

El concepto de Territorio STEM+ se define como un ecosistema de innovación y una iniciativa colectiva e intersectorial que agrupa diversos actores (gobierno local, instituciones educativas, sector privado y academia). Se basa en un modelo de gobernanza que busca mejorar la calidad educativa mediante estrategias ecosistémicas y articuladas, impulsando la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para el desarrollo sostenible.

Para Soacha, su reconocimiento como Territorio STEM+ implicó el acompañamiento técnico y metodológico por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO (Instituto UNNO). Este proceso de alto nivel, iniciado en 2022, y



respaldado por la Meta SE-19 del Plan de Desarrollo 2024 - 2027, busca la formalización del enfoque educativo STEM +, en las 26 IEO.

El concepto de Estrategia Multimedia WEB se define como un enfoque integrado y dinámico para la comunicación de información, concebido como un sistema planificado y sistemático que integra diferentes elementos digitales interactivos para facilitar dichos procesos. Su superioridad sobre documentos estáticos (como archivos PDF o impresos) se basa en fundamentos cognitivos, y su meta es la comprensión profunda y la aplicación eficaz de los lineamientos estratégicos. La Estrategia Multimedia brinda ventajas intrínsecas al incorporar dinamismo e interactividad, gestionando la elevada carga cognitiva que imponen los documentos tradicionales.

En el contexto de Soacha Territorio STEM+, esta estrategia se configura como el mecanismo de mediación eficaz y la solución tecnológica diseñada para articular la política pública municipal con la política educativa institucional.

La Estrategia Multimedia, al mejorar la eficiencia en la comunicación de los lineamientos estratégicos, facilita la cohesión de gestión necesaria para formalizar el enfoque STEM+ en los PEI. De esta manera, se ratifica que el mandato de la Meta SE-19 del Plan de Desarrollo transite de una intención conceptual a un mandato estratégico claro y sostenible para las 26 Instituciones Educativas Oficiales de Soacha.

El Modelo de Madurez se define como una herramienta estructurada que permite analizar y estimar el nivel de desarrollo de un sistema u organización en relación con ciertos estándares u objetivos. Para los Territorios STEM+, este marco de referencia, co-construido con la Red STEM Latinoamérica, es fundamental para diagnosticar y gestionar iniciativas de impacto colectivo. Su propósito es proveer insumos y rutas para gestionar el desarrollo de las dimensiones o variables que lo componen.

En el contexto de Soacha, el Modelo de Madurez fue el instrumento metodológico clave para establecer el diagnóstico inicial. Mediante su aplicación, se evaluó la integración STEM+ en los PEI de las 26 IEO, clasificando su avance en uno de los cinco niveles de madurez: Aspirante, Incipiente, En Crecimiento, Establecido y Enriquecido.

Este diagnóstico reveló la brecha crítica entre la política pública (Meta SE-19) y la realidad institucional, al identificar patrones comunes y fallas específicas. El modelo legitima los hallazgos al proveer datos estandarizados, justificando la necesidad de diseñar lineamientos estratégicos para que las IEO puedan transitar de los niveles inferiores de madurez (donde la política es solo una idea) a niveles superiores donde la estrategia STEM+ se integra con la planificación y la estructura institucional de manera sostenible.



Marco legal y normativo

Ley o norma	Año	Descripción general	Artículo(s) que aplican	Aplicabilidad para el proyecto
Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación)	1994	Establece el marco general de la educación en Colombia.	Artículo 73: Establece la obligatoriedad de que cada institución educativa elabore y ponga en práctica el Proyecto Educativo Institucional (PEI) con la participación de la comunidad educativa.	El PEI es la piedra angular de la autonomía y la gestión escolar. La intervención del proyecto se centra en articular el enfoque STEM+ con el PEI.
Ley 152 de 1994 (Ley Orgánica del Plan de Desarrollo)	1994	Establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo. Su cumplimiento requiere la articulación de procesos para la realización de metas comunes.	Sus principios, como autonomía, ordenación de competencias, coordinación y coherencia, aplican al Plan de Desarrollo de Soacha.	El proyecto contribuye al cumplimiento de esta ley al asegurar que la Meta SE-19 se traduzca en acciones directivas, pedagógicas y administrativas concretas y alinea la macro-política (Meta SE-19) con la micropolítica institucional (PEI).
Plan de Desarrollo Municipal de Soacha	Periodo de vigencia de sus políticas	Documento que orienta estratégicamente el desarrollo de la región, buscando la	Meta SE-19: Establece el compromiso de fortalecer las competencias	La Meta SE-19 es el mandato político explícito que justifica la necesidad del proyecto, como estrategia para



Ley o norma	Año	Descripción general	Artículo(s) que aplican	Aplicabilidad para el proyecto
	y metas (2024 – 2027)	transformación de Soacha en una "Sociedad inteligente".	STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en las 26 Instituciones Educativas Oficiales (IEO) del territorio.	consolidar un Territorio STEM+ +.
Decreto 1075 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Educación)	2015	Compila y reafirma la obligatoriedad del PEI y establece los aspectos mínimos que debe contener este documento.	Artículo 2.3.3.1.4.1. (numerales 1 al 14): Detalla el contenido que debe tener el PEI (Principios, Objetivos, Planes de Estudio, Proyectos Transversales, Evaluación de Recursos, etc.).	Reafirma que el PEI debe expresar cómo se alcanzarán los fines de la educación, adaptándose a las condiciones sociales, económicas y culturales del entorno. El proyecto busca que el enfoque STEM+ se integre en estos componentes obligatorios del PEI para lograr la cohesión de gestión.

Tabla 2. Marco legal y normativo.



Marco metodológico

En esta sección se procuró determinar la ruta de solución aplicada tanto en el proceso de diagnóstico de las situaciones asociadas a la problemática encontrada, como a su aplicabilidad en tanto aporte práctico, metodológico y/o teórico que los resultados de la realidad estudiada arrojaron (Amado Acosta, Sevilla García & Hernández Echavarría, 2011, p. 15). Se exponen así, los componentes metodológicos del estudio, desarrollado bajo un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas que en su componente cualitativo se enfoca en el análisis documental de los proyectos Educativos Institucionales (PEI), mientras que el componente cuantitativo se aplicó mediante una rubrica que permitió categorizar el nivel de madurez STEM+ de las Instituciones".

Categorización de la realidad educativa a abordar.

El proyecto se centró en analizar la integración del enfoque STEM+ en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI), siendo la principal variable de análisis el Nivel de Madurez STEM+ de las Instituciones Educativas Oficiales (IEO) del municipio de Soacha, designado como "Territorio STEM+". Las categorías de análisis se alinearon con las cuatro dimensiones de gestión institucional: Directiva, Académica, de la Comunidad, y Administrativa y Financiera. Se definieron indicadores clave para cada dimensión, como la promoción explícita de la innovación, el pensamiento crítico y la ingeniería en el horizonte institucional (Directiva), y la presencia de un plan estratégico y presupuesto específico para STEM+(Administrativa y Financiera).

Enfoque de investigación

Se adoptó un enfoque mixto, con predominancia cualitativa-documental en la fase de análisis, mediante la revisión y codificación de los 26 PEI de las IEO del municipio de Soacha, para determinar la presencia, articulación y nivel de madurez del enfoque STEM+. Este componente cualitativo fue complementado por la obtención de una valoración cuantitativa al aplicar una rubrica que categorizo la madurez institucional frente al enfoque STEM+ en los niveles específicos (ej., Nivel 1 Aspirante, Nivel 3 Crecimiento).



Tipo de investigación

La investigación fue documental y descriptiva, enfocada a revisar los 26 PEI para analizar el nivel de madurez STEM+ de las IEO en la integración STEM+. Este proceso generó la matriz de comparación que identificó patrones comunes y brechas específicas.

Tipo de estudio.

El estudio se clasifica como investigación Aplicada. Su propósito fue diseñar una Estrategia Multimedia WEB que facilite la articulación de los PEI con la política pública municipal "Soacha Territorio STEM+".

Técnicas de recolección de la información

Se utilizó el Análisis Documental como técnica principal. El instrumento fue una matriz de evaluación/diagnóstico aplicada a cada PEI, basada en las cuatro dimensiones de gestión institucional y sus respectivos indicadores STEM+.

Técnicas de análisis de información seleccionadas

La información se analizó mediante una Matriz comparativa y la aplicación de una Rubrica de Niveles de Madurez STEM+. Esta permitió asignar niveles de desarrollo por dimensión, facilitando la identificación de fortalezas y brechas comunes, que posteriormente fueron insumo para la fase 2 (propuesta de lineamientos)

Aplicación y análisis de resultados preliminares.

El diagnóstico realizado en la fase 1 (Análisis). Arrojó que las IEO presentaban un nivel 3 (en crecimiento) en Gestión Directiva y Académica, pero —se evidenció una brecha crítica en Gestión Administrativa-Financiera, con predominancia del Nivel 1 (Aspirante). Estos hallazgos fundamentaron la propuesta de lineamientos estratégicos en la FASE 2. (propuesta de lineamientos estratégicos). Se adjuntarán los instrumentos de diseño de la estrategia (Fase 2 y 3), como los lineamientos estratégicos propuestos y la descripción técnica de la Estrategia Multimedia WEB.



Resumen Diagnostico de los PEI de las 26 IEO de Soacha

1. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Buenos Aires (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en enfoque STEM+, con fundamentos constructivistas sólidos, pero brechas en integración estratégica.

Gestión Directiva: Falta explicitación de STEM+ en Misión/Visión y principio de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin espacios formales para proyectos STEM+ integrados; PPT (ej. ambiental) sin uso explícito de ciencia/tecnología/ingeniería/matemáticas para soluciones tangibles.

Gestión de la Comunidad: Alianzas (ej. SENA) no enfocadas en STEM+ con universidades/industria; ausencia de plan para desarrollo docente en STEM+ vía alianzas y eventos comunitarios (ferias/bootcamps).

Gestión Administrativa y Financiera: Sin plan/presupuesto específico para recursos/laboratorios STEM+; formación docente general, no especializada en competencias STEM+; no contratación de perfiles especializados.

2. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Cazucá (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en enfoque STEM+, con modelo dialogante constructivista fuerte, ABP, valores como creatividad y autonomía (aprendiendo de errores), perfil docente facilitador, flexibilización curricular (DUA/PIAR) y PPT como PRAE.

Gestión Directiva: Falta explicitación de STEM+ en Misión/Visión con mención estratégica a ciencia/tecnología/ingeniería/matemáticas para desafíos; no especifica alianzas STEM+ ni cultura de investigación.



Gestión Académica: Currículo tradicional sin espacios formales para proyectos STEM+ integrados; PPT no detallan uso de STEM+ para soluciones/prototipos (falta ingeniería); formación docente no conecta áreas STEM+.

Gestión de la Comunidad: Alianzas (ej. SENA) no enfocadas en STEM+ con universidades/industria; no aprovechan para desarrollo docente en STEM+; ausencia de plan para eventos comunitarios STEM+ (ferias/bootcamps).

Gestión Administrativa y Financiera: Sin plan/presupuesto específico para recursos/laboratorios STEM+ (equipos viejos); formación general, no especializada en competencias STEM+; no contratación de perfiles especializados.

3. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Chiloé (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en enfoque STEM+, con Visión explícita en ciencia/tecnología/investigación para desafíos sociales/ambientales, modelo constructivista (aprendizaje por descubrimiento/resolución de problemas), perfil docente facilitador con TIC, inclusión y PPT holísticos para problemas reales.

Gestión Directiva: Falta explicitación de STEM+ en Misión; valores no apoyan experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin espacios formales para proyectos STEM+ integrados; PPT (ej. PRAE huerta) no detallan uso de STEM+ (ingeniería) para soluciones/prototipos tangibles.

Gestión de la Comunidad: Alianzas (ej. SENA) no enfocadas en STEM+ con universidades/industria; no aprovechan para desarrollo docente en STEM+; ausencia de eventos comunitarios STEM+ (ferias/bootcamps).



Gestión Administrativa y Financiera: Sin plan/presupuesto específico para recursos/laboratorios STEM+; formación general, no especializada en competencias STEM+; no contratación de perfiles especializados.

4. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Ciudad Latina (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en enfoque STEM+, con Misión/Visión en innovación/creatividad/pensamiento crítico/transformación social (Visión menciona ciencia/tecnología/investigación), modelo Dialogante con ABP/cooperativo/resolución de problemas/autonomía/evaluación auténtica, perfil docente facilitador, alianzas con SENA/Tecnoacademia (robótica/TIC/ingeniería), PPT como PRAE/Nueva Pangea (tecnología/emprendimiento/riesgos) e inclusión sólida.

Gestión Directiva: Falta explicitación de STEM+ en Misión; valores no apoyan experimentación/error como oportunidad.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin espacios formales para proyectos STEM+ integrados; PPT no detallan ingeniería para soluciones/prototipos; formación docente no conecta áreas STEM+.

Gestión de la Comunidad: Alianzas (Tecnoacademia) no incluyen universidades/industria para investigación; no aprovechan para desarrollo docente en STEM+; ausencia de eventos comunitarios STEM+ estructurados (ferias/bootcamps).

Gestión Administrativa y Financiera: Sin plan/presupuesto específico para recursos/laboratorios STEM+ (conectividad débil); formación general (PTA en lenguaje/matemáticas), no especializada en competencias STEM+; no contratación de perfiles especializados.



5. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Ciudad Verde (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión innovadora, modelo pedagógico dialogante e inclusión, pero brechas en integración explícita de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA/Colsubsidio) sin extensión a universidades/industria para innovación; no hay desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación docente no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

6. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Ciudadela Sucre (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión con competencias científicas/tecnológicas, modelo constructivista activo e inclusión, pero brechas en integración explícita de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs (ej. PRAE) parciales sin enfoque en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.



Gestión de la Comunidad: Nivel "Incipiente"; alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no hay desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación docente no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

7. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Compartir (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en énfasis explícito en STEAM, modelo constructivista activo, inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en integración estratégica global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Integración curricular parcial (asignaturas tradicionales pese a STEAM); PPTs sin ingeniería explícita para prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no hay desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.



8. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa La Despensa (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión innovadora, modelo dialogante y ABP, inclusión y PPTs, pero brechas en integración explícita de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque en ingeniería/prototipos.

Gestión de la Comunidad: Nivel "Incipiente"; alianzas exploratorias sin extensión a universidades/industria para innovación; no hay desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación docente general sin énfasis en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

9. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Eduardo Santos (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión innovadora, modelo constructivista ABP, inclusión, PPTs y mención de proyecto STEM, pero brechas en integración explícita de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en metas de liderazgo/posicionamiento en ecosistema STEM+.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+ pese a proyecto STEM; PPTs parciales sin enfoque en ingeniería/prototipos.



Gestión de la Comunidad: Nivel "Incipiente"; alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no hay desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación docente general sin énfasis en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

10. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa El Bosque (Soacha)

El PEI presenta un nivel general Incipiente (Nivel 2) en alineación con STEM+, con fortalezas en modelo pedagógico social y ABP, énfasis en competencias del siglo XXI, pero brechas en explicitud e integración estratégica de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión, valores sin perseverancia/ética tecnológica, y perfil egresado sin habilidades STEM+ específicas.

Gestión Académica: Mallas curriculares tradicionales sin integración interdisciplinaria STEM+; PPTs (ej. PRAE) sin perspectiva STEM+ para soluciones tangibles; ausencia de proyectos STEM+ adicionales como robótica.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas a SENA sin diversidad (universidades/industria); no participación en redes STEM+; comunidad no involucrada en eventos STEM+ específicos.

Gestión Administrativa y Financiera: Sin plan para recursos/laboratorios STEM+; formación docente general sin didáctica STEM+; sin partida presupuestal dedicada; inventario limitado a básicos.

11. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Eugenio Díaz Castro (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en énfasis técnico en procesamiento de alimentos (PPP), modelo constructivista activo, inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.



Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje en valores.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales (buen PPP con ingeniería, pero otros sin enfoque explícito); formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no hay desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

12. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Gabriel García Márquez (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión innovadora, modelo dialogante ABP, inclusión y PPTs, pero brechas en integración explícita de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque en ingeniería/prototipos.

Gestión de la Comunidad: Nivel "Incipiente"; alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.



Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación docente general sin énfasis en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

13. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa General Santander (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión innovadora, modelo constructivista ABP, inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje en valores.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque explícito en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no hay desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

14. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Integrado de Soacha (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en modelo MOPIS con STEAM explícito, metodologías activas (ABP, indagación), inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.



Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje en valores.

Gestión Académica: Integración curricular parcial (asignaturas tradicionales pese a STEAM); PPTs sin ingeniería explícita para prototipos en todos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no hay desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

15. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Julio César Turbay Ayala (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en modelo pedagógico Social con ABP, inclusión, perfiles innovadores y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje en valores.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque explícito en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.



Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

16. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Soacha Avanza La Unidad (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en lema/misión/visión tecnológica, modelo dialogante ABP, inclusión, PPTs y alianzas con SENA/Tecnoacademia, pero brechas en explicitación global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas parciales (SENA/Tecnoacademia) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

17. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Luis Carlos Galán (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión tecnológica/científica, modelo constructivista ABP, inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.



Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje en valores.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque explícito en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

18. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Luis Henríquez (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión científica/tecnológica, modelo constructivista con enseñanza para la comprensión, inclusión y alianzas con SENA/UDEC, pero brechas en explicitación global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque explícito en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas parciales (SENA/UDEC) sin extensión a investigación/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.



Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

19. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Manuela Beltrán (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión/visión innovadora, modelo EpC, énfasis en electrónica (T/E), inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque explícito en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas parciales (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

20. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Nuevo Compartir (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión/visión tecnológica, modelo Social Cognitivo con ABP, inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.



Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque explícito en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

21. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Paz y Esperanza (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en énfasis CTSA, lema/misión/visión tecnológica, modelo Alineamiento Pedagógico Constructivo, inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Nivel "Incipiente"; alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.



Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

22. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Oficial Ricaurte (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión/visión científica/tecnológica, modelo Social-Cognitivo problematizador, inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje en valores.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque explícito en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

23. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa San Mateo (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en filosofía de "Inteligencia Exitosa", misión/visión científica/tecnológica, modelo Cognitivo con aprendizaje significativo, semilleros/profundizaciones para proyectos, inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.



Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque explícito en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

24. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Santa Ana (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión/visión científica/tecnológica, modelo Constructivista con aprendizaje significativo, inclusión y alianzas con SENA, pero brechas en explicitación global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque explícito en ingeniería/prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.



Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

25. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa Las Villas (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en misión/visión innovadora, modelo Social Cognitivo problematizador, campos de pensamiento integradores, espacios académicos con ABP/pensamiento de diseño, inclusión y alianzas con SENA/UDEC, pero brechas en explicitación global de STEM+.

Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Integración curricular parcial (asignaturas tradicionales pese a campos integradores); PPTs sin ingeniería explícita para prototipos; formación docente general sin énfasis en competencias STEM+ específicas.

Gestión de la Comunidad: Alianzas parciales (SENA/UDEC) sin extensión a investigación/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación no detallada en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

26. Resumen del Diagnóstico PEI - Institución Educativa El Bosque (Soacha)

El PEI presenta un nivel general "En Crecimiento" en alineación con STEM+, con fortalezas en modelo pedagógico social con ABP, filosofía transdisciplinaria, competencias del siglo XXI, inclusión, pero brechas en explicitación e integración estratégica de STEM+.



Gestión Directiva: Brechas en explicitar STEM+ en misión/visión y en promover cultura de experimentación/error como oportunidad de aprendizaje.

Gestión Académica: Currículo tradicional sin integración sistemática STEM+; PPTs parciales sin enfoque en ingeniería/prototipos.

Gestión de la Comunidad: Alianzas limitadas (SENA) sin extensión a universidades/industria para innovación; no desarrollo profesional docente vía alianzas ni participación estructurada comunitaria en eventos STEM+.

Gestión Administrativa y Financiera: Nivel "Aspirante"; sin plan estratégico ni presupuesto para recursos/laboratorios STEM+; formación docente general sin énfasis en competencias específicas; ausencia de contratación de perfiles especializados.

Procedimiento de desarrollo

El proyecto se desarrolló en tres fases:

- Fase 1: Análisis documental y diagnóstico de madurez STEM+.
- Fase 2: Diseño de lineamientos estratégicos
- Fase 3: Desarrollo de la Estrategia Multimedia WEB para comunicar de manera interactiva los lineamientos estratégicos.

Producto esperado

El resultado esperado es el diseño y desarrollo de una estrategia multimedia web, destinada a los directivos docentes y docentes de las 26 instituciones educativas de Socha. la estrategia incluye un dashboard que muestra el diagnostico individual de madurez, y elementos multimedia interactivos (videos, infografías, podcast) para cada dimensión de gestión. El alcance se limita al diseño y desarrollo, no a la implementación o evaluación de impacto en estudiantes.

Población y muestra.

La población corresponde a las 26 IEO del Municipio de Soacha. La muestra fue el universo de los 26 PEI, utilizados como fuente primaria para el diagnóstico. El proyecto se orienta a entregar una herramienta estratégica a los directivos de estas 26 Instituciones educativas oficiales.



Matriz de interesados y beneficiarios

El propósito de esta matriz es presentar de forma concisa la ruta intersectorial del proyecto, identificando y caracterizando a los actores clave para la implementación y sostenibilidad de la Estrategia Multimedia WEB y los lineamientos de PEI. Por lo tanto, el proyecto se enfoca en dotar de la herramienta de gestión activa (el dashboard y el contenido multimedia) y de los lineamientos estratégicos que les permitan transitar del Nivel 1 Aspirante a un nivel superior de madurez. La estrategia clave es utilizar la WEB, como hoja de ruta para vincularse con el Municipio a través de la Meta SE-19 y con actores externos estratégicos (Universidades I+D, Industria), superando la dependencia de iniciativas individuales para lograr un ecosistema educativo STEM+ cohesivo y sostenible.

Grupo de interesados / beneficiarios	Intereses	Expectativas	Problemas previstos	Predisposición (resistente, ambivalente, neutral, solidario, comprometido)	Estrategia
Secretaría de Educación (SED) del Municipio de Soacha.	Cumplimiento de la Meta SE-19, fortalecimiento de Soacha como Territorio STEM+, y de la gestión educativa.	Que Estrategia WEB sirva como hoja de ruta en dirección a cerrar la brecha entre la política pública y la política institucional.	La desarticulación entre el PEI y la política pública. La necesidad de formalizar alianzas intersectoriales para la gestión de recursos.	Comprometido y actúa como equipo gestor.	Formalizar los compromisos administrativos y asignar la partida presupuestaria dedicada.
Directivos Docentes y Docentes de las 26 IEO	Fortalecer la gestión académica institucional y	Recibir una herramienta de gestión activa (dashboard) que	La ausencia total de presupuesto dedicado es el	Ambivalente a Comprometido.	Proporcionar la Estrategia Multimedia, enfocando la



Grupo de interesados / beneficiarios	Intereses	Expectativas	Problemas previstos	Predisposición (resistente, ambivalente, neutral, solidario, comprometido)	Estrategia
	cumplimiento normativo del PEI.	facilite la toma de decisiones informadas sobre las brechas detectadas.	problema estructural. Riesgo que la iniciativa se difumine, pierda, olvide o dependa de las voluntades si no hay. apoyo directivo.		comunicación en la sostenibilidad y la cohesión de gestión. Esto transforma el riesgo individual en un mandato colectivo.
Estudiantes de las 26 IEO	Desarrollar las competencias para el siglo XXI, para Mejorar las condiciones de vida, obtener formación pertinente para la 4ª Revolución Industrial y mejores oportunidades de vinculación	Tener experiencias de aprendizaje activo e integrado, y que la educación los prepare para enfrentar los desafíos tecnológicos, sociales y ambientales del siglo XXI.	Falta de conectividad y herramientas tecnológicas, currículos rígidos, y falta de énfasis explícito en la Ingeniería (E), que es clave para la creación de soluciones.	Solidario y Comprometido.	Asegurar la implementación del Eje Estratégico 2 (Gestión Académica) (Integración Curricular), y promover la Apropiación Social a través de eventos STEM+ abiertos a la comunidad (ferias de



Grupo de interesados / beneficiarios	Intereses	Expectativas	Problemas previstos	Predisposición (resistente, ambivalente, neutral, solidario, comprometido)	Estrategia
	laboral/académica.				ciencia, bootcamps).
Actores Externos Estratégicos: Universidades, Industria, SENA	Aumentar el alcance e impacto de sus iniciativas, vincular la formación con la demanda del sector productivo y fomentar el talento local.	Alianzas estratégicas sostenibles que permitan el uso compartido de recursos, infraestructura, mentorías, pasantías y experiencias de investigación aplicada. Que las IEO sean vistas como un actor clave en el ecosistema de innovación.	Las alianzas de las IEO son a menudo parciales o esporádicas (usualmente solo con el SENA). Falta de articulación con la industria y el enfoque I+D.	Solidario a Ambivalente.	Implementar la Ruta Intersectorial para formalizar la colaboración. Involucrar a estos actores en el diseño de experiencias STEM+ y en la formación docente continua.

