

PROPUESTA DE ACOMPAÑAMIENTO PEDAGÓGICO Y CURRICULAR PARA FORTALECER LA CALIDAD DE LAS PRACTICAS PEDAGÓGICAS Y LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DISTRITALES (IED) DE BOGOTÁ D.C.



VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Junio 30 de 2021
Bogotá, D.C.



MIEMBRO DE LA RED
ILUMNO

Tabla de contenido

1. Presentación de la Institución de educación superior y experiencia en el campo de formación	2
Oferta de programas Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano	3
Experiencia de la IES	3
2. Introducción.....	4
3. Marco conceptual y metodológico	5
4. Objetivos.....	9
Objetivo General:	9
Objetivos Específicos:.....	9
5. Acciones para la realización de los resultados y productos	10
6. Costo del equipo de trabajo.....	12
7. Valor de la propuesta.....	14
8. Referencias	15

1. Presentación de la Institución de educación superior y experiencia en el campo de formación

El Politécnico Grancolombiano es una Institución Universitaria fundada hace más de 40 años, integradora de todos los ciclos complementarios de Educación Superior con enfoque en disciplinas de aplicación empresarial. Contamos con experiencia de más de 35 años en el diseño e implementación de programas de desarrollo y capacitación a la medida de las organizaciones. Nuestro trabajo se fundamenta en el mejoramiento del perfil profesional y humano de las personas a las cuales van dirigidos los programas de formación utilizando como base fundamental el diseño instruccional ADDIE, (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), soportado en procedimientos que garantizan altos estándares de calidad en los procesos formativos y diseño e implementación de programas a la medida para empresa pública y privada.

El Politécnico Grancolombiano, innovadora en el uso de las nuevas tecnologías, métodos y experiencias de formación virtual en el ámbito de la educación superior, se alinea a la Agenda 2030, específicamente, en su Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4, en el que las instituciones de educación superior juegan un papel crucial en el proceso de ampliar capacidades y opciones para aportar al desarrollo humano y al capital profesional.

En la coyuntura actual dada por la emergencia sanitaria debida al COVID-19, el Politécnico Grancolombiano se ha perfilado a nivel nacional como una de las universidades mejor preparadas para desarrollar procesos de educación virtual, por cuanto desde hace más de 12 años ha venido desarrollando programas tanto de educación formal (pregrado y posgrado) como de educación continua.

Acorde con la Misión y Proyecto Educativo Institucional, el Politécnico Grancolombiano ofrece en las modalidades presencial y virtual programas en todos los niveles de formación brindando educación en el ámbito nacional, eliminando las barreras de tiempo y espacio permitiendo la incorporación a grupos sociales generalmente excluidos de la educación.

El Politécnico Grancolombiano es pionero en Colombia desde el 2008 en procesos de formación virtual, brindando a los interesados la oportunidad de acceder a la educación superior en todo el país con los mejores beneficios y respaldo académico, conforme con las nuevas tendencias en educación profesional. Contamos con más de 45.000 estudiantes virtuales en pregrado y posgrados, matriculados en los 95 Centros de Servicio Universitario del país.

Nuestra metodología integra las ventajas de la educación presencial y la educación virtual, incorporando tecnologías que le permiten al estudiante acceder a conocimiento sin barreras geográficas, económicas y de tiempo, con herramientas que aseguran su aprendizaje y garantizan su

evolución profesional.

Algunas de las características de nuestra institución para apoyar el proyecto son:

- Amplia experiencia y conocimiento en el diseño metodológico, pedagógico y didáctico de programas de educación; plataforma virtual propia, soporte técnico, operativo con modelo de atención y servicio al estudiante.
- Experiencia de más 12 años en Educación Virtual en Colombia y liderazgo en número de estudiantes en modalidad virtual en Colombia.
- Experiencia de más de 25 años en proyectos de formación a la medida según las necesidades de las empresas.
- Plataforma virtual propia y hosting de amplia confiabilidad y procesos de seguridad informática.
- Capacidad operativa, administrativa y logística a nivel nacional e internacional.
- El Politécnico Grancolombiano en su calidad de Institución de Educación Superior brindará todo su respaldo institucional para certificar las acciones de formación del proyecto.

Oferta de programas Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Comprometidos con una educación superior de calidad, a mayo de 2021, contamos con 57 programas de pregrado y 28 programas de posgrado. Dentro de nuestra oferta de programas de pregrado contamos con programas de Formación Técnica Profesional, programas de Formación Tecnológica y programas de Formación Universitaria ofertados en metodologías virtual o presencial.

De estos programas, siete (7) cuentan con acreditación de alta calidad y nos encontramos en proceso de solicitar al MEN la acreditación de alta calidad de nuestra institución.

