

Mujeres cambian Boyacá desde la educación STEAM

Sistematización del proyecto de educación equitativa STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) para niñas y niños de zonas rurales del Departamento de Boyacá, Colombia.



Contenido

Presentación	3
Metodología y ruta del proceso.....	4
La siembra: se cosecha donde la tierra está abonada	5
El contexto de Boyacá y la propuesta de educación STEAM.....	8
Contexto del proyecto	8
La historia previa en la Secretaría de Educación de Boyacá	10
Desarrollo de la fase I	12
Desarrollo de la fase II	15
La educación STEAM y sus impactos en entornos rurales de Boyacá.....	20
Impactos en la Secretaría de Educación de Boyacá	20
Impactos en las Instituciones Educativas	22
Impactos en las profesoras y profesores.....	24
Impactos en las niñas y los niños	26
Impactos en las familias.....	28
Educación STEAM: innovación y desarrollo sostenible	29
El rol de la Universidad frente a la educación STEAM	30
Lecciones aprendidas y buenas prácticas	31
Recomendaciones y propuestas para la sostenibilidad del proyecto STEAM y sus impactos a futuro.....	34
Relatos para aprender de la experiencia: las voces y rostros del proceso	36
Anexos	39
Bibliografía	41



Presentación

El presente documento es producto de la sistematización del proyecto “Educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) para niñas y niños de colegios de zonas rurales del Departamento de Boyacá” implementado de septiembre 2019 a septiembre 2021 por la Fundación Girls Change Latin America en articulación con la Secretaría de Educación de Boyacá y con el apoyo financiero de la Embajada de Suiza en Colombia- Ayuda Humanitaria y Desarrollo (COSUDE).

En el proyecto se contó con la participación directa de un total de 1764 niñas y niños, 28 directivos de 14 colegios rurales en 14 municipios de Boyacá y 500 docentes de todas las provincias del Departamento de Boyacá. La iniciativa planteó como objetivo: *“Promover la educación STEAM desde temprana edad en las zonas rurales del departamento de Boyacá, mediante capacitaciones a docentes en metodologías de enseñanza STEAM, talleres en Ciencia y Tecnología dirigidos a niñas y niños, actividades que involucren a los padres de familia, y el desarrollo de recursos pedagógicos STEAM en diferentes ejes temáticos (investigación, habilidades del siglo XXI y motivación vocacional STEM)”*.

La experiencia es posible gracias al encuentro de voluntades de organización de sociedad civil, gobierno departamental y cooperación internacional.

La Fundación Girls Change Latin America¹ es una organización sin ánimo de lucro creada en Colombia con el fin de afianzar en niñas, niños, adolescentes y jóvenes, valores y competencias STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) y de Sostenibilidad que contribuyan a la Agenda mundial 2030 encaminada a la protección de los derechos de los seres humanos y del planeta mediante el cumplimiento de los diecisiete (17) Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La Fundación apropia la educación como el principal medio facilitador para contribuir a la formación de sociedades más justas y protección del medio ambiente alineándose con el ODS 4, que se propone: “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todas y todos”.

La Secretaría de Educación de Boyacá², es la entidad responsable de garantizar el derecho a la educación de los niños, niñas, jóvenes y adultos y de aplicar la normatividad que en materia de educación se establezca en Colombia, en cada una de las 13 subregiones del Departamento y los 120 municipios no certificados.

La Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)³ es la entidad encargada de la cooperación internacional (CI) de Suiza dentro del Departamento Federal de Asuntos Exteriores (DFAE). COSUDE⁴ persigue el objetivo de una educación de calidad accesible en todas las etapas de la vida; promueve una educación básica adaptada a las necesidades de las poblaciones, que sea de alta calidad y accesible para el mayor número posible de personas. Además, asume la igualdad de género y los derechos de las mujeres y las niñas como un objetivo estratégico para hacer realidad su visión global de un mundo sin pobreza y en paz, para un desarrollo sostenible.

1 <https://girlschangelatinamerica.org/nosotros>
2 <http://sedboyaca.gov.co/nuestra-secretaria/>
3 <https://www.eda.admin.ch/deza/es/home/cosude/retrato.html>
4 <https://www.eda.admin.ch/deza/es/home/temas-cosude/educacion-basica-profesional.html>

Metodología y ruta del proceso

Se asume la sistematización como un proceso de aprendizaje fundamentado en el diálogo, para la documentación y sistematización de la experiencia del proyecto STEAM se transitó la siguiente ruta:



- En este documento encontrarán un primer capítulo destinado a reconstruir los pasos del proyecto Educación STEAM Boyacá, desde sus inicios a la fecha, resaltando los principales hitos.
- En el segundo capítulo se desarrollan elementos claves del contexto haciendo énfasis en brechas de género y ruralidad de Boyacá, y la historia previa de la SED Boyacá que abona el terreno para la implementación del proyecto.
- En el tercer capítulo se desarrollan de manera general las principales características de la propuesta pedagógica STEAM, junto con los aspectos más relevantes de su implementación.
- En el cuarto capítulo se describen los principales impactos del proyecto: en la SED Boyacá, En las Instituciones Educativas, en los docentes, en las niñas y los niños y en las familias.
- En el quinto capítulo se profundiza en la educación STEAM como propuesta innovadora que aporta al desarrollo sostenible y el rol de la universidad en este proceso.
- En el sexto capítulo se presentan las principales lecciones aprendidas de la experiencia.
- En el séptimo capítulo se dan a conocer las principales recomendaciones y propuestas para la sostenibilidad del proyecto STEAM y sus impactos a futuro.

Finalmente, se presentan una serie de relatos para aprender de la experiencia.

La siembra: se cosecha donde la tierra está abonada



En la década de los 80 una mujer, **Ana Verónica Meléndez Báez**, consciente del presente de las mujeres, decidió cambiar el futuro de su hija y nietas a través de la educación y los libros. Se esforzó para que su hija, **Clara Isabel Camargo Meléndez**, accediera a la educación superior y regaló a sus nietas la biblioteca familiar, robustecida durante su vida y por varias generaciones.

Marfa Carolina Molano Camargo y **Cindy Natalia Molano Camargo**, crecieron junto a los libros regalados por su abuela, siguiendo el modelo de su madre, una profesional comprometida con los procesos educativos, quien tras la muerte de su esposo asume el

liderazgo de su hogar, el cual compartía con él. Carolina recuerda como un juguete, bloques para armar casas, le incentiva el deseo de construir y la motivó ingresar a la facultad de ingeniería civil en donde se gradúa con honores. Carolina es candidata a doctora en ingeniería de la Universidad Friedrich Alexander Erlangen de Alemania, investigación doctoral en la Universidad de Edimburgo – Escocia, Reino Unido; Magíster en ingeniería Estructural de la Escuela Colombiana de Ingeniería, e Ingeniera civil de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Natalia tuvo como modelo a Carolina, su hermana mayor perseverante y esforzada, amante de las matemáticas. Natalia es estudiante de Doctorado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Toronto, Canadá, Magíster en Ciencias de Planeación Sostenible de la Universidad de Cardiff del Reino Unido, como becaria Chevening; e Ingeniera Civil de la Escuela Colombiana de Ingeniería y la Universidad de Karlsruhe de Alemania (año académico) con beca DAAD.