Tabla 3. Matriz de interesados y beneficiarios.

Los interesados directos son los directivos docentes que son los responsables de actualizar los PEI de las 26 IEO. El municipio de Soacha es un actor institucional clave. Los beneficiarios finales son los estudiantes de las 26 IEO pues la estrategia busca impulsar un ecosistema educativo STEM+ cohesivo y sostenible que mejore sus trayectorias educativas.



Recursos previstos

Se detalló que los recursos necesarios para el diseño y desarrollo de la fase 3 deben contemplar: talento humano especializado (investigadores, diseñadores de multimedia, expertos STEM+), tecnologías y software para el desarrollo del constructo. Se destacaron alternativas presenciales por su alto costo, justificando la eficacia de la Estrategia Multimedia WEB.

Cronograma de Actividades

Fase	Actividad	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1. Análisis	Análisis documental y diagnóstico de madurez STEM'+											
2. Diseño	Diseño de lineamientos estratégicos											
3.Desarrollo	Desarrollo de la Estrategia Multimedia WEB para comunicar de manera interactiva los lineamientos estratégicos.											
Sustentación												

Tabla 4. 4.-Cronograma.



Recursos previstos

Recurso	Costo	Descripción
Económicos:	\$ 300.000	Se adquirió un dominio para la construcción de la estrategia web con acceso libre. No obstante, fue necesaria una inversión económica para la suscripción a WIX durante un año con un costo, los recursos fueron de los autores.
Tecnologías:	\$ 200.000	Plataforma Suite de Adobe para el diseño gráfico y edición audiovisual de la guía para crear el recurso digital y herramientas de comunicación.
Materiales:	\$ 8.000.000	Computadores con conexión a internet (propios de los autores).
Talento humano	\$ 15.000.000	Investigadores del proyecto, docentes participantes, delegados de la secretaria de educación de Soacha, asesor del trabajo de grado

Tabla 5. Recursos previstos

Se detalló que los recursos necesarios para el diseño y desarrollo de la fase 3 se contempló recursos como talento humano especializado (investigadores, diseñadores de multimedia, expertos STEM+), tecnologías y software para el desarrollo del constructo. Se destacaron alternativas presenciales por su alto costo, justificando la eficacia de la Estrategia Multimedia WEB.



Resultados y análisis de resultados

La primera fase del proyecto permitió establecer una línea de base sobre el nivel de integración del enfoque STEM+ en las 26 instituciones Educativas Oficiales (IEO) del Municipio de Soacha. Aplicando una matriz de evaluación compuesta por 11 criterios distribuidos en cuatro dimensiones de gestión institucional, se aplicó una rubrica cuantitativa que genero un resultado promedio general de madurez de 22.69 %, evidenciando una baja apropiación del enfoque educativo STEM+, ya que el 54% de las IEOs se encuentran ubicadas en nivel aspirante y el 46 % en el nivel Incipiente, de manera ordenada por nivel de madurez se encuentra en la gráfica (ilustración 1)

Porcentaje de evaluación diagnóstico

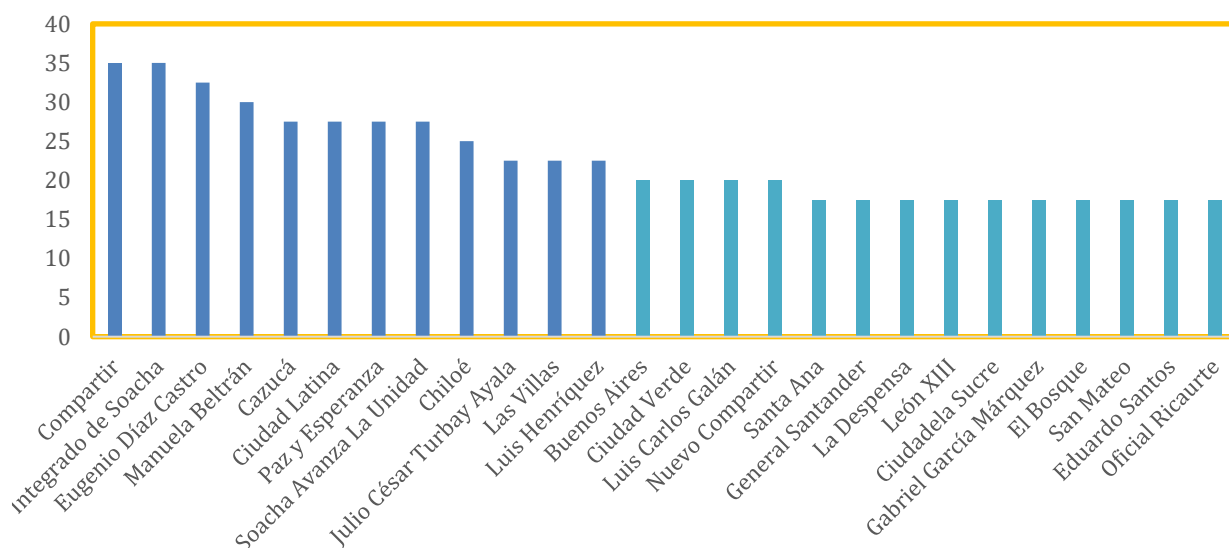


Figura 1. Porcentaje de evaluación diagnóstico.

La gráfica muestra el nivel de madurez de cada institución. Autoría propia.

La segunda grafica (ilustración 2) del análisis de esta reveló una falla estructural critica en la dimensión de Gestión Administrativa y Financiera. El diagnostico muestra que el 100% de las 26 Instituciones Educativas Oficiales (IEO) de Soacha no adelantan porcentaje de avance en la gestión administrativa y financiera, evidenciando una ausencia total de presupuesto destinado al enfoque STEM+,



carencia de planes de formación docente en competencias STEM+ y falta de planificación para contratar perfiles especializados. Este resultado no representa un rezago aislado, sino un cuello de botella sistémico que limita la implementación efectiva del enfoque.

Por otro lado, se puede evidenciar que tres de las comunas, específicamente la comuna 4,5 y 6 tienen avances muy cortos en la presencia del enfoque educativo STEM +, en la gestión directiva, por último, se hizo un comparativo gráfico por áreas, donde se puede ver diferencias de la presencia del enfoque educativo STEM+, en los PEI entre las diferentes comunas. Un hallazgo importante es que la comuna rural donde está el colegio Eugenio Diaz es la que tiene el área más grande en la gráfica de radar, lo que significa que es la institución que más cercana esta al enfoque educativo STEM+, en el municipio.

El análisis de los PEI nos arroja que para la gestión académica el 100% de las IEO se encuentran en un nivel de madurez en crecimiento (entre el 41% y el 60%), esto determina una fortaleza en la metodología, mientras que para la gestión administrativa y financiera nos presenta un nivel 1 de madurez Aspirante, con un avance casi nulo, si bien las instituciones poseen bases conceptuales que se alinean con los principios STEM+, existen brechas sistemáticas en la integración de las gestiones.

Con referencia a la gestión Directiva se identificó (ilustración 3) que la mayoría de los PEI no incluyen de forma explícita el acrónimo STEM+ ni la “E” de ingeniería en sus declaraciones de Misión y visión, lo que indica una débil apropiación institucional del enfoque, ubicándose en nivel Incipiente (entre 21 % y 40 %).

En cuanto a la gestión de la Comunidad, las alianzas son escasas y poco estratégicas, limitadas principalmente al SENA. En el gráfico por gestiones (ilustración 3) se puede evidenciar que el nivel de madurez para esta gestión es nivel 1 Aspirante (entre el 0 % y el 20 %) en esta gestión hay la baja presencia de STEM+ en los PEI y existe la necesidad de fortalecer vínculos con actores clave del ecosistema.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

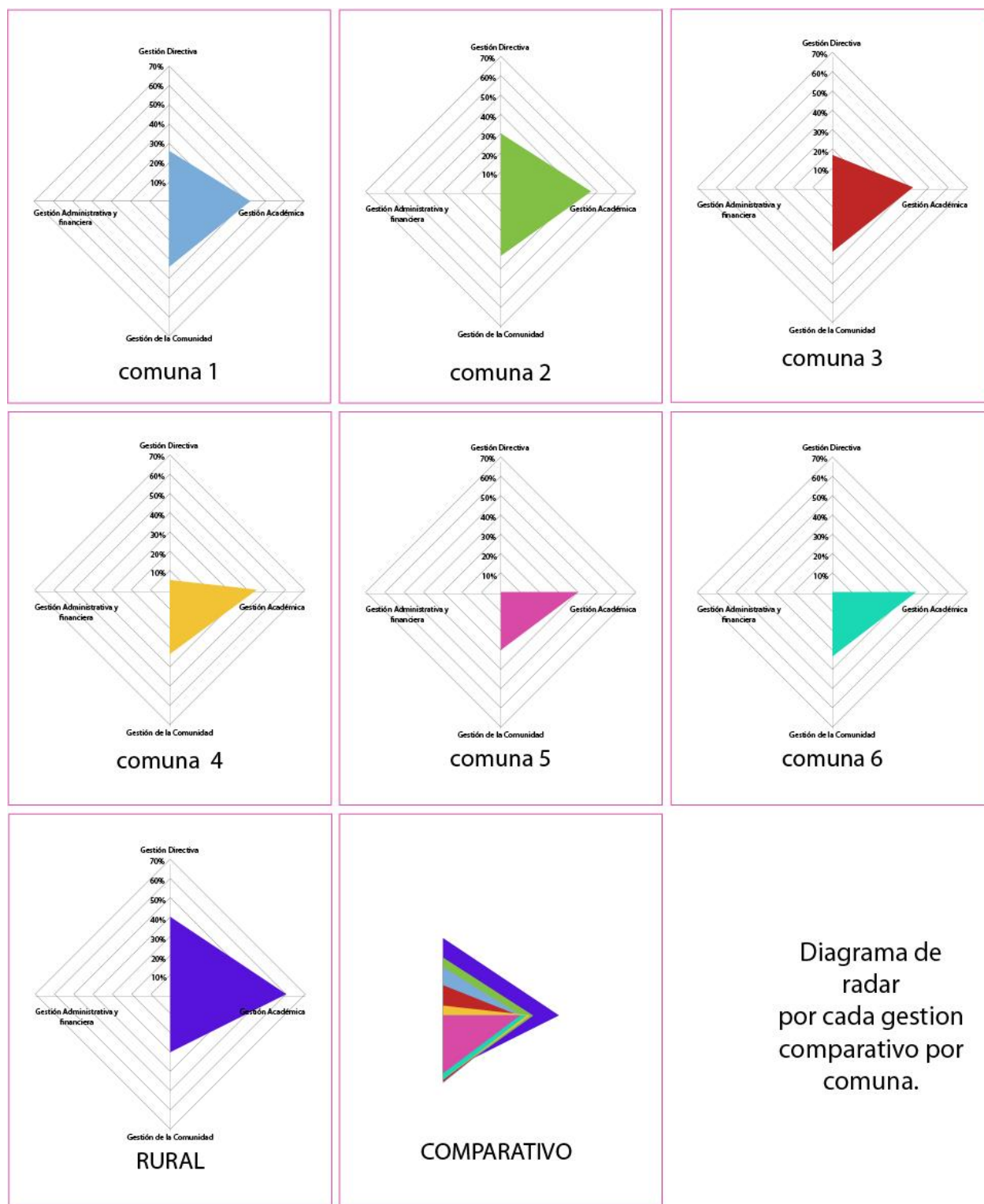


Figura 2. Diagrama de radar. El diagrama permite visualizar múltiples variables de manera simultánea y cada eje un indicador de gestión mostrando las comunas con sus fortalezas y debilidades en cada gestión. Autoría propia