Experiencia de la IES

Nuestra institución cuenta con una amplia experiencia en acompañamiento a instituciones de educación media. Entre 2014 y 2019, hemos trabajado en los siguientes frentes:

1. **Orientamos y asesoramos los procesos de diagnóstico educativo para que los colegios especializaran su educación media y posteriormente iniciaran con la transformación curricular en grados 10° y 11°.** En este proceso recolectamos y analizamos la información para facilitar que las instituciones educativas tomaran la decisión de optar por una o varias áreas de profundización que mejoraran las oportunidades de acceder a la educación superior de sus estudiantes.
2. **Asesoramos y acompañamos “in situ” a las instituciones educativas y sus estudiantes en la construcción de mallas curriculares, planes de estudio y programas de asignatura en el marco de la transformación de la educación media en el Distrito Capital.** En este proceso apoyamos no solo la elaboración de planes de estudio, sino la institucionalización de estos, por medio de pruebas piloto en los colegios que así lo desearan y el acompañamiento en consejos directivos y Académicos para incorporar las transformaciones en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) y Sistemas Institucionales de Evaluación (SIE).

3. **Asesoramos la implementación de líneas de profundización en los colegios por medio de estrategias de acompañamiento de pares, trabajo en orientación con estudiantes e inmersión al medio universitario.** Designamos un equipo idóneo de profesionales de acompañamiento para trabajar en conjunto con los colegios que estuvieran implementando asignaturas en líneas de profundización, apoyando la elaboración de estrategias didácticas y pedagógicas que mejoraran la calidad de la educación de los colegios distritales.
4. **Diseñamos e implementamos un conjunto de talleres a estudiantes y docentes para fortalecer sus competencias básicas, de cara a ampliar sus oportunidades de acceder a educación post-media.** En este proceso, ofrecimos un amplio portafolio de actividades con estudiantes de grados 10° y 11° para fortalecer sus competencias en matemáticas y lectura crítica, enfatizando en la importancia de estas, no solo al momento de obtener mejores resultados en las Pruebas Saber 11° (antes ICFES), sino en la identificación de intereses de los estudiantes que redunden en la elección de una ocupación al egresar de la Escuela.
5. **Asesoramos y acompañamos la dinamización de comunidades de aprendizaje disciplinares tomando como base las líneas de profundización en la educación media.** En este marco, trabajamos con docentes de las líneas de profundización de ingeniería, ciencias básicas, mercadeo, publicidad, ciencias económicas, administrativas, artes, diseño, medio ambiente y turismo, brindando herramientas para que los docentes continúen desarrollando innovaciones en la educación media y para que los estudiantes aumenten sus oportunidades de transitar a la educación post-media

2. Introducción

Este documento presenta la propuesta de acompañamiento pedagógico y curricular para el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas y los ambientes de aprendizaje en matemáticas en 40 instituciones del Distrito. La estrategia de acompañamiento aquí presentada persigue, principalmente, dos objetivos: en primer lugar, el fortalecimiento de los procesos de programación del área (mallas curriculares) de matemáticas a partir de la priorización de las metas de aprendizajes alineadas con el horizonte institucional y resultados de las pruebas SABER (competencias básicas) de los grados 3, 5, 9 y 11; y en segundo, el fortalecimiento de los procesos de planeación de aula (secuencias didácticas o similar utilizado por la IED) de matemáticas con enfoque en las competencias básicas, haciendo énfasis en las metodologías activas y mediciones didácticas desde 1º a 11º.

Con el propósito de generar una propuesta conceptual y metodológicamente alineada con los propósitos estratégicos de la Secretaría de Educación del Distrito (SED), se pone a consideración la transversalización de cuatro enfoques en las acciones contempladas:

- **Enfoque territorial**, que implica el desarrollo de acciones de contextualización y diagnóstico para determinar las características propias de las mallas curriculares y las prácticas de aula, con el fin de adelantar un acompañamiento que responda a las particularidades de las instituciones y los territorios.
- **Enfoque de curso de vida**, generando un acompañamiento que permita reconocer el momento vital de los jóvenes en los distintos ciclos de formación (Ciclos I a ciclo V), de tal manera que no solo se realice un acompañamiento disciplinar, sino que se promuevan acciones que aporten a la construcción de las

trayectorias educativas de niñas, niños y jóvenes; incorporando elementos que favorezcan la exploración en los primeros Ciclos I, II y III, hasta elementos de profundización y orientación socio-ocupacional en los ciclos IV y V.

- **Enfoque de género**, a través del planteamiento de acciones que reduzcan los imaginarios discriminatorios de género, promoviendo diseños curriculares y la promoción de prácticas educativas que contribuyan a la disminución de las brechas de género que se puedan identificar en el desarrollo de las acciones con cada grupo de participantes.
- **Enfoque diferencial**, generando estrategias de diseño e implementación en los ambientes de aprendizaje que hagan posible el reconocimiento y la atención progresiva de los elementos que inciden en el proceso de aprendizaje, como un aspecto transversal para realizar ajustes razonables en las mallas curriculares y en las prácticas de aula que deriven en la generación de oportunidades de aprendizaje para todos los niños, niñas y jóvenes del Distrito.