Una vez regresan a Colombia y en el marco de sus formaciones doctorales, deciden aportar a la educación de Boyacá a partir de su experiencia de vida y de lo aprendido en sus estudios de postgrado y a referentes internacionales como la UNESCO. Su trayecto educativo les permite conocer de cerca la pedagogía STEAM como la pedagogía del siglo XXI para el desarrollo sostenible y las competencias científicas y de sostenibilidad. Todo esto les plantea algunas preguntas: ¿Cómo incluir tecnologías en currículos inclusivos? ¿Cómo formar niñas y niños científicos en la ruralidad? ¿Cómo desarrollar competencias STEAM desde el principio de simplicidad sin que esto signifique la pérdida de profundidad? ¿Cómo llegar a las niñas y niños de I.E. públicas de Boyacá?

Es así como en el año 2018 sus motivaciones y sueños se consolidan a través de la conformación de la Fundación Girls Change Latin America, cuya misión es: “afianzar en niñas, niños y adolescentes, valores, habilidades STEAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) y actitudes hacia los Objetivos del Desarrollo Sostenible”. Este proceso se da a la par de la creación de material pedagógico orientado a alcanzar su misión, cuyo pilotaje se realiza en la Institución Educativa Técnica Salamanca del municipio de Samacá (Boyacá-Colombia), gracias a un espacio con estudiantes de cuarto primaria acompañado por la profesora María Aiden Rubio. En este año nace Lily, la niña científica, libro que consolida el primer material pedagógico de la Fundación orientado a presentar de manera creativa el método científico a niños y niñas, así como la diversidad de profesiones STEM.

Aura Mercedes Bautista Poveda y Yenny Astrid Borda Soler, son funcionarias de la Secretaría de Educación de Boyacá, y han dedicado su vida a contribuir a la calidad de la educación en su departamento. En el marco de sus funciones, desde el año 2016 se preguntaban ¿Cómo promover un aprendizaje centrado en el desarrollo de competencias? En ese año se inicia un proceso de seguimiento y acompañamiento en fortalecimiento curricular, liderado por el equipo de calidad, y consistía en hacer un análisis a los planes de estudio, planes de área y planes de aula de las instituciones educativas públicas, con miras a realizar un diagnóstico frente a la formación ofertada y su relación con el desarrollo de competencias en los estudiantes. Todo esto como parte de un proceso que además del diagnóstico permitiera plantear respuestas y estrategias que aportaran al mejoramiento de la calidad de la educación en Boyacá. Este análisis prende alarmas al identificarse que se fundamentan principalmente en contenidos y temáticas, donde las propuestas para el desarrollo de competencias no son tangibles, y en el ejercicio práctico no se promueven. De esta manera nace la iniciativa “planes de aula ajustados”, liderada por la Secretaría de Educación de Boyacá.

En el marco de estas reflexiones e iniciativas, en el año 2018 se generan los primeros encuentros entre la Fundación Girls Change Latin America y la Secretaría de Educación de Boyacá.

Gracias a un taller demostrativo STEM facilitado por la fundación Girls Change Latin America, orientado a funcionarios de la Secretaría de Educación, se reconoce la potencia y el impacto de esta metodología, como herramienta para fortalecer competencias en los estudiantes. La metodología utilizada fue clave para lograr la comprensión y el alcance de la educación STEAM por parte de la Secretaría de Educación de Boyacá (en adelante SED Boyacá). Fue estratégico ver en lo práctico como se podían desarrollar competencias y a la vez, construir conocimiento. También motivó que la fundación contaba con materiales concretos, libros, herramientas metodológicas y toda una estrategia pedagógica para desarrollar la propuesta educativa.

Como valor agregado, se identifican las cualidades del equipo de la Fundación, en quienes se reconocen valores que conectan y generan confianza tales como la tenacidad, persistencia, su calidad humana, amabilidad y humildad, para la SED Boyacá son profesionales que saben establecer lazos y generan empatía.

En el año 2019 suceden tres hitos importantes: el primero es la aceptación y aval del proyecto por parte de la Embajada Suiza en Colombia Ayuda Humanitaria y Desarrollo COSUDE, tras meses de arduo trabajo en su formulación y ajuste, constituyéndose como el cooperante que financia el proyecto bajo el acompañamiento y liderazgo de Catalina Sierra, Oficial Nacional de Programa Senior. El segundo hito es el diseño de los módulos de entrenamiento orientados a niñas, niños, profesores de primaria y funcionarios de la SEM Boyacá, y el tercero, corresponde al inicio del proyecto Educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) para niñas y niños de colegios de zonas rurales del Departamento de Boyacá. De esta manera, en el año 2019 se concreta

la articulación necesaria entre la SED Boyacá y la Fundación para la ejecución del proyecto, lográndose la priorización de las Instituciones Educativas donde se implementa la iniciativa, en las cuales se realizan los procesos de aprestamiento y logística necesarios. Entre las principales actividades se socializa el proyecto a los rectores y directivos docentes, y posteriormente a los profesores y estudiantes, a través de talleres que contaban con material pedagógico y un diseño fundamentado en encuentros presenciales. En esta oportunidad se logra realizar talleres sobre el método científico y experimentos de carreras STEAM.

En todo este tiempo años 2019 y 2020, se experimentan dos procesos que requieren de la flexibilidad y respuesta ante los eventos inesperados, que invitan a la Fundación a adaptarse a los cambios, aprender de las crisis y avanzar. Uno de estos eventos tiene que ver con la rotación en cuatro oportunidades del secretario de Educación del Departamento de Boyacá, lo cual requiere de ejercicios de empalme permanentes. Y otro de los eventos, en marzo del año 2020, que implica una transformación del proyecto es el aislamiento social a causa de la Pandemia derivada del virus COVID19.

Este evento hace que todo el equipo se concentre en adaptar el proyecto y responder a este reto, pues la propuesta inicial estaba diseñada para encuentros presenciales. De esta manera, el equipo estudia referentes de educación en tiempos de confinamiento, principalmente asociados a tiempos de guerra, pues al inicio de la pandemia aún no se contaba con material específico sobre este tema, y el desconcierto sobre el futuro de todo, no sólo de la educación, era generalizado. De esta manera, de la mano de referentes internacionales como UNESCO, el equipo inicia un proceso de formación y reflexión que les brinda elementos para rediseñar la propuesta educativa, incluyendo estrategias online y offline, teniendo en cuenta las dificultades

de conectividad que experimentan no sólo los estudiantes, sino en general las comunidades de los sectores rurales de Boyacá.

Como resultado de todo este proceso se crean nuevos libros, además de **Lily la niña científica**, los cuales se entregan como parte de un kit pedagógico que incluye otros recursos para la elaboración de experimentos y actividades en casa, con el acompañamiento de las familias. Además de los libros, se consolida una plataforma web que incluye el material pedagógico, todos los libros que se pueden visualizar directamente desde la página, videos, juegos interactivos, podcast y demás material multimedia orientados tanto a docentes como a estudiantes. De esta manera, se fortalece la propuesta de formación ofertada por la Fundación, y se le da un valor agregado a todo el proyecto.

Ya con todo este nuevo material y valor agregado, se continua en el año 2020 con el proyecto STEAM, realizando nuevos procesos de socialización con los funcionarios de la SED Boyacá, y con el desarrollo de la estrategia online y offline, orientada a docentes y estudiantes. De esta manera, se realiza la segunda entrega de material pedagógico que incluye libros y kits científicos en cada una de las IE priorizadas, junto con cursos y talleres virtuales en diversas temáticas STEAM orientados a estudiantes y profesores. Durante todo ese tiempo, los estudiantes desarrollan la estrategia junto con sus familias y el acompañamiento de las profesoras que lideran el proyecto en cada institución educativa, enviando de manera permanente evidencias de sus aprendizajes a través de audios y videos, apoyándose en los textos, juegos y material pedagógico entregado por la Fundación en cada territorio. También se realiza un proceso de transferencia y entrega de material a las bibliotecas de las Instituciones Educativas priorizadas.