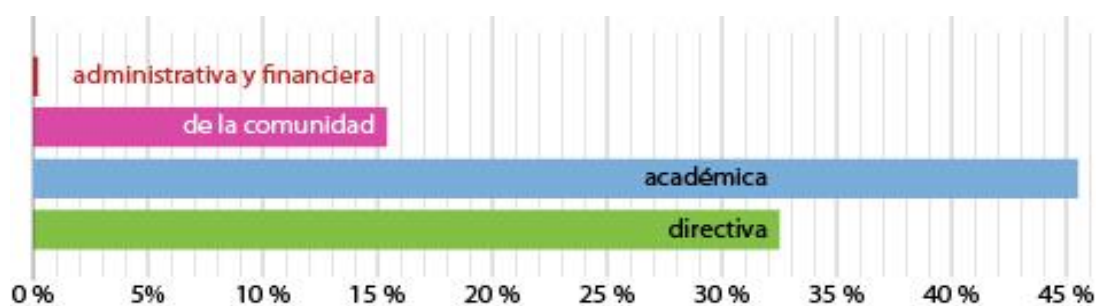


Figura 3. Comparativo promedio por gestión. Porcentaje de avance en cada una de las gestiones. Autoría propia.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Institución Educativa	comuna																
		Nivel Madurez G. Directiva				Explicitación STEM+ e Ingeniería (Misión/Visión)				Cultura Exp. / Error (Valoración del Error)				Nivel Madurez G. Académica			
Ciudad Latina	primera	3	3	0	4	4	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	27,5
Compartir	primera	6	6	0	5	4	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	35
Nuevo Compartir	primera	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	20
Paz y Esperanza	primera	4	4	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	27,5
Santa Ana	primera	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
General Santander	segunda	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
Integrado de Soacha	segunda	6	6	0	5	4	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	35
Luis Henríquez	segunda	0	0	0	5	4	0	1	4	4	0	0	0	0	0	0	22,5
Chiloé	tercera	3	3	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	25
Ciudad Verde	tercera	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	20
La Despensa	tercera	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
León XIII	tercera	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
Manuela Beltrán	tercera	4	4	0	5	4	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	30
Soacha Avanza La Unidad	tercera	3	3	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	27,5
Buenos Aires	cuarta	0	0	0	5	4	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	20
Cazucá	cuarta	3	0	3	5	4	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	27,5
Ciudadela Sucre	cuarta	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
Gabriel García Márquez	cuarta	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
Julio César Turbay Ayala	cuarta	0	0	0	4	4	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	22,5
Luis Carlos Galán	cuarta	0	0	0	5	4	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	20
El Bosque	quinta	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
San Mateo	quinta	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
Eduardo Santos	sexta	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
Las Villas	sexta	0	0	0	5	4	0	1	4	4	0	0	0	0	0	0	22,5
Oficial Ricaurte	sexta	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	17,5
Eugenio Díaz Castro	rural	4	4	0	6	4	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	32,5

Tabla 6. puntajes por gestión institucional. Porcentajes totales. Autoría propia



Los resultados obtenidos en el análisis de los 26 PEI, de las cuatro dimensiones de gestión nos ayuda a comparar (ilustración 4) las IEO e identificar patrones en común, oportunidades y fortalezas que sirven para mejorar y construir un plan de acción estratégico sostenible, la uniformidad de los resultados sugiere que las instituciones, a pesar de sus esfuerzos individuales, operan bajo las mismas limitaciones en el nivel de apoyo, planificación y coordinación. Mediante una rubrica (ANEXO 4) se otorgaron puntajes numéricos a cada una de las variables evaluadas en el instrumento diagnóstico, lo que permitió hacer la clasificación de los diferentes niveles de madurez en cada una de las 26 IEO.

A partir del diagnóstico de las 26 IEO del municipio de Soacha, se formularon lineamientos estratégicos y concretos (o recomendaciones/estrategias) agrupados en cuatro ejes de intervención. Y el instrumento usado usó 11 criterios, se formularon las siguientes estrategias clave, cabe anotar que uno de los criterios evaluados tenía que ver con incluir un modelo Pedagógico Activo (ABP, Indagación, Proyectos), todas las instituciones cumplían con este criterio, por lo tanto, no se formuló estrategia para este fin. pueden considerar las estrategias clave.

Gestiones	#	Estrategia Clave (Recomendación)	Cómo se aplicaría
GESTIÓN DIRECTIVA	1.	Actualización del PEI con Explicitación STEM+ y E.	Las IEO deben actualizar su Misión, Visión y valores para incluir explícitamente el acrónimo STEM+ y la Ingeniería (E), formalizando la apuesta institucional y garantizando la visibilidad de la estrategia.
	2.	Inclusión de una Cultura de Experimentación y Valoración del Error.	Incluir o reformular un valor o principio institucional que promueva explícitamente la experimentación, la resiliencia y la valoración del error como parte integral del proceso de aprendizaje.



Gestiones	#	Estrategia Clave (Recomendación)	Cómo se aplicaría
GESTIÓN ACADÉMICA	3.	Implementación de Proyectos Transversales Integrados.	Reestructurar el plan de estudios para formalizar módulos o trayectorias de aprendizaje basadas en proyectos STEM+ integrados, superando el modelo de asignaturas tradicionales.
	4.	Enriquecimiento de PPTs con Metodologías de Ingeniería.	Revisar y enriquecer los Proyectos Pedagógicos Transversales (PPTs) para detallar el uso de metodologías y herramientas de ingeniería en la formulación de soluciones o prototipos tangibles.
GESTIÓN DE LA COMUNIDAD	5.	Formalización de Alianzas Estratégicas Diversificadas (I+D e Industria).	Formalizar un plan para buscar y establecer alianzas estratégicas sostenibles con universidades (I+D) y la industria, superando la dependencia de un único tipo de alianza como el SENA.
	6.	Aprovechamiento de Alianzas para Formación Docente Específica.	Incluir en los convenios de articulación un componente para el desarrollo profesional continuo y sistemático de los docentes en competencias STEM+ específicas.
	7.	Desarrollo de Eventos STEM+ Abiertos a la Comunidad.	Diseñar e implementar un programa de eventos STEM+ abiertos a la comunidad (ferias de ciencia, <i>bootcamps</i>) para fomentar la apropiación social del conocimiento y la participación.



Gestiones	#	Estrategia Clave (Recomendación)	Cómo se aplicaría
GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	8.	Desarrollo de Plan Estratégico y Presupuesto Dedicado.	Crear un plan detallado para la adquisición, mantenimiento y actualización de recursos STEM+, asignando una "partida presupuestaria dedicada" en el presupuesto institucional.
	9.	Planificación para Perfiles Docentes Especializados en STEM+.	Considerar la contratación o cualificación de docentes con perfiles especializados en áreas STEM+ para fortalecer la implementación del enfoque, abordando la falta de planificación en el PEI
	10.	Inclusión de Lineamientos para la Gestión de la Formación Docente.	Detallar cómo se asegura la formación docente continua en la integración profunda de las disciplinas STEM+ (diseño de ingeniería, pensamiento computacional) a través de metodologías activas.

Tabla 7. Estrategias por gestiones. Autoría propia.



Conclusiones

Logro: Articulación Sistémica y Hoja de Ruta para el Escalonamiento de Madurez STEM+

El proyecto logró estructurar una hoja de ruta para promover el escalonamiento en los diferentes niveles de madurez para cada una de las 26 IEO, mediante la identificación de una línea base sólida diagnosticada que puso de relieve la brecha crítica entre la política pública y la política institucional.

La solidez de esta línea base se fundamenta en un diagnóstico exhaustivo que utilizó la totalidad de la población objetivo (las 26 IEOs de Soacha). Se aplicó un instrumento de diagnóstico que evaluó la integración STEM+ en los PEI basándose en cuatro dimensiones de gestión institucional y una rúbrica de niveles de madurez (Aspirante, Incipiente, En Crecimiento, etc.). Este análisis riguroso reveló que todas las IEOs se clasifican en los niveles más bajos.

El hallazgo más contundente fue la falla estructural en la Gestión Administrativa y Financiera, la cual fue identificada como el "cuello de botella del sistema", con el 100% de las IEOs en "Nivel 1 Aspirante" en esta dimensión. Esta debilidad es la manifestación de la brecha crítica originada por la desarticulación entre la política pública territorial (Meta SE-19) y los instrumentos de gestión institucional (PEI).

El cumplimiento del primer objetivo específico se logró mediante la realización de un diagnóstico exhaustivo que utilizó la totalidad de la población objetivo, abarcando la revisión documental de los 26 Proyectos Educativos Institucionales (PEI) del municipio de Soacha. Este análisis sistemático se ejecutó aplicando un instrumento validado que incorpora 11 criterios distribuidos en las cuatro dimensiones de gestión institucional.

Esta rigurosidad permitió establecer una línea base precisa que, al consolidar los resultados en una matriz de comparación, reveló una situación de grandes contrastes. Por un lado, existe una fortaleza principal en la Gestión Académica, donde el 100% de las IEOs implementan metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), demostrando una sólida base pedagógica dispuesta para la innovación.

No obstante, esta fortaleza coexiste con una implementación incipiente y carente de estrategia sistémica. El hallazgo más crítico fue la falla estructural en la Gestión Administrativa y Financiera, identificada como el "cuello de botella del sistema", donde el 100% de las IEOs se encuentra en el



"Nivel 1 Aspirante". Esto evidencia la brecha crítica entre la política pública y la planificación institucional.

Se cumplió con el segundo objetivo específico, de proponer lineamientos estratégicos y concretos agrupados en cuatro ejes de intervención (Gestión Directiva, Académica, de la Comunidad y Administrativa y Financiera). La pertinencia de los lineamientos radica en que transforman el diagnóstico en un plan de acción estratégico. Esta hoja de ruta responde a las brechas cuantificadas.

La ruta de acción se agrupa en cuatro ejes de intervención y tiene como objetivo principal la cohesión de gestión. Esta cohesión se logra al articular la política pública municipal (Meta SE-19) con la política institucional (PEI), asegurando que las decisiones de alto nivel se traduzcan en acciones concretas.

La conclusión del tercer objetivo Específico se cumplió exitosamente con el diseño y desarrollo de la Estrategia Multimedia WEB. Esta solución tecnológica fue seleccionada por su superioridad y eficiencia sobre las alternativas estáticas descartadas (como una guía impresa o PDF), ya que el formato multimedia es activo y contextual facilitando la comprensión profunda y la aplicación eficaz de los lineamientos estratégicos por parte de los directivos.

Esta Estrategia WEB se configura como la hoja de ruta activa y el mecanismo de mediación eficaz diseñado para la Gestión Directiva y el liderazgo. Un componente esencial es el dashboard, el cual presenta de manera interactiva el diagnóstico individual de madurez de cada IEO, basado en el instrumento aplicado previamente. Esta funcionalidad permite que la gestión y la comunicación de los lineamientos sean iterativas: al visualizar su propio nivel de madurez, los directivos pueden tomar decisiones informadas y ajustar continuamente sus acciones para escalar hacia niveles de madurez superiores.

Finalmente, el diseño de la Estrategia Multimedia WEB logra el Objetivo General al generar la ruta que permite articular la política pública municipal (meta SE – 19), con la política educativa institucional, proporcionando la herramienta clave para formalizar el enfoque educativo STEM+ en los PEI. Con ello, se ratifica que el mandato de la Meta SE-19 del Plan de Desarrollo de Soacha transite de una intención conceptual a un mandato estratégico claro y sostenible para las 26 Instituciones Educativas Oficiales.