Para el desarrollo de estos enfoques se tomará como base los principios estratégicos de los proyectos estratégicos de la SED, tales como: el Proyecto 7686 Programa de innovación y transformación pedagógica en los colegios públicos para el cierre de brechas educativas de Bogotá D.C. y el Proyecto 7689 Fortalecimiento de las competencias de los jóvenes de media del distrito para afrontar los retos del siglo XXI en Bogotá D.C.

En consonancia con este planteamiento, el documento se divide en cinco apartados. El primero, presenta el marco conceptual y metodológico del acompañamiento; el segundo, plantea los objetivos de la propuesta; el tercero, ilustra las acciones para la concreción de los objetivos y la materialización de los resultados en el marco del fortalecimiento de los ambientes de aprendizaje; finalmente, la cuarta y quinta sección, presentan en orden, el costo del equipo y el valor total de la propuesta de acompañamiento, de acuerdo en consonancia con la invitación realizada por la Secretaría de Educación de Bogotá.

3. Marco conceptual y metodológico

En la actualidad, la sociedad debe estar preparada para asumir cambios y saber desempeñarse en un mundo en constante transformación, altamente tecnológico e incierto. Para ello se requiere ciudadanos con habilidades en la integración de conocimientos, reconocimiento de aspectos económicos, políticos, sociales, ambientales y culturales, competencias en el uso y apropiación de las tecnologías, trabajo en equipo, creatividad, pensamiento crítico, innovación, emprendimiento, resolución de problemas (Botero, 2018; Rivas, 2019), a los cuales la educación debe responder bajo cuatro pilares: *aprender a ser, saber conocer, aprender a hacer y aprender a vivir juntos*.

En referentes curriculares y políticas educativas nacionales e internacionales, es claro el planteamiento sobre el papel de las matemáticas en ámbitos sociales, políticos, económicos, culturales, ambientales, científicos y tecnológicos, así como en el desarrollo de capacidades cognitivas en los seres humanos. Utilizar conceptos, proposiciones, sistemas y estructuras matemáticas como herramientas útiles, eficaces, precisas y adecuadas para interpretar y resolver problemas en diversos contextos (MEN, 2006; CCSSO y NGA, 2010) es lo que espera de una persona matemáticamente competente. Para lograrlo, se requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten a la persona avanzar en diferentes niveles de complejidad. Dichas situaciones, de la vida real, de las ciencias, de otras áreas y de las

matemáticas mismas, permiten dar sentido al *saber qué*, el saber qué hacer, y el saber cómo, *cuándo y por qué hacerlo* (MEN, 2006).

Ser matemáticamente competente, requiere el desarrollo de los cinco procesos generales: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, formular, comparar, ejercitar procedimientos y algoritmos, y las anteriores se desarrollan a través de los pensamientos matemáticos: numérico, espacial, métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y variacional (MEN, 2006).

Algunos de los elementos planteados sobre la competencia matemática expuestos, son los mismos que se contemplan en las pruebas estandarizadas como Pruebas Saber, PISA, TIMSS, entre otras. Su propósito no es medir un conocimiento alojado en la memoria del estudiante y usarlo para dar respuesta a una pregunta, sino su competencia para *transferir su conocimiento* para dar respuesta a nuevos problemas en diversos contextos, lo que implica la capacidad para relacionar el contexto del problema con las matemáticas y la forma de resolver la situación. No obstante, los resultados obtenidos en dichas pruebas dan cuenta de las dificultades de los estudiantes en la interpretación de datos en diversos formatos, planteamiento y validación de procedimientos y estrategias matemáticas empleadas para dar solución a un problema. Adicionalmente, hay falencias en elementos de las otras áreas que están directamente relacionadas con los procesos y pensamientos matemáticos como lo es, comprender dimensiones espaciales y temporales (sociales y ciudadanas), observar y relacionar patrones en los datos (ciencias naturales).

Lo anterior da cuenta de la necesidad de fortalecer no sólo las competencias de cada área, sino la búsqueda de nuevas formas de enseñar y aprender que apunten a su integración a través de procesos inter, trans y multidisciplinar, con el propósito no tanto para mejorar los resultados en las pruebas estandarizadas, sino para atender los desafíos del siglo XXI. Esta necesidad ha sido identificada a nivel mundial y ha generado transformaciones educativas en áreas de las ciencias, las matemáticas y la tecnología, centrando la atención en la necesidad de transformar las formas de enseñar de manera integrada, mediadas por escenarios culturales y sociales, reconociendo que con las prácticas matemáticas, los estudiantes darán sentido a los problemas y perseveren en solucionarlos, se promoverán actitudes de confianza, atender a la diversidad, equidad e interculturalidad (SED, 2014; Botero, 2018).