Durante el año 2021 se continua con la estrategia online y offline, los estudiantes se encuentran implementando el proyecto en procesos de alternancia, contando con el material pedagógico en las aulas de clase, aprendiendo junto con sus compañeros y profesoras, quienes han apropiado y adaptado la metodología STEAM a sus procesos de enseñanza aprendizaje. De manera particular, se realizan conversatorios en diversos temas como “Habilidades Científicas para la Vida”, “Adaptabilidad de la educación en tiempos de pandemia”, “Habilidades TIC como aptitudes necesarias para la educación en tiempos de pandemia” y “Habilidades psicosociales orientadas a docentes en tiempos de crisis”. Todos estos han contado con la participación de profesoras, profesores y directivos docentes.

Además, como parte del proceso de retroalimentación y cierre, se han realizado conversatorios que vinculan a diversos actores como COSUDE, la Fundación Girls Change Latin America, la Secretaría de Educación de Boyacá, La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, las Instituciones Educativas vinculadas al proyecto, directivos docentes, profesores, padres de familia y estudiantes, en los cuales se ha tenido la oportunidad de dialogar sobre los aprendizajes y lecciones aprendidas de todo el proceso.

Finalmente, en los meses de agosto y septiembre del año 2021, se realizan de manera complementaria y paralela, los procesos de evaluación del proyecto y de sistematización de la experiencia, logrando recuperar desde las voces de sus actores las principales lecciones aprendidas, aprendizajes y buenas prácticas, como insumo para aprender y replicar la experiencia.

El contexto de Boyacá y la propuesta de educación STEAM

Contexto del proyecto

La educación como derecho humano y bien común de la humanidad es la clave para el desarrollo sostenible y la construcción de paz, así es reconocido en la agenda 2030 y se materializa en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4), cuyo objetivo es “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover las oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (Naciones Unidas, 2016).

El ODS 4 tiene el potencial de movilizar la realización de otros ODS. Cuando las personas logran acceder a educación de calidad se abren oportunidades para romper el ciclo de pobreza, reducir desigualdades y construir sociedad justas e incluyentes.

El gobierno de Colombia (DNP, 2019) reconoce a la educación como la herramienta más poderosa para promover la movilidad social y para la construcción de equidad, en este sentido el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 afirma que es a partir de la educación que los niños, niñas y adolescentes logran romper la desigualdad intergeneracional.

La Gobernación de Boyacá (2020) considera que es un imperativo potenciar las capacidades humanas en el departamento, han asumido el reto de facilitar a los y las boyacenses herramientas que les permitirán crecer y desarrollarse integralmente, así como potenciar sus capacidades individuales y colectivas, como seres conscientes de su territorio, seres capaces de convivir y de reconocerse como miembros de una sociedad pluridiversa (género, pensamiento, cultura), que requiere del respeto por el otro y del reconocimiento de los derechos humanos.

La Unesco, el Banco Mundial y la Unicef (2021) enuncian a la pandemia de COVID-19 como el peor golpe sufrido por los sistemas educativos en decenios, y sus graves impactos en los avances en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en especial los relacionados con el ODS 4. El cierre de las escuelas ha provocado pérdidas y desigualdades en el aprendizaje, en especial en niñas a causa de las desigualdades de género.

Según cifras oficiales (DANE & ONU Mujeres, 2020a) el 76% de lesiones no letales en Colombia fueron cometidas contra mujeres; 1 de cada tres mujeres con básica secundaria no cuentan con ingresos propios, y, el trabajo doméstico y de cuidados no remunerado para las mujeres representa el 30% de su tiempo, mientras que para los hombres el 14%; en este marco, el DANE y ONU Mujeres (DANE & ONU Mujeres, 2020b) registran que el 61,6% de mujeres cuidadoras son pobres de tiempo o de ingresos.

Las brechas de género se agudizan en la ruralidad, en zonas rurales de Colombia 1 de cada 10 niñas están o han estado casadas o unidas y predominan estereotipos (DANE, 2020) como:

*“el deber de un hombre es ganar dinero y el deber de la mujer cuidar del hogar y la familia”
“las mujeres son mejores para el trabajo doméstico que los hombres”
“la cabeza del hogar debe ser el hombre”
Y en menor medida “el esposo debe tomar las decisiones relacionadas con la vida de la esposa”*



Haciendo foco en el departamento donde se ejecuta el proyecto, previo a la pandemia, Boyacá registra reducción en el índice de pobreza multidimensional⁵, pasando de 16,5 en el 2018 a 11,7 en el 2020; sin embargo, a pesar de la reducción, la brecha entre lo urbano y lo rural se amplía, en el 2018 en Boyacá por cada hogar urbano en situación de pobreza existían 3,60 en lo rural, y para el 2020 por cada hogar urbano hay 5,20 hogares rurales en condición de pobreza multidimensional (DANE, 2021c).

En materia de educación el departamento de Boyacá se destaca entre los departamentos con mejor gestión educativa de Colombia, registrando avances en la reducción del analfabetismo, inasistencia escolar, rezago escolar y bajo logro educativo. El DANE (2021a) registra en Boyacá 8.468 docentes, 7464 vinculados al sector oficial, de los cuales 7 de cada 10 docentes en el departamento son mujeres.

⁵ Para el DANE La dimensión que más aporta a la pobreza multidimensional es Educación.

En el 2020 a causa de la pandemia se evidenció un incremento en la inasistencia escolar, a nivel nacional se registró un incremento del 2,7 en el 2019 al 16,4 en el 2020, el indicador de inasistencia escolar en Boyacá paso de 2,0 en 2019 a 13,1 en el 2020; departamentos como Vaupés para el 2020 presenta un índice de inasistencia de 56,6.

Según el DANE (2021b) solo el 39,2% de hogares en centros poblados y rural disperso en Boyacá tienen conexión a internet, el 75,7% de personas entre 6 y 16 años reportan que la calidad de la educación empeoró en el 2020.

En zonas rurales de Boyacá para el 2020, el índice de bajo logro educativo, es decir personas con menos de 9 años de educación, representa el 78.1%. A nivel urbano esta cifra se reduce al 34,7%.

La historia previa en la Secretaría de Educación de Boyacá

La Secretaría de Educación de Boyacá desde el año 2016 venía adelantando un proceso de análisis curricular desde la subdirección de calidad y el equipo de currículo y PEI, según el cual, tanto los planes de área, asignaturas y aula se fundamentan en temáticas y contenidos, y como tal el desarrollo de competencias no era visible.

Sumado a esto, aunque el Ministerio de Educación Nacional creó en los años 2015 y 2016 material destinado a orientar a los maestros para la formación en competencias, este material no estaba siendo aprovechado, y aunque se entregó en cada institución educativa, no era revisado ni apropiado por los maestros, y por lo tanto no impactaba sus procesos de planeación ni sus prácticas pedagógicas.

Entre las implicaciones se identifica continuar por más de una generación haciendo lo mismo, compartiendo los mismos contenidos, atomizados, donde el estudiante se hace a un lado y no se reconoce como actor clave en el proceso de aprendizaje, y por consiguiente no se logran avances significativos en el ICFES, las Pruebas Saber, y más allá, no se desarrollan en los estudiantes las competencias deseadas. Se reconoce en este punto, que en ocasiones los maestros no cuentan con las estrategias para llegar a todos los estudiantes y mantenerlos interesados y motivados.