Visión prospectiva del proyecto

Lecciones Aprendidas del Proyecto

- La desarticulación entre la política pública territorial (Meta SE-19),—y los instrumentos de gestión institucional (PEI) constituye la causa estructural del problema, la ausencia de lineamientos claros dentro de los PEI para integrar el enfoque educativo STEM+, compromete el cumplimiento de la Meta SE-19 del Plan de Desarrollo Municipal y debilita la consolidación de Soacha como Territorio STEM+.
- La comprensión del enfoque educativo STEM+ tiene una variación significativa entre comunidad, directivas y docentes.
- La mayoría de los PEI evaluados demostraron tener una base pedagógica sólida y un horizonte institucional que se alinea conceptualmente con los principios de STEM+ (promoción del pensamiento crítico, la resolución de problemas y metodologías activas como el ABP. Pero esta alineación conceptual no se traduce en formalización estratégica.
- Se aprendió que, si bien hay una comprensión general de la ciencia y la tecnología (CT), el componente más frecuentemente omitido en la planificación institucional es la Ingeniería (E), fundamental porque posiciona el diseño, el análisis y la creación de soluciones o prototipos tangibles a problemas reales, diferenciando el enfoque STEM+ de un currículo tradicional que solo enseña conceptos.
- Eficiencia de la estrategia multimedia como comunicación de los lineamientos para que sean comprendidos, como una hoja de ruta, que permite entregar los lineamientos estratégicos de forma interactiva y adaptada a la realidad de cada IEO.
- La planificación curricular formal ignora la integración profunda, manteniendo la estructura de asignaturas tradicionales organizada con intensidad horaria específica. Esta dependencia del formato de asignaturas estancas es la principal limitación para la integración curricular sistemática y profunda requerida por el enfoque STEM+.
- La ausencia de planeación financiera dedicada (partida presupuestaria) compromete la sostenibilidad y la transición a través de niveles de madurez de los PEI. La planeación estratégica, por lo tanto, debe priorizar la gestión de recursos para dotar de sostenibilidad a todas las demás iniciativas de enfoque educativo STEM+.
- La planeación de la formación docente es genérica, omitiendo la integración curricular STEM+ específica.



- Los PEI muestran una fuerte tendencia a establecer alianzas formales y sostenibles con el SENA para la educación media técnica. Sin embargo, se aprendió que esta planeación de alianzas es insuficiente para el enfoque STEM+, ya que no se detalla la formalización de vínculos estratégicos y sostenibles con universidades (para investigación y desarrollo) o la industria.

Fortalezas del Proyecto

- Una fortaleza crucial del proyecto es la rigurosidad y el alcance completo del diagnóstico realizado. El análisis se llevó utilizando toda la población objetivo (las 26 Instituciones Educativas Oficiales – IEO del municipio de Soacha) lo permitió establecer una línea base precisa y la situación individual de cada IEO con respecto a la integración del enfoque educativo STEM+.

- Diseño y desarrollo de la Estrategia Multimedia WEB como Hoja de Ruta Activa para la Transición escalonando hacia los diferentes niveles de madurez, de los PEI de cada una de las IEO.

- [Articulación Estratégica con el Mandato Político \(Meta SE-19\)](#), La fortaleza estratégica del proyecto reside en su fuerte alineación con el mandato de la política pública municipal.

Estrategias del proyecto

- En la gestión directiva, Integrar explícitamente el acrónimo STEM+, en el PEI, es un mandato estratégico ineludible para garantizar la visibilidad estratégica, la integración disciplinar y el alineamiento con los desafíos del siglo XXI. Esta integración radica en formalizar y operacionalizar la estrategia, estableciendo el PEI como una plataforma conceptual y metodológica que articule el esfuerzo institucional con el mandato político de la Meta SE-19 del Plan de Desarrollo de Soacha.

- En la gestión directiva, incluir o reformular un valor o principio institucional que promueva explícitamente la experimentación, la resiliencia y la valoración del error como parte integral del proceso de aprendizaje e innovación, ya que la mayoría de los PEI carecen de esta mención explícita.



- En la gestión académica, Se debe reestructurar el plan de estudios para incluir formalmente módulos o trayectorias de aprendizaje basadas en proyectos STEM+ integrados. Es crucial que estos espacios fusionen explícitamente las disciplinas para la resolución de problemas reales y la creación de prototipos, superando el enfoque de asignaturas aisladas.

- En la gestión académica, revisar y enriquecer la descripción de todos los PPTs (ej., PRAE, SSEO) para detallar el uso de metodologías y herramientas de ingeniería. Esto debe centrarse en el análisis de problemas comunitarios y la formulación de soluciones, productos o prototipos tangibles que resuelvan necesidades reales.

- En la gestión de la comunidad, formalizar un plan para buscar y establecer alianzas estratégicas sostenibles con universidades (con enfoque en investigación y desarrollo – I+D), centros de investigación y la industria, con un enfoque explícito en STEM+. Estas alianzas son esenciales para ofrecer mentorías, pasantías y experiencias de investigación aplicada para estudiantes y docentes.

- En la gestión de la comunidad, integrar la formación docente en convenios de Articulación (por ejemplo, con aliados académicos e industriales) un componente para el desarrollo profesional continuo de los docentes, en competencias STEM+ específicas (ej., pensamiento computacional, diseño de ingeniería).

- En la gestión de la comunidad, Diseñar e implementar un programa de eventos STEM+ abiertos a la comunidad (tales como ferias de ciencia y tecnología, concursos de innovación o *bootcamps*) para fomentar la apropiación social del conocimiento STEM+ y la participación en la resolución de problemas locales.

- En la gestión Administrativa y Financiera, Se debe desarrollar un plan estratégico de recursos STEM+ que detalle la adquisición, mantenimiento y actualización de herramientas tecnológicas y de laboratorio definidos en el currículo.

- En la gestión Administrativa considerar la contratación o cualificación de docentes con perfiles especializados en áreas STEM+.

- En la gestión Administrativa se debe integrar explícitamente la formación continua en competencias pedagógicas y disciplinares STEM+ dentro del plan de desarrollo profesional docente, superando la capacitación general en TIC o metodologías.

Recomendaciones para Futuras Investigaciones



- Investigar el efecto de la integración explícita del acrónimo STEM+ y el componente de ingeniería en los documentos institucionales sobre la cultura escolar.0
- Investigar estrategias innovadoras y sostenibles de financiación para la adquisición y mantenimiento de recursos tecnológicos y de laboratorio STEM+ en IEO públicas.
- Estudiar la efectividad de modelos de colaboración entre IEO, universidades (enfocadas en I+D), centros de investigación y la industria tecnológica para el desarrollo de proyectos conjuntos, mentorías, pasantías y la formación docente específica en competencias STEM+.
- Evaluar el impacto de planes de formación docente continua y sistemática específicamente diseñados para integrar las disciplinas STEM+.
- Diseñar, implementar y evaluar programas de eventos STEM+ abiertos a la comunidad (ferias de ciencia, bootcamps, talleres) para medir su impacto en la apropiación social del conocimiento STEM+ y la participación de padres y vecinos en la resolución de problemas locales.
- Desarrollo de un Plan de Sensibilización y Liderazgo enfocado en la gestión de la innovación educativa y en la promoción de una cultura de experimentación y valoración del error. Este liderazgo estratégico es fundamental para que los directivos actúen como catalizadores del cambio, alineando a toda la comunidad educativa con la visión STEM+.
- Consideraciones éticas

Para asegurar la ética de la investigación, se llevaron a cabo varias acciones:

- Solicitud de Consentimiento y Aval Institucional: Se envió una "Carta de intencionalidad" al secretario de Educación Municipal de Soacha para solicitar su consentimiento y la intencionalidad de la institución para llevar a cabo la recolección de información de los 26 PEI.
- Consentimiento Informado: Para la posible participación de docentes y, en algunos casos, de estudiantes, se preparó y se presentaría un formato de consentimiento informado. Este formato incluye los términos de confidencialidad de la información y una contextualización previa del proyecto y de la información a recolectar.
- Revisión y Aval del Comité de Ética: El equipo de maestrantes (Sergio Andrés Rubiano Achury, Nelson Augusto Pinzón Valderrama, Gladys Mery Martín Bernal y Fadith Nieto



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Martínez) presentó una carta al Comité de Ética de la Universidad Santo Tomás. El propósito fue solicitar la revisión y aprobación de los instrumentos diseñados para su aplicación. Los instrumentos sometidos a revisión y aprobación incluían:

- Formato Consentimiento
- Carta de Confidencialidad para manejo de datos
- Carta Intencionalidad y Aval Educativa
- Formatos de Conflictos de Intereses
- El instrumento de Diagnóstico



Referencias

Amado Acosta, J. D., Sevilla García, J. V., & Hernández Echavarría, Y. (2011). Lineamientos para el desarrollo de proyectos educativos: elementos metodológicos. Fundación Universitaria del Área Andina.

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Territorios STEM*. Colombia Aprende. <https://colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/territorios-stem> [\[normas-apa.org\]](https://normas-apa.org)

Instituto UNNO. (s.f.). *Territorios STEM+: innovación educativa en Colombia*. UNIMINUTO. <https://unno.uniminuto.edu/territorios-stem-innovacion-educativa-en-colombia/>

Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 de 1994: Por la cual se expide la Ley General de Educación*. Diario Oficial No. 41.214 del 8 de febrero de 1994. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292> [\[funlam.edu.co\]](https://funlam.edu.co)

Alcaldía Municipal de Soacha. (2024). Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027: El desarrollo es el plan. <https://www.soacha-cundinamarca.gov.co>

Sabatier, P. A., & Mazmanian, D. A. (1980). The implementation of public policy: A framework of analysis. *Policy Studies Journal*, 8(4), 538–560. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.1980.tb01266.x>

Mayer, R. E. (2005). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 31–48). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.004>

Ministerio de Educación Nacional [MEN], Organización de Estados Iberoamericanos [OEI] & Parque Explora. (2020). *Visión STEM+: Educación expandida para la vida*. Imágenes y Texto Ltda. ISBN: 978-958-785-355-1. Recuperado de <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/explora-oei-men-vision-stem>

Red STEM Latinoamérica. (s.f.). *Red STEM Latinoamérica: Educación STEM para la transformación educativa*. Siemens Stiftung. Recuperado de <https://educacion.stem.siemens-stiftung.org/red-stem-latinoamerica/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2024). *Informe anual de gestión institucional*. DANE. Recuperado de <https://www.dane.gov.co>



- Alcaldía Municipal de Soacha. (2021). *Plan de ordenamiento territorial del municipio de Soacha*. Alcaldía Municipal de Soacha. Recuperado de [https://www.soacha-cundinamarca.gov.co/docx&action=default&mobileredirect=true\).docx&action=default&mobileredirect=true\).docx&action=default&mobileredirect=true&nav=eyJoiMTA5NTIzIn0%3D](https://www.soacha-cundinamarca.gov.co/docx&action=default&mobileredirect=true).docx&action=default&mobileredirect=true).docx&action=default&mobileredirect=true&nav=eyJoiMTA5NTIzIn0%3D)
- Secretaría de Planeación del Municipio de Soacha. (2024). *Informe de planeación y gestión territorial*. Alcaldía Municipal de Soacha. Recuperado de <https://www.alcaldiasoacha.gov.co>
- Siemens Stiftung, Red STEM Latinoamérica, & Instituto UNNO. (2024). *Modelo de madurez de Territorios STEM+*. Siemens Stiftung. https://test.educacion.stem.siemens-stiftung.org/wp-content/uploads/2024/10/001_Sie_Modelo_De_Madurez_Territorios_STEM_17_07.pdf
- Lambrecht, J., Müller, S., & Schneider, T. (2020). *School leadership and policy implementation: A quantitative study in German schools*. *International Journal of Educational Leadership*, 19(3), 264–279.
- Rana, K., Greenwood, J., & Fox-Turnbull, W. (2019). Implementation of Nepal's education policy in ICT: Examining current practice through an ecological model. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 85 (6), e12118. <https://doi.org/10.1002/isd2.12118>
- Kania, J., & Kramer, M. (2011). Collective impact. *Stanford Social Innovation Review*, 9(1), 36-41. <https://doi.org/10.48558/5900-KN19>
- Kania, J., Kramer, M., & Senge, P. (2018). La guía de iniciativas de impacto colectivo. FSG
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2018). Lineamientos curriculares. Ministerio de Educación Nacional. <https://www.mineduacion.gov.co/1780/w3-article-339975.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, & Parque Explora. (2021). *Visión STEM+: Educación expandida para la vida*. Ministerio de Educación Nacional. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/Stem-Colombia/Visio-STEM-Educacion-expandida-para-la-vida/>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994: Por la cual se expide la Ley General de Educación. Diario Oficial No. 41.148. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3568>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2015). Decreto 1075 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Educación. Diario Oficial No. 49.523. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61706>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Umaña Ramírez, C. P. (2020). Dificultades en la implementación de la política pública de regionalización de la educación superior en el departamento de Boyacá (Tesis de especialización). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Woolcott Oyague, O., Ávila Hernández, F. M., & Sepúlveda López, M. (2024). Retos de la inclusión digital en la educación superior colombiana: Un análisis crítico desde el caso Unicolmayor. *Revista Colombiana de Educación*, 88 (2), 45–62.