Países como China, Taiwan, Japón, Singapur, Canadá, Alemania, Finlandia, Francia, Reino Unido, Brasil, Australia que tienen buenos resultados en pruebas PISA, en los últimos años han formulado y llevado a cabo diversas iniciativas educativas en las que, en general, consideran los siguientes aspectos (Avendaño y Magaña, 2018; Botero, 2019):

- La ciencia y la tecnología son fundamentales para el desarrollo de un país.
- Hay retos y cambios a nivel mundial que ya no están limitados a una región o país, que requieren que un nuevo ciudadano preparado para actuar a nivel profesional y como miembro de una sociedad.
- El nuevo ciudadano debe estar instruido adecuadamente en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, así su proyección profesional no sea en dichos campos.
- Desarrollar una sociedad eminentemente tecnológica para el siglo XXI.
- La participación de la mujer es fundamental en todas las áreas de desarrollo de un país.

Las iniciativas de los países mencionados han reconocido que la educación en STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) o STEAM (incluyendo a las artes) es un enfoque que permite atender los aspectos mencionados anteriormente y una nueva forma de enseñar y aprender para llegar a un nivel más profundo de aprendizaje; esta educación es un acercamiento interdisciplinario de las disciplinas y las integra al mundo real (Zambrano, 2017; Botero, 2018; Bustos, 2021; Diego-Mantecón, Blanco, Ortiz-Laso & Lavicza, 2021).

La educación STEM trata problemas del contexto inmediato y global, haciendo explícitas las conexiones entre lo que se aprende y lo que sucede en el mundo, a través de la integración (inter, multi o transdisciplinario) de por lo menos dos disciplinas, en la que por lo menos una sea del núcleo STEM, prevaleciendo estrategias de aprendizaje activo, colaborativo, de motivación, de investigación (Bybee, 2013). En el caso particular de las matemáticas, los estudiantes logran poner en práctica los procesos matemáticos al encontrar soluciones, construir argumentos, buscar patrones de cálculo y aplicar métodos generales y automáticos; posibilitan maneras de pensar y ver, transformando la visión procedimental, contribuyendo al desarrollo de competencias matemáticas (Bustos, 2021; Diego-Mantecón, Blanco, Ortiz-Laso & Lavicza, 2021).

Los propósitos de la educación STEM y su contribución al desarrollo de competencias matemáticas son coherente con los objetivos que se plantean para los niveles educativos del país en lo que respecta a esta disciplina, teniendo como fin en los dos primeros niveles, la interpretación y solución de problemas de las ciencias, la tecnología y la vida cotidiana, y en el tercero, la profundización en un campo de conocimiento de acuerdo con su trayectoria de vida y educativa.

Objetivos generales de la educación (Ley 115 de 1994):

- Educación Básica Primaria: ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de las ciencias, la tecnología y la vida cotidiana. En lo que respecta a las matemáticas, utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos.
- Educación Básica Secundaria: desarrollo de capacidades para el razonamiento lógico, dominio de los sistemas numéricos, métricos, lógicos, analíticos de operaciones y relaciones, para su uso en la interpretación y solución de los problemas de las ciencias, la tecnología y la vida cotidiana.
- Educación Media: La profundización en un campo del conocimiento o en una actividad específica de acuerdo con los intereses y capacidades del estudiante.

De igual manera, con los niveles de complejidad de los tipos de problema a abordar en cada ciclo educativo iniciando en problemas rutinarios (ciclo 1), simples (ciclo 2), combinados básicos (ciclo 3), compuestos estructurales (ciclo 4) y complejos (ciclo 5), así como las habilidades mentales a desarrollar en cada nivel y las preguntas orientadoras que guiarán las acciones a realizar para interpretar y solucionar los problemas (SED, 2014), para llegar a un nivel máximo de comprensión y desempeño y aprendizaje de larga duración (Botero, 2018).

De todo lo anterior, se identifica la oportunidad para fortalecer la calidad de las prácticas pedagógicas y construcción de ambientes de aprendizaje en matemáticas para el desarrollo de habilidades en los estudiantes para responder a los cambios sociales, culturales y económicos del siglo XXI y al cierre de brechas existentes y que se han intensificado como consecuencia de la emergencia sanitaria derivada del Covid 19, a través de la