En ese momento se conocía y se había diagnosticado la problemática que se experimentaba en el departamento, pero no se contaba con la estrategia de cómo abordarla, de cómo formar en competencias a los estudiantes. Se reconoce que en ocasiones los profesionales del área de calidad se especializan en diagnosticar y encontrar “las fallas”, siendo necesario además dar el paso a plantear alternativas de solución pertinentes.

Un primer avance se logra a través de la estrategia “planes de aula ajustados” que inicia con el proceso de diagnóstico desde el año 2016, y que se concreta en ejercicios prácticos en el año 2018, proceso liderado por el equipo de currículo y PEI de la SED Boyacá, quienes reconocen en el proyecto STEM Boyacá y su metodología, una solución práctica y pertinente a estas dificultades.

La experiencia del proyecto STEAM es clave como pilotaje para Boyacá, en donde hay 254 Instituciones Educativas con 2.600 sedes, de las cuales sólo se acompaña a 14 a través del proyecto. Se enuncia que se tienen focalizadas 120 Instituciones Educativas para posteriores fases, siendo uno de los criterios de selección los resultados en las pruebas Saber. Nos obstante, aún no se tiene claridad frente a los recursos necesarios para poder desarrollar la estrategia con todas las garantías (material pedagógico, kits escolares, formación docente, fortalecimiento de bibliotecas, entre



otros). Además, se proyecta desarrollar la propuesta STEAM con las escuelas normales superiores, de las cuales se han priorizado 39 y se espera entregar kits STEAM con apoyo de la Gobernación de Boyacá.

Sumada a esta experiencia existen otras iniciativas que contribuyen a “abonar el terreno” para desarrollar la educación STEAM, una de estas es ClassTic, un ecosistema de aprendizaje en ambiente de red social, que incluye chat, foros y demás herramientas propias de las redes sociales, la cual desde la Dirección de TIC, se articula con un proceso de georreferenciación, generando una comunidad de aprendizaje en TIC, denominada Comunidad TIC Boyacá, a través de la cual se ha logrado desarrollar diversos encuentros sin la inversión de grandes cantidades de recursos, sustentados en las comunidades educativas del departamento, y el trabajo voluntario y comprometido de sus miembros.

Como respuesta al aislamiento social a causa de la pandemia por COVID 19, la Secretaría de Educación habilita en su página web un link denominado “Estudiar en casa”, a través del cual se puede acceder a una variedad significativa de material para los distintos niveles y grados de

escolaridad, y otro link que se llama “planes de calidad”, en el que se describe para las distintas áreas los referentes del MEN que se deben tener en cuenta para la planeación por parte de los directivos y los docentes. Otra estrategia como apoyo al sector educativo, es la entrega de guías de Escuela Nueva, a través de las cuales se brinda una solución a 1.400 sedes del entorno rural.

Para la SED Boyacá, en todas estas iniciativas es clave el seguimiento que los rectores y coordinadores hacen a los proyectos, así como su voluntad política e interés en el fortalecimiento de la calidad de la educación en sus instituciones educativas.

En la actualidad el equipo de la SED Boyacá se encuentra en la búsqueda y consolidación de soluciones a las problemáticas que han sido identificadas, y una de las soluciones más pertinentes es precisamente el enfoque propuesto por la Educación STEAM, en el cual reconocen sus virtudes al involucrar todos los elementos que se requieren para desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje transversal, integral, innovador, incluyente y de calidad.

Propuesta pedagógica del Proyecto Educación STEAM Boyacá

El objetivo general del proyecto Educación STEAM Boyacá es “Promover la educación STEAM desde temprana edad en las zonas rurales del departamento de Boyacá, mediante capacitaciones a docentes en metodologías de enseñanza STEAM, talleres en Ciencia y Tecnología dirigidos a niñas y niños, actividades que involucren a los padres de familia, y el desarrollo de recursos pedagógicos STEAM en diferentes ejes temáticos (investigación, habilidades del siglo XXI y motivación vocacional STEM)”.

Este propósito se materializa a través de dos fases: **Fase I** de Desarrollo de habilidades y potenciación de talentos STEM, y **Fase II** de Sostenibilidad y Fortalecimiento Institucional.



Desarrollo de la fase I

En el desarrollo de la fase I se toman como referente las competencias de brindadas por la UNESCO orientadas a formar ciudadanos de sostenibilidad comprometidos con la sociedad y el cuidado del planeta. Entre las competencias que se promueven se encuentran la observación, el uso responsable de la ciencia y la tecnología, el pensamiento de diseño en ingeniería, pensamiento matemático, la formulación de preguntas, búsqueda de soluciones creativas de problemas, discernimiento, innovación y emprendimiento, colaboración y comunicación asertiva, pensamiento computacional y competencia en TICs. Además, se brinda orientación vocacional a niñas y niños, a través de la presentación de nueve carreras profesionales STEM: Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Agrícola, Biología, Ingeniería Química, Matemáticas, Ingeniería Electrónica, Astrofísica, Ingeniería Ambiental e Ingeniería Biomédica, a través de las cuales se contribuye a los 17 objetivos de desarrollo sostenibles, que comprenden los mayores problemas de la humanidad, como la conservación de especies, el uso responsable del agua, uso de energías sostenibles que aporten a la salud y el bienestar de todas las formas de vida del planeta.

Esta fase se orienta hacia el fortalecimiento de capacidades y acompañamiento tanto de docentes como de estudiantes de 3, 4 y 5 de educación básica primaria. De esta manera, y como respuesta a la pandemia, se diseñan estrategias offline y online, que faciliten llegar a cada uno de estos actores educativos.

Estrategias orientadas a estudiantes

Material impreso y en audio: orientado a desarrollar competencias STEM del siglo XXI en niñas y niños de los grados 3º, 4º y 5º de los colegios participantes.

Material impreso y en audio: orientado a desarrollar competencias STEM y de liderazgo en niñas de los colegios participantes.

1. Material impreso: Se diseñan 6 libros como recursos pedagógicos impresos, que hacen parte de la estrategia offline.

Libro “Lily la niña científica”: Proyecto de investigación basado en el método científico.

Libro “¿Qué quieres ser cuando seas grande?”: Motivación vocacional en carreras profesionales STEM, que también se encuentra en formato de videojuego.

Libro “Jugando en familia con carreras profesionales STEM”: Experimentos y juegos para hacer en casa.

Libro “Mis grandes habilidades Científicas”: Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución creativa de problemas, comunicación, entre otras.

Libro “Las primeras historias científicas”: Lecturas científicas acerca de la vida de pioneras y pioneros en áreas profesionales STEM.

Libro “Construyendo sueños”: Pensamiento de Diseño en Ingeniería.

2. Material online y en audio:
Nueve (9) videojuegos en motivación vocacional de carreras Profesionales STEM.
Dos (2) videojuegos sobre investigación basada en el Método Científico.
Ocho (8) Podcasts sobre habilidades de investigación y pensamiento científico.



Libro “La heroína STEM que hay en tí”, con una sección de historias en forma de cuento acerca de mujeres inspiradoras en áreas STEM.
Siete (7) Podcasts sobre historias de mujeres inspiradoras en áreas STEM.
Juego de Mesa “Navegando por un Sueño”.