UNIMINUTO – Parque Científico de Innovación Social. (2022). Informe del Plan Saber Digital 4.0 STEM+ Transforma. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

<https://pcis.uniminuto.edu.co/saber-digital-4-0>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (s.f.). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Ministerio de Educación Nacional. <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-172053.html>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1994). Decreto 1860 de 1994: Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994. Diario Oficial No. 41.473.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1647>

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), Ministerio de Educación Nacional (MEN), & Parque Explora. (2020, 6 de noviembre). Visión STEM+: Educación expandida para la vida.

<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/explora-oei-men-vision-stem>

Prada-Núñez, R., Peñaloza-Tarazona, M. E., & Rodríguez-Moreno, F. J. (2024). Análisis de la producción científica en educación STEAM: una revisión desde la base de datos Web of Science. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12 (3), e4414.

<https://doi.org/10.15649/2346030X.4414>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (s.f.). Enfoque educativo STEM+ para Colombia. Colombia Aprende. <https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>

Tubis, A. A. (2023). Digital maturity assessment model for the organizational and process dimensions. *Sustainability*, 15 (20), 15122. <https://doi.org/10.3390/su152015122>

Siemens Stiftung, Red STEM Latinoamérica, & Instituto UNNO. (2024). Modelo de madurez de los Territorios STEM+. Siemens Stiftung. <https://territoriosstem.redstemlatam.org/modelo-madurez>

Siemens Stiftung, & Red STEM Latinoamérica. (2022). Territorios STEM+: Una estrategia de impacto colectivo para América Latina. Siemens Stiftung. <https://territoriosstem.redstemlatam.org/>

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1551 de 2012: Por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios. Diario Oficial No. 48.489.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Amado Acosta, J., Sevilla García, M., & Hernández Echavarría, J. (2011). Metodología de la investigación: fundamentos, procesos y aplicaciones. Ecoe Ediciones.

Li, Z. (2017). Understanding-oriented multimedia content analysis. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-981-10-3689-7>

Vargas-Rosero, E., & Igartua, J. J. (2024). Mecanismos y efectos de los mensajes persuasivos de promoción de la higiene del sueño para el control del peso corporal. Revista de Comunicación, 23(1), 75–117. <https://diarium.usal.es/jigartua/files/2012/07/Vargas-Rosero-Igartua-RC-2024.pdf>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ANEXO 1

Instrumento de Diagnóstico del Enfoque STEM+ en el PEI

Dimensión	Componente del PEI ⁶	Indicador Clave STEM+	Evidencias Observables (Ejemplos)	Preguntas Guía para el Evaluador
Gestión Directiva	Filosofía y Horizonte Institucional (Misión, Visión, Valores, Perfiles)	El horizonte institucional promueve explícitamente la innovación, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la indagación como pilares formativos.	- Filosofía/Fundamentos: Se mencionan principios como la curiosidad, la experimentación, la creatividad y la aplicación del conocimiento para resolver problemas del entorno. - Misión/Visión: Se incluyen términos como "innovación", "investigación", "desarrollo sostenible", "competencias del siglo XXI", "pensamiento computacional". - Valores: Se destacan la perseverancia, la colaboración, el pensamiento lógico y la ética en el uso de la tecnología. - Perfil del Egresado: Describe habilidades de indagación, diseño, análisis de datos y trabajo en equipo interdisciplinario. - Perfil del Docente: Se define como un facilitador del aprendizaje activo, un guía en procesos de indagación y un mediador en el uso de tecnologías.	- ¿La Misión va más allá de la formación académica tradicional para incluir la formación de ciudadanos capaces de enfrentar desafíos tecnológicos y sociales? - ¿El perfil del docente lo describe como un facilitador del aprendizaje en lugar de un mero transmisor de información? - ¿Los valores institucionales apoyan una cultura de experimentación donde el error es visto como una oportunidad de aprendizaje?
Gestión Académica	Modelo y/o Enfoque Pedagógico	El modelo pedagógico adoptado se basa en metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL), el aprendizaje por indagación o el aprendizaje basado en problemas.	- Se nombra explícitamente un modelo como el constructivismo, el aprendizaje por indagación o el PBL. - La sección de Metodología describe procesos de experimentación, diseño, creación de prototipos y resolución de problemas del mundo real. - Se explica cómo el aprendizaje se organiza en torno a preguntas guía o desafíos, en lugar de una secuencia lineal de contenidos.	- ¿La metodología descrita promueve que los estudiantes "hagan" ciencia y tecnología, en lugar de solo "aprender sobre" ellas? - ¿El modelo pedagógico fomenta la autonomía del estudiante en su proceso de aprendizaje?



	Planes de Estudio y Mallas Curriculares	El currículo demuestra una integración interdisciplinaria intencionada de las áreas STEM+, superando el enfoque de asignaturas aisladas.	- Las mallas curriculares muestran proyectos o unidades temáticas que combinan explícitamente contenidos y competencias de ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y artes. - Se definen asignaturas optativas o de profundización en áreas como robótica, programación, biotecnología o diseño sostenible. - La distribución de la intensidad horaria refleja una priorización de las actividades prácticas y de laboratorio.	- ¿El plan de estudios está organizado por asignaturas estancas o por proyectos/problemas que requieren la aplicación de múltiples disciplinas? - ¿Existen espacios curriculares formales dedicados al desarrollo de proyectos integrados?
	Proyectos Pedagógicos Transversales	Los proyectos transversales obligatorios (ambiental, democracia, etc.) se abordan desde una perspectiva STEM+, utilizando la ciencia y la tecnología para analizar y proponer soluciones.	- El proyecto ambiental (PRAE) incluye actividades como el monitoreo de la calidad del aire/agua, el diseño de sistemas de reciclaje o la creación de huertas automatizadas. - El proyecto de democracia podría incluir el uso de datos para analizar problemáticas sociales o el diseño de plataformas digitales para la participación ciudadana. - Se proponen proyectos transversales adicionales con un claro enfoque STEM (ej. Club de Robótica, Feria de la Ciencia, Semillero de Programación).	- ¿Los proyectos transversales son vistos como una oportunidad para aplicar el conocimiento STEM a problemas reales de la comunidad? - ¿Estos proyectos culminan en la creación de un producto, solución o prototipo tangible?
Gestión de la Comunidad	Procesos de Articulación (Convenios, Programas, Alianzas)	La institución mantiene alianzas estratégicas y sostenibles con universidades, centros de investigación, la industria tecnológica y organizaciones comunitarias para enriquecer el ecosistema STEM+.	- Se listan convenios con facultades de ciencias o ingeniería de universidades para mentorías, pasantías o acceso a laboratorios. - Se mencionan alianzas con empresas del sector tecnológico para el desarrollo de proyectos conjuntos, donación de equipos o charlas de profesionales. - Se evidencia la participación en redes de educación STEM a nivel local, regional o nacional.	- ¿Las alianzas van más allá de visitas puntuales y se configuran como colaboraciones a largo plazo? - ¿Se aprovechan estas alianzas para el desarrollo profesional de los docentes? - ¿La comunidad (padres, vecinos) es invitada a participar en eventos STEM como ferias de ciencia o hackatones?

Tabla 8. Instrumento diagnóstico. Autoría propia



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Gestión Administrativa y Financiera	Recursos Físicos, Tecnológicos, Humanos y Financieros	El PEI incluye un plan estratégico para la adquisición, mantenimiento y actualización de recursos tecnológicos y de laboratorio, así como para la formación continua del personal docente en competencias STEM+.	- Se describe la existencia de espacios dedicados a la innovación, como laboratorios de ciencias bien dotados, "Maker Spaces", o talleres de fabricación digital (impresoras 3D, cortadoras láser). - El inventario de recursos tecnológicos va más allá de las salas de cómputo e incluye kits de robótica, sensores, software especializado, etc. - El plan de formación docente (dentro del presupuesto o de la gestión del talento humano) incluye explícitamente capacitaciones en metodologías PBL, uso de tecnologías emergentes y didáctica de las ciencias.	- ¿La adquisición de tecnología responde a una necesidad pedagógica clara definida en el PEI? - ¿El presupuesto institucional contempla una partida específica para el sostenimiento y actualización de los recursos STEM? - ¿Se planea la contratación de docentes con perfiles especializados en áreas STEM?
--	--	---	--	---



ANEXO 2

Rúbrica de Niveles de Madurez STEM+

Nivel de Madurez	Descripción General	Gestión Directiva (Visión y Liderazgo)	Gestión Académica (Currículo y Pedagogía)	Gestión de la Comunidad y Recursos
Nivel 1: Aspirante	Las organizaciones exploran la posibilidad de colaborar. Se comparte una visión de cambio, pero aún no se ha establecido una estructura formal para la colaboración. ⁴	La filosofía institucional menciona la "calidad" o la "tecnología" de forma aislada, sin un marco estratégico. Se reconoce la necesidad de un cambio, pero no hay acciones concretas.	Las áreas de ciencia y matemáticas se enseñan de forma tradicional y desarticulada. Se realizan actividades extracurriculares o de docentes individuales de manera esporádica y sin conexión con el PEI.	No se evidencian alianzas estratégicas para STEM. Los recursos son mínimos y no existe un plan para su adquisición o para la formación docente en estas áreas.
Nivel 2: Incipiente	Se ha establecido una estructura organizativa y una gobernanza básica para la colaboración. Se han identificado objetivos y desarrollado estrategias iniciales. ⁴	El PEI menciona la importancia de la innovación y la tecnología, pero estos conceptos no se articulan con un modelo pedagógico claro. Se designa un equipo o comité para explorar la implementación de STEM+.	Se diseñan y ejecutan algunos proyectos piloto que integran dos o más áreas STEM, pero no forman parte estructural del plan de estudios. El modelo pedagógico es predominantemente tradicional con algunos elementos activos.	Existen alianzas esporádicas (ej. una charla de un profesional). Se realiza un diagnóstico de necesidades de recursos y se busca financiación inicial. La formación docente es puntual y no sistemática.
Nivel 3: En Crecimiento	La colaboración está en crecimiento y se están logrando resultados iniciales. Las organizaciones están aprendiendo de la experiencia y mejorando su enfoque. ⁴	El horizonte institucional define explícitamente la formación en competencias del siglo XXI. El liderazgo directivo apoya y promueve activamente la implementación del enfoque STEM+.	El PEI define un modelo pedagógico que favorece el aprendizaje activo (PBL, indagación). Los planes de estudio incluyen proyectos transversales que integran las disciplinas STEM+ de manera sistemática.	Se establecen convenios formales con entidades (ej. SENA, universidades locales). Existe un plan para la dotación progresiva de recursos y para la formación continua y sistemática del cuerpo docente.