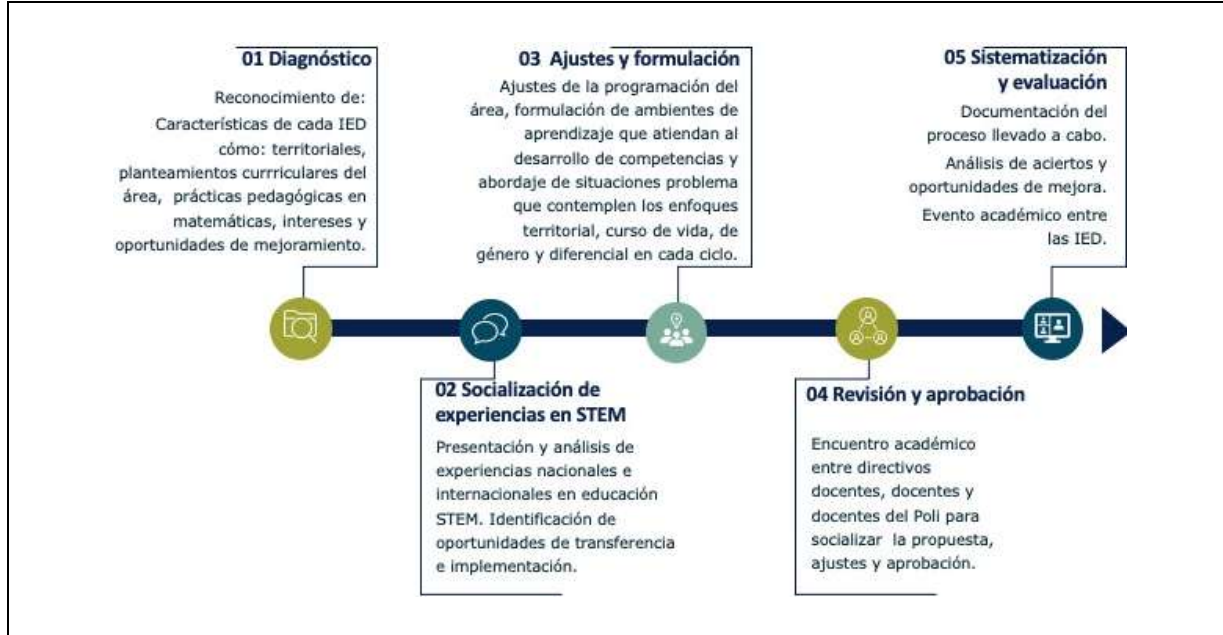
integración de las áreas STEM, bajo un enfoque educativo en el que prevalezcan metodologías activas que involucren el planteamiento de preguntas con propósito, el discurso matemático significativo, y la interpretación y resolución de problemas de la cotidianidad, del entorno cercano o global (Rivas, 2019; NCSN y NCTM, 2020).

Esta oportunidad de fortalecer y transformar la forma en que se enseña y aprende matemáticas se ha intensificado por los cambios que enfrentó la educación de forma inesperada, producto de la emergencia sanitaria. Entidades como el NCSN y NCTM (2020), así como la SED reconocen que es necesario este proceso para fortalecer las competencias matemáticas y tomar acciones para no aumentar las desigualdades ya existentes, para lo cual es necesario la revisión de la programación del área para tomar decisión sobre qué contenidos priorizar y metas de aprendizaje, el diseño de ambientes de aprendizaje, uso de recursos conceptuales, metodológicos y tecnológicos que estén alineadas con los propósitos institucionales y garanticen la atención a la diversidad en términos de condiciones sociales, culturales, económicas, de identidad, de género, talentos excepcionales, trayectorias de vida y educativa, de manera que se logre su inclusión en los procesos educativos.

Para lograrlo se requiere de conversaciones democráticas y académicas entre docentes y expertos en diversas disciplinas (Rivas, 2019). Por tal razón, desde el Politécnico Grancolombiano tiene el propósito de realizar un proceso de acompañamiento, a docentes de matemáticas de las instituciones educativas de la SED asignadas, implementando la estrategia de **formación situada**, generando espacios de diálogo para compartir conocimientos y competencias estudiadas, experiencias, aciertos, inquietudes, dificultades en la prácticas pedagógicas y de esta manera, identificar las oportunidades de mejora en la programación del área y su quehacer. Esta estrategia permite a los docentes mejorar su labor a partir del acompañamiento entre pares, el diálogo y la crítica. Se conforman comunidades de aprendizaje que reflexionan sobre el quehacer del aula, comparten estas reflexiones e identifican de manera conjunta alternativas pedagógicas. Para que se dé el proceso de transformación pedagógica que nos proponemos, se requiere de un acompañamiento directo a su labor por parte de un formador de formadores: Maestros formando maestros.

Resultado de este proceso articulador de conocimientos y herramientas adquiridas, se espera que las instituciones participantes logren tanto la revisión y ajustes a la programación del área de para de matemáticas, como el diseño de una propuesta micro curricular para uno de los ciclos, que contribuya al desarrollo de competencias matemáticas, y de acuerdo con el contexto de Reapertura Gradual, Progresiva y Segura de cada colegio.

El siguiente cuadro presenta las fases que comprenden la estrategia de formación situada con cada IED.



Cuadro 1. Fases del proceso de acompañamiento. **Fuente:** Elaboración propia.

4. Objetivos

Objetivo General:

Fortalecer la calidad de las prácticas pedagógicas y los ambientes de aprendizaje en matemáticas de las Instituciones Educativas Distritales (IED), focalizadas por la Secretaría de Educación del Distrito (SED) a través de una estrategia de acompañamiento pedagógico, curricular y situado.