Los talleres diseñados para las niñas y los niños se basan en la premisa que **para hacer ciencia o para hablar de tecnología no es imprescindible un equipamiento de laboratorio**, pues el mundo que nos rodea es el laboratorio, para lo cual se apela a la curiosidad innata que tiene las niñas y los niños y también los jóvenes. La metodología de la educación STEAM aporta las herramientas para que ellos puedan explorar su alrededor, con el acompañamiento de docentes y familiares. Se reconoce que es posible hacer ciencia en la cocina, en el comedor, o en cualquier lugar del hogar. También se diseñaron juegos de mesa, videojuegos y podcast para que las niñas y los niños pudieran acceder a este material y trabajar desde su casa.

El formato de cuento fue clave para lograr conectar a las niñas y los niños, siendo una característica de la pedagogía STEM que reconoce como clave el uso del formato de historietas, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos. Sumado a esto, **los libros integran ecosistemas y problemas de la vida real con un universo creativo**, representado en cuatro planetas, cada uno con sus escenarios y personajes, resultado de una investigación y trabajo interdisciplinar. **Todos los personajes son auténticos y exclusivos, y fueron diseñados por el equipo del proyecto**. Se resalta el estudio de su caracterización, y con respecto a los personajes que representan las niñas **su correspondencia con población infantil latinoamericana, que incluye una niña afrodescendiente, una niña indígena y una niña y un niño mestizos**.

El material ha sido reconocido como muy didáctico y lúdico, aspectos que favorecen el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. El equipo STEM expresa que **en el diseño del material se tuvo en cuenta las condiciones de la ruralidad**, de tal manera que las actividades y experimentos se pudiesen realizar con materiales que se consiguen fácilmente en el entorno familiar rural. Las actividades mejoran sus entornos de aprendizaje, y aunque no tengan otros recursos tienen la naturaleza como principal recurso, para realizar, por ejemplo, observaciones profundas y experimentos. **La pedagogía STEAM se fundamenta en un enfoque interdisciplinario que facilita la resolución de problemas del mundo real**.

La pedagogía STEAM y las actividades propuestas brindan la oportunidad a los estudiantes de viajar por el mundo del asombro, la indagación y el descubrimiento; promueven la búsqueda de explicaciones a los fenómenos naturales y el planteamiento de respuestas frente a preguntas como ¿qué?, ¿Por qué? y ¿para qué? Se reconoce además su impacto en las sonrisas de las niñas y niños, y la felicidad que experimentan al encontrar las respuestas a sus preguntas en el proceso de la construcción y descubrimiento del conocimiento.

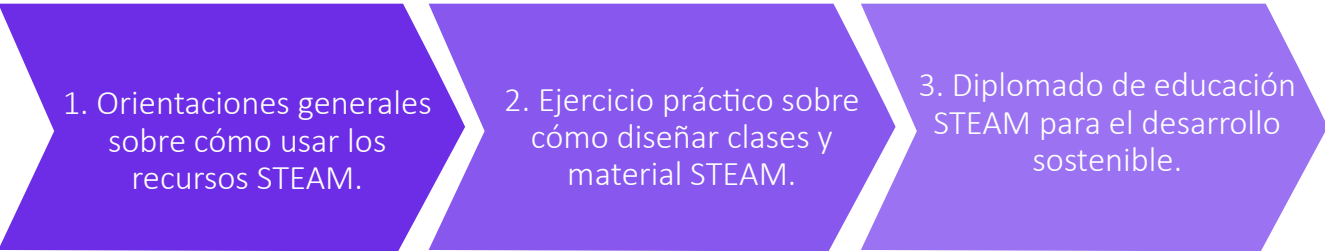


Estrategias orientadas a los docentes

Orientadas a promover Competencias STEAM en docentes de básica primaria de los (14) colegios participantes.

Talleres STEAM virtuales	Espacio virtual de apoyo al docente
Taller virtual basado en el Curso Online: “Desarrollo de Habilidades en Ciencia y Tecnología, y Motivación en Carreras Profesionales STEM en Básica Primaria”. Taller virtual basado en el Curso Online: “Metodologías equitativas de enseñanza basada en la investigación y habilidades científicas para la vida”.	Conferencias en temas especializados: a) Educación a distancia en el contexto rural. b) Habilidades Psico-emocionales en épocas de crisis. c) Fortalecimiento de competencias TIC. d) Jornada con docentes mujeres sobre su papel de rol model para las niñas y prevención de deserción escolar en niñas. e) Fortalecimiento manejo de material entregado a las y los estudiantes, y bibliotecas. f) Fortalecimiento prácticas educativas STEAM.

De manera complementaria, se plantea una ruta a seguir para lograr el fortalecimiento de capacidades STEM en los docentes, que incluye tres momentos:



Desarrollo de la fase II

La Fase II del proyecto se orienta a lograr la sostenibilidad del proceso formativo STEAM y el fortalecimiento institucional. De esta manera, se diseñan estrategias que incluyen el fortalecimiento de las Instituciones Educativas a través de la dotación con material STEM a las bibliotecas, otra orientada a fortalecer la Secretaría de Educación de Boyacá, y finalmente, aquellas que vinculan a los familiares y padres de familia.

Estrategia orientada a las IE	Estrategia orientada a la SED Boyacá	Estrategia orientada a padres de familia
<i>Propósito: apoyo al desarrollo de competencias STEAM en docentes y estudiantes de básica primaria de los (14) colegios participantes.</i> <i>Material pedagógico entregado:</i> • Libros STEM: Dos (2) copias de cada libro STEM desarrollado en el proyecto y diez (10) ejemplares del Libro “Lily la niña científica” por cada colegio. • Seis (6) Posters STEM por cada colegio. • Kits de Ciencia para experimentos, (5 kits por cada curso participante). • (2) USB a cada Biblioteca de los (14) colegios participantes, con el contenido pedagógico de audio (podcasts) y de videojuegos STEM.	<i>Propósito: reconocimiento y apropiación de la educación STEAM.</i> <i>Material pedagógico entregado:</i> • Ocho (8) copias impresas de las cartillas entregadas a niñas y niños del proyecto. • Dos (2) USBs con el contenido de videojuegos y 20 Podcasts (8 dirigidos a niñas y niños, 7 dirigidos a niñas, y 5 a padres de familia). • Entrega y socialización de Documento de Referencia: “Fortalecimiento de la Educación STEM dirigido a Básica Primaria - Guía Práctica, el cual incluye un capítulo de educación STEM en época de crisis basado en las experiencias y estadísticas recolectadas en el Proyecto”.	<i>Propósito: brindar elementos a padres de familia para que motiven a sus hijas e hijos hacia carreras STEAM.</i> <i>Material pedagógico entregado:</i> • (5) Cinco Podcasts sobre motivación en carreras profesionales STEM como opción a futuro de sus hijas e hijos. • Tablero de juego STEM para jugar en familia “Misión STEM”

Estrategias para el fortalecimiento de las capacidades y acompañamiento de las poblaciones meta del proyecto:

Incidencia y sostenibilidad	Creación de contenidos	Recursos pedagógicos	Orientación vocacional	Capacitación docente
• Socialización del Proyecto de Educación STEAM a los diferentes actores • participantes del Proyecto. Entrega de KITS STEAM a los docentes, niñas y niños, y a las bibliotecas de las Instituciones Educativas. • Persuadir sobre la importancia de la Educación STEAM a las autoridades regionales como la Secretaría de Educación de Boyacá. • Capacitación a docentes, coordinadores y funcionarios en “Educación STEAM para el Desarrollo Sostenible” promoviendo motivación e interés debido a su contribución a la sociedad y el medio ambiente.	• Comprender el entorno y contexto socioeconómico y cultural en el que habitan estudiantes (situación socioeconómica de sus familias, niveles de alfabetización), creación de un universo narrativo transmedia, la diversidad de formatos de presentación de los contenidos. • La investigación en cuanto al contexto social y cultural, investigación de recursos pedagógicos para niñas y niños e ilustración infantil.	• Estrategia de desarrollo de recursos pedagógicos online/offline acorde a las situaciones de conectividad de las niñas y niños de zonas rurales. • Digitalización de los recursos pedagógicos facilitando su divulgación y acceso a la información. • Desde el monitoreo: Encuestas impresas y digitales, conversatorios que permitieran alcanzar e identificar las necesidades de los diferentes grupos poblacionales. • Encuestas de mejoramiento de los recursos creados.	• Fortalecer en niñas y niños conocimientos STEAM y de carreras profesionales a través de recursos pedagógicos que tienen en cuenta el ambiente de aprendizaje rural.	• Capacitar al docente en el manejo de estas pedagogías a través de talleres muy prácticos y conectado con temáticas de la vida real, para poder visualizar la aplicabilidad de la pedagogía STEAM. • Capacitaciones interactivas destinadas a docentes, con los recursos pedagógicos creados, que incluyen conversatorios y acompañamiento personalizado para que puedan orientar procesos de enseñanza aprendizaje STEAM.

Elementos pedagógicos, estratégicos y de incidencia claves para el fortalecimiento de capacidades STEAM en estudiantes, docentes y familias:

Proceso pedagógico: formación y material
• El universo narrativo generó empatía con niñas y niños que lograron identificarse con los personajes y realizar las actividades de experimentos con sus familias, e incluso motivó a sus docentes a realizarlas en clase. • La investigación sobre su contexto y la creatividad inspirada en cuentos, experiencias y psicología infantil. • Creación de libros STEAM que enseñan a niñas y niños a cuidar y contribuir a la sociedad y el medio ambiente a través de misiones a manera de juego. • El acceso a los libros pedagógicos de forma digital hizo posible que docentes y padres de familia realizaran un acompañamiento a niñas y niños para motivarlos a seguir sus sueños inspirados en el contenido de estos. • Libros narrados a manera de cuento y con imágenes a color lograron llamar la atención de niñas y niños y permitieron motivarlos para iniciar el desarrollo de actividad. • La entrega de material pedagógico, acompañado de capacitaciones a los docentes. • Crear experimentos con materiales reutilizables y accesibles motivó a las niñas y niños a realizar las actividades en casa durante la pandemia. • Crear diccionarios dentro de los libros que explique vocabulario científico les permitió tener una biblioteca en casa y ampliar vocabulario a niñas y niños.
Gestión e incidencia
• El contacto personalizado con las Instituciones educativas, llamadas telefónicas y mensajes de texto en la virtualidad. • La buena disposición de directivos y docentes que se involucraron con entusiasmo al Proyecto. • Capacitar a funcionarios en la Agenda 2030, políticas educativas y curriculares de la UNESCO generando concientización y esperanza en contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible por medio de la educación. • La alianza con la Secretaría de Educación de Boyacá y acompañamiento en las diferentes etapas del proyecto a través de la Dirección de las TIC.

Idoneidad del equipo de la fundación
• Las capacidades de todos los integrantes de la Fundación, el trabajo en equipo, la responsabilidad y tener la misión en el corazón. • La unión de un equipo transdisciplinar, profesional en diversas áreas y con talentos para producir recursos pedagógicos y capacitaciones de excelente calidad STEAM.
El rol de los docentes
• El apalancamiento de docentes muy dinámicos que ayudaron a divulgar esta metodología con otros compañeros docentes de las Instituciones Educativas y los padres de familia. • Apropiación y adaptación de la pedagogía STEM por los docentes que contribuye al propósito del proyecto.
Vinculación de las familias
• Las actividades en familia tuvieron una gran acogida, junto con aquellas basadas en la experimentación.



La educación STEAM y sus impactos en entornos rurales de Boyacá.

Impactos en la Secretaría de Educación de Boyacá

La pandemia evidenció la calidad de la educación en Colombia. Diagnósticos previos de la SED Boyacá permiten identificar que en muchos casos el estudiante no es autónomo y no era el actor principal en el proceso de aprendizaje. Sumado a esto, se identifican una serie de necesidades insatisfechas frente a una educación de calidad, como libros, acceso a internet, materiales educativos. Si no se contaba con estos recursos en la escuela, más difícil aún acceder a ellos en los hogares rurales y urbanos. Muchos maestros experimentaban analfabetismo tecnológico, por lo cual el tránsito de un modelo presencial a la virtualidad como mediación del aprendizaje, en muchos casos, fue aprovechado como una oportunidad para aprender y crecer.

En todo este proceso, la metodología de la educación STEM y el material pedagógico que hace parte de la propuesta, se presenta como una gran oportunidad para poner en práctica un modelo educativo centrado en el estudiante, que vincula a los familiares y promueve el desarrollo de competencias a través de la lectura de la realidad y la utilización de conocimientos científicos para la solución de problemas concretos.

La SED Boyacá reconoce el impacto de esta propuesta como respuesta a una necesidad de fortalecer las falencias identificadas en sus diagnósticos previos, y promover una educación centrada en el desarrollo de competencias en los estudiantes y en los maestros, como requisito fundamental para el fortalecimiento de la calidad educativa en el departamento. Se menciona la visión de consolidar a Boyacá como un departamento STEAM.

Este impacto se traduce en cifras como los 11,000 libros STEAM que este proyecto permitió entregar a bibliotecas, docentes, niñas y niños, a través de los cuales se logra fortalecer las capacidades y competencias STEAM de los estudiantes, con impactos en el aprendizaje de la familia y de los docentes. Este modelo promueve el aprendizaje en diversos niveles de todos los miembros de la comunidad educativa.

Otro de los impactos está relacionado con haber reconocido la importancia de establecer alianzas con actores estratégicos, entre los cuales se encuentran los entes de cooperación internacional, como La Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y organizaciones de la sociedad civil como La Fundación Girls Change Latin America, y otras entidades; con quienes es posible articular acciones en pro de la educación del departamento. Ante lo cual la SED Boyacá manifiesta que es importante tener la voluntad política y visión a futuro para identificar esos aliados estratégicos que pueden ayudar a

potenciar y apalancar iniciativas como la Educación STEAM. Reconocen que cuentan con la motivación y el interés suficientes, y con un recurso humano con experiencia, formación, emprendedor y comprometido con la gestión educativa del departamento y los procesos que se están adelantando.

Gracias a estos procesos, se han ido vinculando e integrando otras secretarías de la Gobernación de Boyacá, como la Secretaría TIC y la Secretaría de Integración Social. Los resultados e impactos del proyecto Educación STEM Boyacá han despertado interés, y se constituyen en una experiencia valiosa para replicar como continuidad de este proceso, y como aprendizaje para nuevas iniciativas.

De esta manera, se reconoce la potencia del aprendizaje como un proceso social inmerso en un sistema, que se desarrolla en diversos niveles interconectados: Tendencias mundiales en educación, Educación STEM, Agencias de Cooperación Internacional, Ministerio de Educación Nacional, Secretaría de Educación de Boyacá, Organizaciones de la Sociedad Civil (Fundaciones, ONG), Instituciones Educativas, Directivos docentes, docentes, estudiantes, padres de familia y comunidades educativas en general, cada uno de los cuales requiere de una gestión e involucramiento desde su rol, para lograr impactos sostenibles en el tiempo, y futuras generaciones de seres humanos y científicos que aporten al desarrollo sostenible del planeta.