Nivel 4: Establecido	Se ha establecido una colaboración sólida y se ha demostrado un impacto sostenible. Las organizaciones han desarrollado sistemas de evaluación y aprendizaje continuo. ⁴	La visión institucional se alinea con las metas del Plan de Desarrollo de Soacha. ⁵ Se utilizan datos y sistemas de evaluación para la toma de decisiones y la mejora continua de la estrategia STEM+.	El PBL y los principios de diseño de ingeniería son centrales en la pedagogía diaria. El currículo se actualiza periódicamente con base en la retroalimentación y la articulación con socios externos para garantizar su pertinencia.	Existen alianzas estratégicas y sostenibles con la industria, la academia y el gobierno. La institución participa activamente en redes y comparte sus buenas prácticas. Se cuenta con un plan de sostenibilidad de recursos.
Nivel 5: Enriquecido	La colaboración ha alcanzado su máximo potencial y está generando un cambio sistémico sostenible. Se han desarrollado e implementado estrategias innovadoras. ⁴	La Misión y Visión posicionan a la institución como un referente en educación STEM+. El liderazgo fomenta una cultura de investigación y experimentación que influye en otras instituciones y en las políticas locales.	El currículo es flexible, dinámico y co-diseñado con actores del ecosistema para responder a los desafíos del contexto. La evaluación es auténtica y basada en el desempeño. La institución genera y publica conocimiento sobre su modelo.	La institución lidera y convoca a otros actores para desarrollar proyectos de impacto colectivo. Actúa como un nodo central en el ecosistema de innovación local, atrayendo recursos y talento para el territorio.

Tabla 9. Rubrica de niveles madurez. Autoría propia



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ANEXO 3

Matriz de Comparación Detallada de PEI del Municipio (Enfoque STEM+)

Institución Educativa	Institución Educativa															
	Nivel Matuz G. Directiva	Explotación STEM+ e Ingeniería (Misión/Visión)	Cultura Exp. / Error (Valoración del Error)	Nivel Matuz G. Académica	Modelo Pedagógico Activo (ABP, Investigación, Proyectos)	Integración Curricular Estructural (Supera asignaturas tradicionales)	Ingeniería en PPTs (Soluciones/Prototipos tangibles)	Nivel Matuz G. Comunidad	Alianzas Estratégicas Diversificadas (Universidades I+D, Industria)	Formación Docente Alianzas STEM+	Eventos Comunitarios STEM+	Nivel Matuz G. Admin. y Financiera	Plan Estratégico y Presupuesto Rec. STEM+	Contratación Docentes STEM+	Formación Docente Continua STEM+	RESULTADOS
	10	7	3	10	4	4	2	10	5	3	2	10	5	1	4	
Buenos Aires	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si	Parcialmente (Campos de formación, pero asignaturas tradicionales)	No (PPTs generales, no específica ingeniería para prototipos)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA, otras locales; meta de ampliar)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5 Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	5	4	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1,75
Cazucá	Nivel 2 Incipiente	No explícita	Si (Aprender de aciertos y errores en valores)	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Dialogante, ABP)	Parcialmente (Intención Interdisciplinar, pero asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA, otros convenios sociales; no STEM+ diversificadas)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	25 Nivel 2 Incipiente
	3	0	3	5	4	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	2,5
Chitlé	Nivel 2 Incipiente	No explícita (Visión si, Misión/valor es no)	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Constructivista, resolución de problemas)	No (Asignaturas estancas, meta de proyectos interdisciplinarios)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA; no explícitamente STEM+ diversificadas)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	25 Nivel 2 Incipiente
	3	3	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	2,5
Ciudadela Sucre	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Constructivista, aprendizaje activo)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PRAE, pero ingeniería no explícita para soluciones)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5 Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1,75
Ciudad Latina	Nivel 2 Incipiente	No explícita (Visión si, Misión no STEM+ global)	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Dialogante, ABP)	No (Asignaturas tradicionales, meta de proyectos interdisciplinarios)	Parcialmente (PRAE, Nueva Pangea, pero ingeniería no explícita)	Nivel 3 En Crecimiento	Parcialmente (SENA, Tecnoacademia SENA, otros convenios; pero no universidades I+D/industria)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	27,5 Nivel 2 Incipiente
	3	3	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	2,75



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Ciudad Verde	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Dialogante, aprendizaje significativo)	No (Asignaturas tradicionales, meta de proyectos interdisciplinarios)	Parcialmente (PPTs para soluciones, pero ingeniería no explícita)	Nivel 3 En Crecimiento	Parcialmente (SENA, Colsubsidio; no universidad s I+D/industria)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	20	Nivel 2 Incipiente
	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	2	
Compartir	Nivel 4 Establecido	Parcialmente (Énfasis STEAM, pero no STEM+ global)	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Constructivista Cognitivo, ABP)	Parcialmente (Énfasis STEAM, pero asignaturas tradicionales)	Parcialmente (Énfasis STEAM incluye diseño, pero no en todos los PPTs)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	32,5	Nivel 2 Incipiente
	6	6	0	5	4	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	3,25	
Eduardo Santos	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Dialogante, ABP)	No (Asignaturas tradicionales, mención de "proyecto STEM")	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA, fundaciones, "curso uso tecnología" a padres)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1,75	
El Bosque	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Social, ABP, Aprendizaje Significativo)	Parcialmente (Filosofía transdisciplinaria, proyectos interdisciplinarios, pero asignaturas tradicionales)	No (PPTs interdisciplinarios, ingeniería no especificada)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA para formación técnica; no STEM+ diversificada s)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1,75	
Eugenio Díaz Castro	Nivel 3 En Crecimiento	Parcialmente (Fuerte énfasis en ciencia/tecnología y PPP con Ingeniería, pero no "STEM+ global")	No explícita	Nivel 4 Establecido	Si (Constructivista, Escuela Nueva, ABP)	No (Asignaturas tradicionales, PPP como proyecto específico)	Si (PPP Eugenio es aplicación directa de Ingeniería, pero no generalizado)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	27,5	Nivel 2 Incipiente
	4	4	0	6	4	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	2,75	
Gabriel García Márquez	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (ABP, Investigación)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA, intención de explorar con universidad s/industria)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1,75	
General Santander	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Constructivista, ABP, Proyectos para solución)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PRAE, Gestión de Riesgos, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1,75	
Integrado de Soacha	Nivel 4 Establecido	Parcialmente (Explícita adopción de "Enfoque STEAM", pero no "STEM+ global")	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (MOPIS, ABP, Investigación, Proyectos, STEAM explícito)	Parcialmente (Énfasis STEAM y ABP, pero asignaturas tradicionales)	Parcialmente (STEAM y ABP incluyen ingeniería para soluciones, pero no en todos los PPTs)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	32,5	Nivel 2 Incipiente
	6	6	0	5	4	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	3,25	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Julio César Turbay Ayala	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Social, ABP, Indagación)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 3 En Crecimiento	Parcialmente (SENA, COLSUBSIDIO, UDEC para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	22,5	Nivel 2 Incipiente
	0	0	0	4	4	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	2,25	
La Despensa	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Dialogante, ABP)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (Intención de acuerdos con universidades, alianzas locales; no STEM+ específicas)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1,75	
Las Villas	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (ABP, Indagación, Proyectos, Pensamiento o Diseño)	Parcialmente (Campos de Pensamiento, pero asignaturas tradicionales)	0	Nivel 3 En Crecimiento	Parcialmente (SENA, UDEC para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	20	Nivel 2 Incipiente
	0	0	0	5	4	0	1	4	4	0	0	0	0	0	0	2	
León XIII	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Eclético, ABP)	No (Asignaturas tradicionales, proyectos interdisciplinarios como línea de acción)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (Intención de vincularse, pero no explícitamente STEM+ ni universidades I+D/industria)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1,75	
Luis Carlos Galán	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Constructivista)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (Emprendimiento científico/tecnológico, pero no en todos los PPTs)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	5	4	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	1,75	
Luis Henríquez	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Constructivista, ABP)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PPT Tecnológico y Gestión de Riesgo, pero ingeniería no explícita en todos los PPTs)	Nivel 3 En Crecimiento	Parcialmente (SENA, UDEC para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	20	Nivel 2 Incipiente
	0	0	0	5	4	0	1	4	4	0	0	0	0	0	0	2	
Manuela Beltrán	Nivel 3 En Crecimiento	No explícita (Menciona "electrónica" pero no STEM+ global)	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (EpC, ABP implícito)	No (Énfasis en electrónica, pero asignaturas tradicionales)	Parcialmente (Énfasis en electrónica implica ingeniería, pero no generalizado)	Nivel 2 Incipiente	Parcialmente (SENA para formación técnica en electrónica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No (tuvo dotación inicial en electrónica, pero no plan estratégico continuo)	No	No	27,5	Nivel 2 Incipiente
	4	4	0	5	4	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	2,75	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Nuevo Compartir	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Social Cognitivo, ABP, Proyectos)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 3 En Crecimiento	Parcialment e (SENA, Colsubsidio, fundaciones)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	20	Nivel 2 Incipiente
	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	2
Oficial Ricaurte	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Social- Cognitivo problemátiz ador)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PRAE, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialment e (SENA para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1,75
Paz y Esperanza	Nivel 3 En Crecimiento	Parcialment e (Énfasis en "CTSA", pero no "STEM+", pero ni ingeniería directa en Misión/Visió n)	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Alineamient o Pedagógico Constructivo , ABP)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialment e (SENA para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	27,5	Nivel 2 Incipiente
	4	4	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2,75
San Mateo	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Cognitivo, ABP a través de semitríos/pro fundizaciones para proyectos)	No (Asignaturas tradicionales, semitríos/pro fundizaciones para proyectos)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialment e (SENA para formación técnica, ACNUR)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No (PEI declara no tener plan de formación docente)	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1,75
Santa Ana	Nivel 1 Aspirante	No explícita	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Constructiv ista, ABP, Centros de Interés)	No (Asignaturas tradicionales)	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 2 Incipiente	Parcialment e (SENA para formación técnica)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	17,5	Nivel 1 Aspirante
	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1,75
Soacha Avanza La Unidad	Nivel 2 Incipiente	Parcialment e (Proyecto "Soacha territorio STEM", pero no acrónimo global ni ingeniería en Misión/Visió n)	No explícita	Nivel 3 En Crecimiento	Si (Dialogante, ABP)	No (Asignaturas tradicionales, pero mención de proyecto "Soacha territorio STEM")	Parcialmente (PPTs para problemas, pero ingeniería no explícita)	Nivel 3 En Crecimiento	Parcialment e (SENA, Tecnocade mia SENA, Ministerio TIC)	No evidenciado	No especificado	Nivel 1 Aspirante	No	No	No	27,5	Nivel 2 Incipiente
	3	3	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	2,75
11,95																	

Tabla 10. Matriz de comparación detallada. Autoría propia



Rubrica de criterios de Valoración					
N o	Dimensión	Criterio	Descripción del Criterio	Punt aje	Descripción del Nivel
1	Gestión Directiva	Explicitación STEM+ en Misión y Visión	Presencia explícita del enfoque STEM+ y la ingeniería como eje estratégico institucional.	7	presentación explícita del enfoque STEM+
				5 a 6	Presenta un acrónimo similar pero no es el específico STEM+, nombra la ingeniería como eje estratégico
				3 a 4	No implícita el acrónimo, parcialmente la ingeniería es el eje estratégico
				1 a 2	No implícita el acrónimo, parcialmente la ingeniería es el eje estratégico
				0	No presenta el acrónimo de forma explícita el enfoque STEM+, ni la ingeniería como eje estratégico.
		Cultura institucional Valoración del error	Promoción de la experimentación resiliencia y aprendizaje desde el error	3	Se encuentra explícita la promoción de la experimentación resiliencia y aprendizaje desde el error
				1 a 2	Parcialmente describe o se encuentra la promoción de la experimentación resiliencia y aprendizaje desde el error
				0	No se describe o se encuentra la promoción de la experimentación resiliencia y aprendizaje desde el error
2	Gestión Académica	Modelo pedagógico o activo	Aplicación de ABP, indagación, aprendizaje significativo, resolución de problemas	3 a 4	Se aplica el ABP, indagación, aprendizaje significativo, resolución de problemas
				1 a 2	Parcialmente se aplica el ABP, indagación, aprendizaje significativo, resolución de problemas
				0	No se aplica el ABP, indagación, aprendizaje significativo, resolución de problemas
		Integración curricular estructural STEM+	Superación de asignaturas tradicionales mediante trayectorias o módulos	3 a 4	Se superan las asignaturas tradicionales mediante trayectorias o módulos interdisciplinarios
				1 a 2	Parcialmente se superan las asignaturas tradicionales mediante trayectorias o módulos interdisciplinarios