Objetivos Específicos:

1. Proporcionar a la comunidad educativa de las IED asignadas, acompañamiento en la revisión y ajustes curriculares, diseños de ambientes de aprendizaje, para el desarrollo de competencias matemáticas, que contribuya a la formación de ciudadanos capaces de enfrentar los desafíos actuales y futuros.
2. Apoyar a las instituciones de educación formal en la articulación de los currículos escolares con marcos conceptuales y políticas educativas para la integración de las ciencias y la tecnología, a través de la creación de propuestas educativas que contribuyan a su desarrollo desde los primeros niveles de formación.
3. Generar una red de apoyo entre instituciones de educación superior y colegios a nivel distrital, por medio de la generación de propuestas curriculares para el desarrollo de competencias en las áreas STEM en la

educación básica y media y la identificación de oportunidades de continuidad educativa de acuerdo con las trayectorias de vida de los estudiantes.

5. Acciones para la realización de los resultados y productos

En líneas generales, las acciones propuestas están enmarcadas en cinco grandes ejes, a saber:

1. Revisión de experiencias nacionales e internacionales que aportan a las metas de aprendizaje del área de matemáticas con las experiencias de las IED acompañadas.
2. Mesas de trabajo colaborativo con los actores de la comunidad educativa para identificar oportunidades de mejora en la correlación entre las metas de aprendizaje del área de matemáticas con los aprendizajes fundamentales que se definen en el horizonte institucional, tomando como referencia las experiencias analizadas.
Identificación de los ambientes de aprendizaje presenciales o remotos que pueden ser utilizados como mediación didáctica por los docentes para el ejercicio de la práctica en el aula.
3. Sesiones de trabajo colaborativo de planeación y ajuste de la programación (mallas curriculares, secuencias didácticas o el instrumento definido por la IED) del área de matemáticas con foco en el fortalecimiento de mediaciones didácticas, metodologías activas y competencias del Siglo XXI en el contexto de la flexibilización curricular. Diseño micro curricular para un ciclo determinado acorde a los ajustes realizados.
4. Organización de un evento académico para la socialización de la experiencia vivida y resultados obtenidos por cada una de las instituciones y charlas de conferencistas expertos.
5. La sistematización en simultaneo del proceso en un ecosistema digital que permita de manera ordenada evidenciar los logros y alcances de la experiencia de acuerdo a los objetivos que se pretenden alcanzar y construcción de un estado del arte en la comunidad académica permitiendo, una socialización abierta para el conocimiento de otras experiencias similares.

La modalidad en la que se implementarán las actividades aquí planteadas (presencial o virtual) estará sujeta a las condiciones que defina el Distrito para la prestación del servicio educativo y el regreso a la normalidad académica en el marco de la emergencia sanitaria derivada del Covid-19.

El siguiente cuadro, presenta las fases propuestas para la consecución de los objetivos y los productos asociados en cada IED:

FASE	OBJETIVO	RESULTADO	PRODUCTO POR CADA IED
Diagnóstico	Caracterizar las prácticas pedagógicas de los docentes y el contexto en el cual se desarrollan los ambientes de aprendizaje en matemáticas.	Caracterización de la institución, las prácticas pedagógicas de los docentes del área de matemáticas de las IED. Identificación de necesidades y oportunidades de mejora frente al desarrollo de competencias matemáticas en correspondencia a los resultados de las pruebas SABER de cada IED.	Documento con análisis de resultado del diagnóstico.

FASE	OBJETIVO	RESULTADO	PRODUCTO POR CADA IED
Formación Socialización experiencias en STEM	Analizar experiencias nacionales e internacionales que aporten a las metas de aprendizaje del área de matemáticas de las IED acompañadas.	Desarrollo del módulo virtual en <i>Innovación didáctica</i> para los docentes participantes del Distrito. Presentación de experiencias para el desarrollo de competencias matemáticas y educación STEM. Identificación de metodologías activas en el marco de la flexibilización curricular y el trabajo multi, inter y transdisciplinar en las experiencias analizadas, que se puedan transferir, adaptar y articular con las IED acompañadas.	Certificado del módulo cursado por cada docente. Documento de sistematización de las experiencias analizadas.
Ajustes y formulación	Analizar y formular ajustes a los diseños curriculares del área y los ambientes de aprendizaje relacionados.	Ajustes de la programación del área. Identificación de ambientes de aprendizaje presenciales o remotos acordes a los ajustes de la programación. Diseño micro curricular, estructura de una secuencia didáctica o instrumento definido por la IED, para un ciclo determinado.	Documento con: – Descripción de la metodología de trabajo. – Documentos curriculares actualizados. – Diseño micro curricular, estructura de secuencia didáctica o instrumento definido por la IED.
Revisión y aprobación	Socializar y retroalimentar los ajustes realizados al área.	Mesa de trabajo con las directivas de las IED para la socialización y recomendaciones de ajuste a la estructuración y propuesta de aprendizaje realizada.	Documento de la fase de estructuración con ajustes.
Sistematización, evaluación y divulgación.	Asesorar el proceso de sistematización y difusión de las experiencias de las IED por medio del acompañamiento desarrollado por el Politécnico Grancolombiano y la SED.	Sistematización digital de la experiencia de formación situada en una plataforma web. Adicionalmente, se brindarán herramientas para que los docentes puedan, de manera autónoma, sistematizar y comunicar las propuestas y hacer seguimiento y evaluación permanente para su mejoramiento continuo, en atención a los cuatro (4) enfoques de la SED.	Documento con: – Descripción del proceso. – Fortalezas y oportunidades de mejora. – Recomendaciones para continuidad y sostenibilidad. Plataforma web para publicación de la