Impactos en las Instituciones Educativas



A través de encuestas aplicadas por la Fundación, se pudo determinar la **incidencia con relación a la variación de las asignaturas preferidas por los estudiantes antes y después de los talleres STEM** que se desarrollaron de manera presencial, antes de la pandemia. Inicialmente consistían en primer lugar en Matemáticas seguida por Artes. Luego de desarrollar los talleres STEM, se mantuvo predilección por Matemáticas, pero Ciencias Naturales pasó a ocupar el segundo lugar de preferencia. Se atribuye esta variación al impacto de “Lily la Niña Científica” gracias a sus características pedagógicas y didácticas.

En esta línea, gracias a instrumentos de valoración del aprendizaje, la fundación determinó que luego del taller presencial de investigación a niñas y niños, en las Instituciones Educativas de los municipios de Samacá, Motavita y Cucaita, **el 81% de los estudiantes participantes comprendió cinco (5) de los siete (7) pasos del Método Científico, y el 64.1% de los estudiantes tuvo una comprensión del 92% de las etapas del Método Científico.**

Gracias a este proyecto, **las Instituciones Educativas participantes reconocen la importancia de la generación de entornos de aprendizaje centrados en el estudiante**, para lo cual **es fundamental la formación y el entrenamiento de los docentes**, así como la articulación institucional, reconociendo el rol de cada actor en el proceso. Toda esta gestión educativa se debe desarrollar de manera paralela sin descuidar el proceso pedagógico con el estudiante.

Para los maestros **la educación STEM en la escuela, ahora, de manera presencial, puede tener mayor impacto y aportar al desarrollo sostenible**, debido a que logra integrar diversas áreas del conocimiento y motiva a niñas y niños a ser seres humanos, que sueñan con un mejor planeta, aportando a su orientación vocacional y comprometiéndolos con acciones de movilización y contribución social frente a la solución de los problemas que afectan la Tierra y a la humanidad en general.

Con relación al **material pedagógico y los libros entregados a estudiantes y profesores, se reconoce como un gran aporte para el proceso educativo de las IE** debido a que: a) han brindado orientaciones prácticas para transversalizar el conocimiento, b) su diseño es llamativo y cercano a los estudiantes y sus familias, con actividades pertinentes, c) apoyan la labor del docente y fueron claves en época de pandemia como herramienta para mediar y promover el aprendizaje en casa, d) promueven de manera divertida, innovadora y didáctica el pensamiento científico en niñas y niños, e) se utiliza como referente y material de soporte pedagógico en las distintas áreas del conocimiento (artística, español, biología, matemáticas), f) los personajes

generan afinidad e identificación con las niñas y niños, motivándolos a aprender, g) promueven el aprendizaje desde el juego, y h) contribuyen a fortalecer la dimensión socioafectiva de los estudiantes, al promover la participación de distintos miembros de la familia y al generar emociones de bienestar e interés en las niñas y niños.

Ha sido estratégico la **posibilidad de vincular la pedagogía STEAM con otros proyectos transversales que se desarrollan en las instituciones educativas** como es el caso de las granjas caseras.

Uno de los grandes logros es que **la pedagogía STEAM ha promovido la emoción de los docentes y los estudiantes por el aprendizaje**, logrando superar la monotonía y el desinterés, promovido en parte por el aislamiento social y la falta de innovación pedagógica en la escuela.

Esta propuesta impactó a la comunidad educativa en general, en las Instituciones Educativas priorizadas se generaron espacios para pensar en el medio ambiente, en el proyecto de vida de las niñas y los niños, y en la realidad que se experimenta en distintas comunidades. Con relación a las familias, las actividades propuestas fortalecieron el trabajo en el hogar, permitiendo involucrar a los padres de familia y cuidadores en el proceso de enseñanza aprendizaje en casa, como actores del proceso, con un rol importante tanto en el presente como en el futuro profesional de los estudiantes. La educación se cambia, se impacta gracias a la vivencia de un aprendizaje horizontal, donde se construye el conocimiento entre los distintos actores de la comunidad educativa.

Impactos en las profesoras y profesores

Antes de la pandemia el 89.2% de los docentes de las cinco Instituciones Educativas de los municipios de Samacá, Cucaita, Motavita, Jenesano y Siachoque adquirieron nuevo conocimiento sobre metodologías equitativas de enseñanza STEM durante los talleres presenciales realizados.

Durante la pandemia las capacitaciones virtuales a docentes de las catorce (14) instituciones priorizadas, **permitieron que conocieran las metodologías STEM y cómo aplicarlas en clase**. Un instrumento de valoración aplicado por la Fundación con el fin de conocer el porcentaje de docentes que aplicaron los conocimientos adquiridos, da como resultado que **el 65,5% de las y los docentes encuestados vieron positivo implementar la metodología STEM como parte de sus estrategias de enseñanza**, y aplicaron los siguientes aspectos de la metodología STEM en su enseñanza: a) Aprendizaje basado en proyectos; b) Colaboración entre el equipo docente y directivos para ajustar planes de educativos, c) Rol del docente como facilitador, rompiendo el esquema de ser un agente transmisor de conceptos únicamente; d) Evaluación formativa y retroalimentación personalizada, e) Transdisciplinariedad e integración de las asignaturas y, f) Fortalecimiento del aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes. (Fundación Girls Change Latin America, 2021, pág. 14)

Sumado a esto, **el 71,21% de docentes encuestados manifestó un impacto en la elaboración de contenidos para la enseñanza**, es aspectos como incluir la explicación de contenidos en las guías pedagógicas, el registro de evidencias de aprendizaje y diseño

de actividades a realizar por sus estudiantes, siguiendo como referente la ruta planteada por la pedagogía STEAM.

En este sentido, **se cambia la visión de los docentes con relación a las metodologías y estrategias de enseñanza**, quienes se muestran dispuestos a orientar y acompañar a los estudiantes y a los padres de familia.

Las docentes reconocen que las actividades STEAM se pueden articular con los planes de estudio de sus instituciones educativas. Se identifican temáticas que están inmersas en el plan de estudios, no obstante, **a través de la metodología STEAM estas se abordan de manera articulada y con aplicación en situaciones concretas de la vida cotidiana**.

Se reconoce **el aporte que hace el material pedagógico como herramienta que facilita el trabajo de diseño al docente**, en un momento histórico en el cual se necesitaba, por lo cual se valora como de gran ayuda y apoyo al docente. “El proyecto STEAM llegó en el momento que lo necesitamos, nosotros estábamos en casa, teníamos que darle algo a los estudiantes para trabajar, entonces la llegada de los libros nos facilitó el trabajo” (Profesora I.E. Carlos Alberto Olano Valderrama, municipio de Belén- Boyacá).

A través de la metodología STEAM **los docentes reconocen que hay opciones educativas distintas, centradas en los estudiantes**, donde **se puede aprender explorando el entorno natural y aprender del método científico** integrando todas las áreas del conocimiento. **No es necesario hacer programaciones por asignaturas, pues una actividad puede integrar fácilmente todas las áreas del conocimiento y de manera divertida**.