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

			interdisciplinario	0	No se superan las asignaturas tradicionales mediante trayectorias o módulos interdisciplinarios
		Ingeniería en los PPT	Aplicación de metodologías de ingeniería en la solución de problemas reales.	3 a 4	Aplicación de metodologías de ingeniería en la solución de problemas reales
				1 a 2	Parcialmente se aplican las metodologías de ingeniería en la solución de problemas reales
				0	No se aplican las metodologías de ingeniería en la solución de problemas reales
3	Gestión a la Comunidad	Alianzas estratégicas diversificadas	Convenios con universidades, centros I+ D, industria tecnológica	4 a 5	Se presentan alianzas estratégicas diversificadas
				1 a 3	Parcialmente se presentan alianzas estratégicas diversificadas
				0	No presenta alianzas estratégicas diversificadas
		Formación docente vía alianzas	Uso de alianzas para formación continua en competencias STEM+	3	Formación docente vía alianzas
				1 a 2	Parcialmente se evidencia formación docente vía alianzas
				0	No presenta formación docente vía alianzas
		Eventos comunitarios STEM+	Existencia de un plan y recursos asignados para sostenibilidad del enfoque STEM+	2	Si se evidencia eventos comunitarios STEM+
				1	Parcialmente se evidencia eventos comunitarios STEM+
				0	No se evidencia eventos comunitarios STEM+
4	Gestión Administrativa y Financiera	Plan estratégico y presupuesto STEM+	Existencia de un plan de recursos asignados para sostenibilidad del enfoque STEM+	5	Presenta plan estratégico y presupuesto STEM+
				3 a 4	Parcialmente presenta un plan estratégico y presupuesto a un acrónimo diferente
				0 a 2	No presenta plan estratégico y presupuesto STEM+
		Contrataciones docentes con perfil STEM+	Contratación o cualificación sistemática de docentes con perfil STEM+	1	Presenta contrataciones docentes con perfil STEM+
				0	No presenta contrataciones docentes con perfil STEM+



		Formación docente continua	Plan sistemático de formación en pensamiento computacional, diseño de ingeniería, etc.	3 a 4	Presenta formación docente continua
				2 a 1	PEI declara no tener plan de formación docente
				0	No presenta formación docente continua

Tabla 11. Rubrica de criterios de valoración. Autoría propia



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

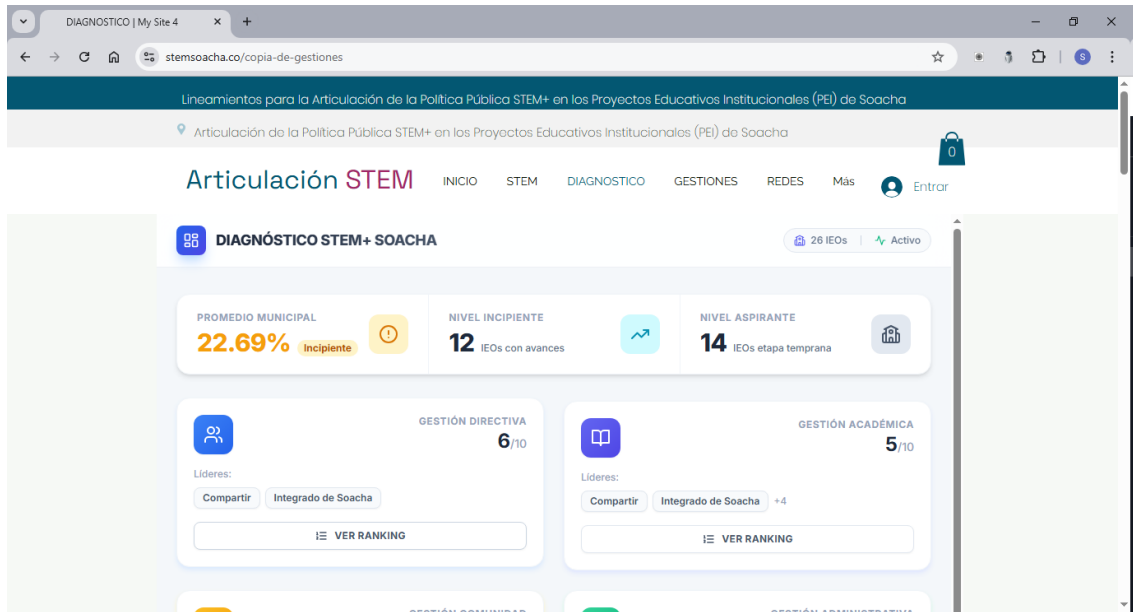


Figura 4. Diagnóstico interactivo, página web. <http://stemsoacha.edu.co/>.

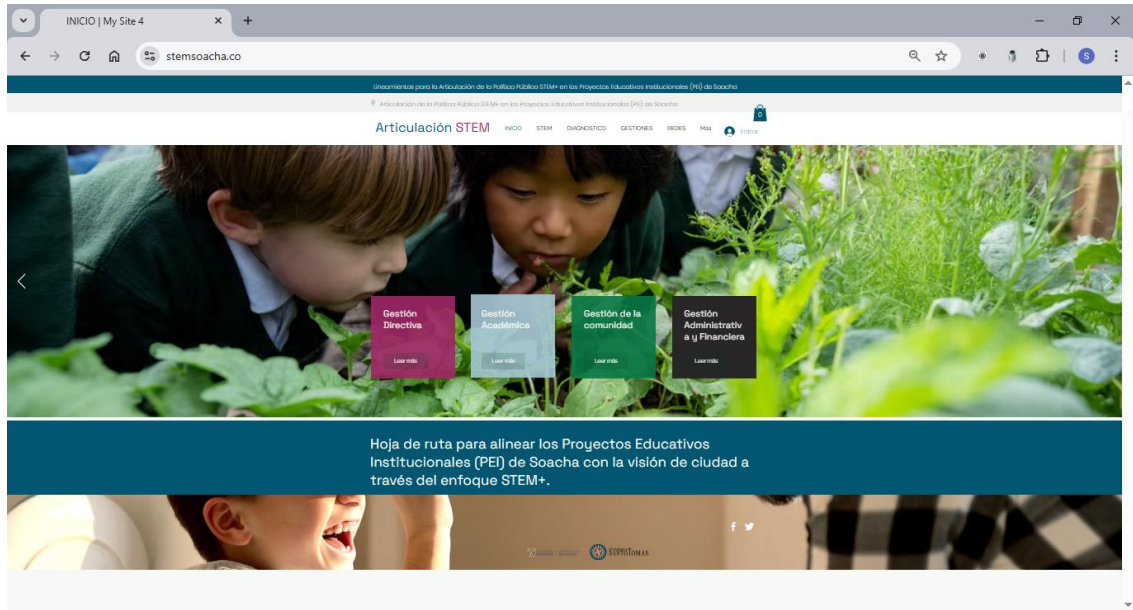


Figura 5. página de inicio. <http://stemsoacha.edu.co/>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

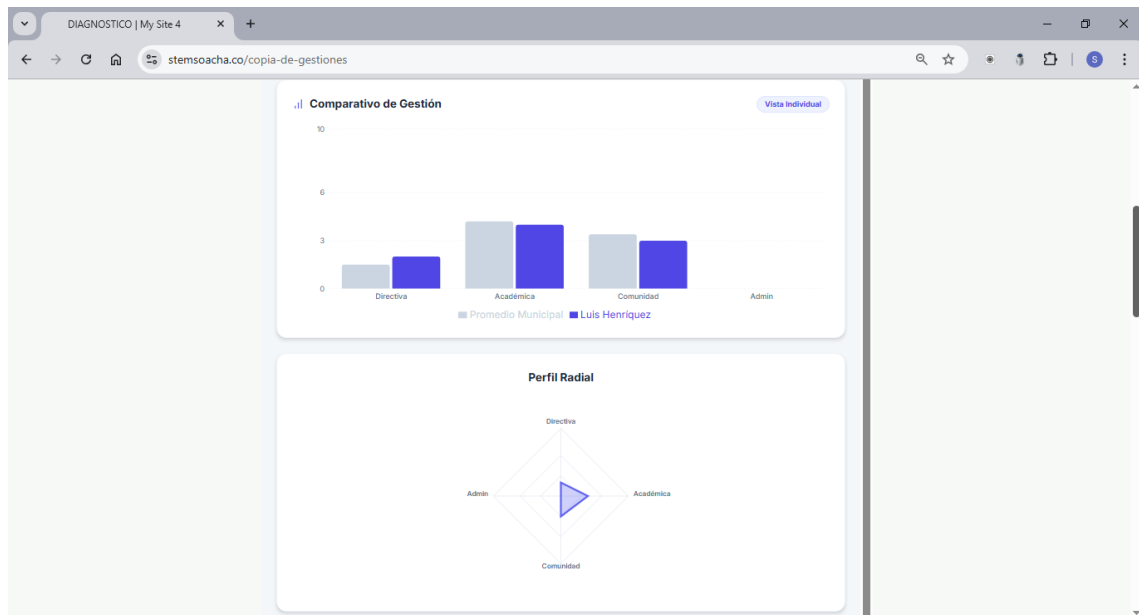


Figura 6. gráficas de diagnóstico comparativo promedio municipio e institución. <http://stemsoacha.edu.co/>

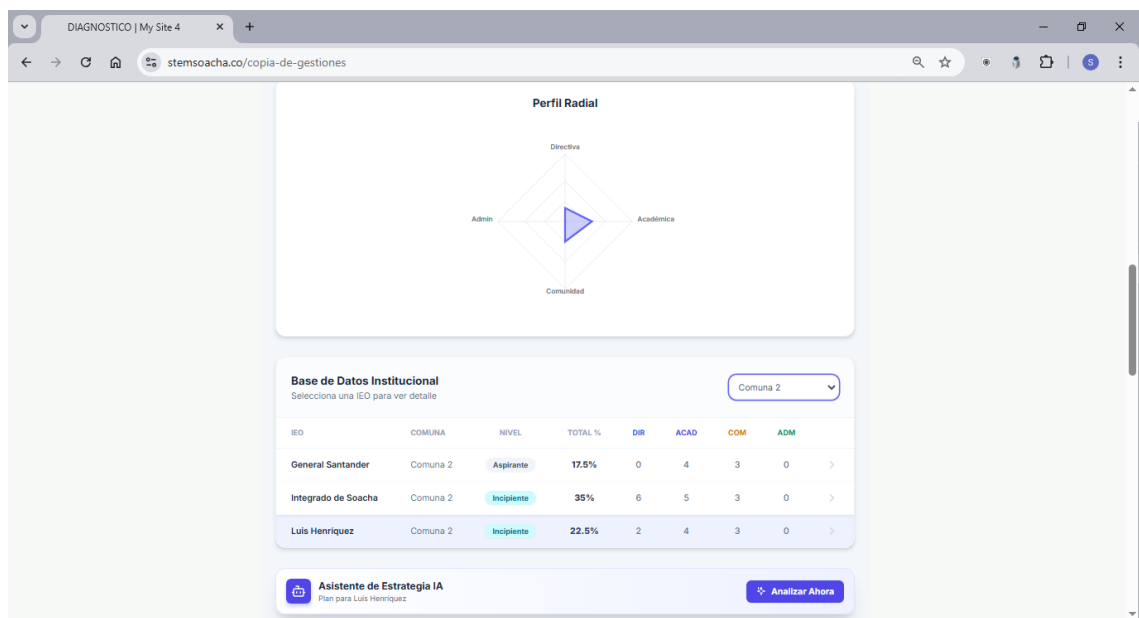


Figura 7. Diagrama de radar por institución, de cada gestión. <http://stemsoacha.edu.co/>