FASE	OBJETIVO	RESULTADO	PRODUCTO POR CADA IED
			experiencia pedagógica vivida.
		Encuentro académico de cierre con espacios para la socialización de las experiencias entre las IED participantes del proceso y charlas por parte de conferencistas expertos.	Plataforma web con la sistematización digital de las experiencias y grabación del evento.

Tabla 1. Fases, resultados y productos del acompañamiento. **Fuente:** Elaboración propia.

6. Costo del equipo de trabajo

Cantidad	Cargo	Dedicación	Tiempo del contrato	Honorarios mensuales	Valor total	Aporte sed	Contrapartida Aliado
1	Director de Proyecto	Tiempo completo	4	6.000.000	24.000.000	24.000.000	
1	Coordinador Académico	Medio tiempo	4	5.320.000	21.280.000	21.280.000	
1	Coordinador Administrativo y Financiero	Tiempo completo	4	4.200.000	16.800.000	-	16.800.000
8	Profesional de acompañamiento a las IED	Tiempo completo	4	4.500.000	144.000.000	144.000.000	
1	Operador logístico	Tiempo completo	4	3.000.000	12.000.000	12.000.000	
1	Asistente administrativo	Tiempo completo	4	2.500.000	10.000.000	10.000.000	
1	Coordinador de sistematización digital	Tiempo completo	4	5.000.000	20.000.000	20.000.000	
1	Experto en producción audiovisual	Tiempo completo	4	4.000.000	16.000.000	16.000.000	
1	Desarrollador web	Tiempo completo	4	3.300.000	13.200.000	13.200.000	
1	Diseñador	Tiempo completo	4	3.000.000	12.000.000	12.000.000	
1	Productor audiovisual	Tiempo completo	4	3.000.000	12.000.000	12.000.000	
1	Comunicador Auxiliar (estudiante)	Tiempo completo	4	1.000.000	4.000.000	4.000.000	

Tabla 2. Talento humano. **Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, se presentan los perfiles sugeridos del equipo base para el desarrollo de las acciones:

CARGO	PERFIL	OBJETO
Director o coordinador del proyecto (1)	Profesional con título de posgrado. Experiencia certificada de mínimo veinticuatro (24) meses (continuos o discontinuos) en coordinación y/o gerencia de proyectos educativos o sociales.	Dirigir las actividades del proyecto y oficiar como canal oficial entre la Secretaría de Educación y el Politécnico Grancolombiano para los temas técnicos, administrativos y financieros derivados del convenio.
Líder académico (1)	Profesional con título de posgrado. Experiencia certificada de mínimo veinticuatro (24) meses (continuos o discontinuos) en coordinación y/o gerencia de proyectos educativos o sociales.	Brindar orientaciones curriculares y pedagógicas y liderar al equipo de profesionales de acompañamiento contratados por el Politécnico Grancolombiano para el acompañamiento curricular y pedagógico adelantado con las 40 IED.
Profesional de acompañamiento IED (1 x 5 IED 8 en total)	Profesional con posgrado en curso o terminado, en ciencias de la educación, ciencias sociales, humanidades, gestión de proyectos, o áreas relacionadas con la ejecución del presente convenio. Experiencia certificada mínimo de dos (2) años (continua o discontinua) relacionada con acompañamiento pedagógico en torno a los componentes que integran esta propuesta.	Llevar a cabo el acompañamiento pedagógico y curricular en las IED focalizadas, para fortalecer la calidad de las prácticas pedagógicas y los ambientes de aprendizaje en matemáticas.
Operador logístico (1)	Título técnico, o tecnólogo o estudiante de pregrado en áreas administrativas o afines. No requiere experiencia previa.	Apoyar la ejecución operativa en el desarrollo del Convenio y adelantar actividades de seguimiento y monitoreo permanente a las acciones realizadas en las IED.
Asistente administrativo (1)	Título técnico, o tecnólogo o estudiante de pregrado en áreas administrativas o afines. No requiere experiencia previa.	Apoyar los procesos administrativos derivados del convenio para la ejecución, terminación y liquidación del convenio suscrito con la SED.

Tabla 3. Especificaciones del equipo de trabajo. **Fuente.** Elaboración propia.

7. Valor de la propuesta

La siguiente tabla presenta la propuesta financiera detallada:

	Descripción	Tiempo del contrato	APORTE SED	CONTRAPARTIDA POLITÉCNICO	VALOR TOTAL
Recurso humano	Director de Proyecto	4 meses	24.000.000	-	24.000.000
	Coordinador Académico	4 meses	21.280.000	-	21.280.000
	Coordinador Administrativo y Financiero	4 meses	-	16.800.000	16.800.000
	Profesional de acompañamiento a las IED	4 meses	144.000.000	-	144.000.000
	Operador logístico	4 meses	12.000.000	-	12.000.000
	Asistente administrativo	4 meses	10.000.000	-	10.000.000
	Coordinador de sistematización digital	4 meses	20.000.000	-	20.000.000
	Experto en producción audiovisual	4 meses	16.000.000	-	16.000.000
	Desarrollador web	4 meses	13.200.000	-	13.200.000
	Diseñador	4 meses	12.000.000	-	12.000.000
	Productor audiovisual	4 meses	12.000.000	-	12.000.000
	Comunicador Auxiliar (estudiante)	4 meses	4.000.000	-	4.000.000
	TOTAL RECURSO HUMANO		288.480.000	16.800.000	305.280.000
Gastos operativos	Diseño de material	4 meses	10.000.000	-	10.000.000
	Certificaciones	4 meses	14.400.000	-	14.400.000
	Aulas virtuales para el proceso	4 meses	35.000.000	-	35.000.000
	Reproducción de material	4 meses	-	2.000.000	2.000.000
	Módulo virtual Innovación didáctica en entornos virtuales de la especialización en herramientas virtuales para la educación	4 meses	-	32.040.000	32.040.000
	Recursos tecnológicos para sistematización digital de la experiencia	4 meses	-	15.000.000	15.000.000
	Evento académico de socialización de proyectos	4 meses	7.500.000	-	7.500.000
	Licencias de uso de máquinas remotas con software especializado para STEM	4 meses	-	81.600.000	81.600.000
	Transporte a colegios	4 meses	-	5.120.000	5.120.000
	TOTAL GASTOS OPERATIVOS		66.900.000	135.760.000	202.660.000
Gastos administrativos	Pólizas (Cumplimiento y Calidad)	4 meses	-	1.776.900	1.776.900
	Gastos financieros	4 meses	-	1.931.720	1.931.720
	Acompañamiento jurídico	4 meses	-	8.000.000	8.000.000
	TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS		-	11.708.620	11.708.620
TOTALES			355.380.000	152.560.000	507.940.000

Tabla 4. Propuesta financiera. **Fuente.** Elaboración propia.

El valor total de la propuesta será de \$507.940.000 (Quinientos siete millones novecientos cuarenta mil pesos M/L), distribuidos de la siguiente manera: 70% de recursos de la Secretaría de Educación del Distrito, por valor de \$355.380.000 (Trescientos cincuenta y cinco millones trescientos ochenta mil pesos M/L) y un 30% en contrapartida, suministrada por el Politécnico Grancolombiano por valor de \$152.560.000 (Ciento cincuenta y dos millones quinientos sesenta mil pesos M/L).

8. Referencias

- Avendaño, K.C. & Magaña, D.E. (2018). Elección de carreras universitarias en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM): revisión de literatura. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 40(2), 154-173.
- Botero, J. (2018). *Educación STEM. Introducción a una nueva forma de enseñar aprender* (1.a ed.). STEM Education Colombia.
- Bustos, J. (2021, 15 marzo). *¿Por qué las matemáticas son importantes para implementar el enfoque STEM+A en el aula?*. Colombia Aprende. <https://www.colombiaaprende.edu.co/agenda/tips-y-orientaciones/por-que-las-matematicas-son-importantes-para-implementar-el-enfoque>
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for Stem Education: Challenges and Opportunities*. National Science Teachers Association.
- Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994].
- Diego-Mantecón, J. M., Blanco, T. F., Ortiz-Laso, Z., & Lavicza, Z. (2021). STEAM projects with KIKS format for developing key competences. *Comunicar*, 29(66), 33–43. <https://doi.org/10.3916/c66-2021-03>
- Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: Autor.
- National Council of Supervisors of Mathematics, NCSM & National Council of Teachers of Mathematics, NCTM. (Junio 2020). Moving Forward: Mathematics Learning in the Era of COVID-19.
- National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers. (2010). Common Core State Standards for Mathematics. Washington, DC: Authors.
- Rivas, A. (2019). *¿Qué hay que aprender hoy?* Santillana.
- Secretaría de Educación del Distrito, SED. (2014). Orientaciones para el área de matemáticas: currículo para la excelencia académica y la formación integral. Bogotá Humana.
- Zambrano, K. (2017). Fortalecimiento de las matemáticas a través de las STEAM en la Tecnoacademia de Neiva. *Revista Ciencias Humanas*, 14, 39-52