El material pedagógico promueve la transversalidad de las áreas y dinamiza la labor del docente. Se ha promovido la reflexión de la necesidad de preguntas como ¿para qué lo enseñamos? y ¿para qué lo aprendemos? **Los docentes entrevistados reconocen que la forma como se ha enseñado parcializa el conocimiento, y genera que sea asumido como “burbujas”** en cada una de las áreas del conocimiento, dificultando tanto a docentes como a sus estudiantes **entender el conocimiento como un proceso de construcción humano, que está interrelacionado, y que tiene una utilidad práctica en la vida**; también de cierta manera **los ha “liberado” de tener que pensar en planeación por temas y por asignaturas**, pues han reconocido que es posible a partir de una pregunta o de un proyecto común ir articulando distintos saberes y áreas del conocimiento, logrando aprender con interés y motivación, y promoviendo aprendizajes significativos en los estudiantes.

Estos docentes han reconocido necesidades en las dimensiones afectivas y psicológicas de los estudiantes, asociadas a los impactos de la pandemia en su interrelación y aprendizaje social, así como vacíos académicos, pues no estaban preparados para ser autónomos en su proceso de aprendizaje.

Tanto los estudiantes como los profesores reconocen que la ciencia es vivencial y práctica, y que no es necesario introducir el método científico hasta el bachillerato, pues desde la primaria se puede enseñar a ser científicos. Los profesores han manifestado que **las actividades despiertan en ellos entusiasmo e interés**, y al igual que los estudiantes se están enriqueciendo, recordando muchas cosas, y aprovechando el tiempo en el aula de clase.

Los maestros han fortalecido la escucha hacia sus estudiantes y los padres de familia. Han tenido la **posibilidad de reflexionar y replantear aspectos de sus prácticas pedagógicas en cuanto a estrategias de aprendizaje y metodologías**. Han reconocido la importancia de metodologías centradas en el estudiante, ver como **las metodologías prácticas y los juegos los motivan a aprender**.

Se reconoce que antes de conocer las bondades de la educación STEAM, sus prácticas salvo algunos momentos claves, se limitaban a la transmisión de temáticas en las distintas asignaturas. **La metodología le brinda herramientas al docente, y lo invita a indagar, a explorar y a transformar**.

Impactos en las niñas y los niños

Durante el desarrollo de los talleres presenciales antes de la pandemia, **se garantizó la participación total de las niñas en los talleres STEAM**, debido a que se les asignaron actividades de liderazgo, destacando su participación en el marco de estos talleres.

A través de la metodología los estudiantes que participan en las actividades STEAM **se motivan a exponer sus ideas. Aprenden de manera colaborativa, escuchan a sus compañeros y hacen aportes a las ideas de los demás. Se interesan en su aprendizaje** al considerarlo lúdico, novedoso y útil en la vida práctica. Se percibe a las niñas y a los niños **más seguros en el momento de presentar sus opiniones frente al grupo, han mejorado en cuanto a la argumentación y sustentación. Hablan con propiedad y pertinencia de los temas que les apasionan.**

Los libros contribuyen a aprovechar el tiempo libre y a utilizarlo para aprender. Gracias a las actividades propuestas se identifica que **consolidan aprendizajes y los ponen en práctica en situaciones cotidianas**, además, **se promueve la indagación y la búsqueda de explicaciones ante los fenómenos y problemas que suceden a su alrededor.**

Se ha logrado fortalecer habilidades científicas en los estudiantes, quienes han aprendido, entre otras cosas a: resolver problemas, realizar tablas de datos donde registran sus observaciones, reconocer la naturaleza vivencial del conocimiento, realizar experimentos, reconocer el error como posibilidad de aprendizaje, y a divertirse y disfrutar mientras aprenden; por lo cual **ven en las actividades la oportunidad de aprender y no como una tarea monótona, se sorprenden al descubrir cosas que no sabían.**

El estudiante aprende a investigar jugando y en ambientes familiares. Además, a través de la investigación, y al poner en práctica el método científico las niñas y los niños **aprenden a ser disciplinados, a realizar tareas programadas, desarrollan rutinas y constancia, asumen las tareas con rigurosidad y a la vez con diversión, disfrutan lo aprendiendo. Se percibe mayor interés por parte de los niños.**

Han aprendido a trabajar en equipo, en grupos mixtos, superando la tendencia a organizarse en grupos de niños y niñas por aparte. Las niñas se sienten seguras y capaces, pero abiertas a la participación e igualdad frente a los niños.

Se promueve la autonomía y responsabilidad en los estudiantes. Las niñas y los niños **se volvieron más independientes y autónomos, están aprendiendo por indagación, están investigando** aquello que les produce curiosidad y **están desarrollando procesos de autogestión frente a su aprendizaje, las actividades propuestas y los ritmos de aprendizaje.**

Se perciben cambios a lo largo del proceso, en niñas y niños muy tímidos e introvertidos, quienes, a través de las actividades y la metodología propuesta, **desarrollan habilidades de liderazgo y mediación en los equipos de trabajo**, y en la actualidad reconocen que pueden aportar y sus ideas son escuchadas y reconocidas. **Se identifican como líderes, reconocidos y aceptados.**

Las actividades propuestas y los libros despiertan la curiosidad en las niñas y los niños, quienes **aprenden de una manera más rápida** y tiene la posibilidad de conocer distintas carreras STEM y sus aplicaciones en la sociedad, ampliando las opciones frente a su orientación vocacional.

Los libros y demás **material pedagógico como los juegos y las actividades propuestas contribuyeron a mitigar la sensación de soledad y falta de interacción con sus amigos a causa del aislamiento social**, pues se identifican con los personajes y eso les hace sentirse acompañados y motivados, y además promueve el diálogo y la interacción al interior de las familias. Las actividades les permite estar ocupados y aprovechar el tiempo libre. **A través de las actividades los niños se sintieron acompañados por sus familias y por la escuela.**

Se ha fortalecido el sentido del cuidado en las niñas y en los niños, desde una perspectiva ética que va de la dimensión personal e individual “autocuidado” a una dimensión familiar, comunitaria y medioambiental. **Se trata del cuidado como una forma de relacionarse consigo mismos, con los otros y con el planeta.**

Actividades como la preparación de alimentos ha promovido reflexiones en los niños quienes reconocen que saber cocinar es importante para hombres y mujeres, y, además, que todos deben aportar en igualdad de condiciones a las labores en el hogar y en la escuela. Este hallazgo es significativo en cuanto a **la reducción de brechas de género** que hacen que las mujeres experimenten una mayor carga en comparación que los hombres con relación a las labores del hogar, y frente a la posibilidad de estudiar carreras profesionales STEAM, pues están en toda la capacidad de hacerlo.



Impactos en las familias

A través de instrumentos aplicados por la Fundación se identifica que la aplicación de **la metodología STEM por parte de las docentes mujeres facilitó la participación e involucramiento del 34.5% de las familias en la educación de sus hijas(os)**, generando un entorno de confianza y empoderamiento en el cual las niñas participan activamente en su aprendizaje y desarrollo de actividades escolares.

Los padres de familia y cuidadores participan y colaboran a los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas, lo cual **fomenta el aprendizaje colaborativo en entornos familiares. Se estrechan lazos al interior de las familias.** El contar con sus familiares para el desarrollo de las actividades hacen que los estudiantes valoren sus aportes, y a la vez que **los padres reconozcan la importancia de acompañar a sus hijos en los procesos de aprendizaje.**

Las actividades propuestas permiten unir a las familias. Cada miembro de la familia aporta algo para poder desarrollarlas. Reconocen que es muy importante que la niña o el niño se sientan bien con lo que están aprendiendo. **Las actividades permitieron a las familias entrar en las dinámicas de la educación STEM y contribuyeron a cambiar la rutina de encierro** promovida por la pandemia, pues los invitó a hacer cosas distintas y sobrellevar de mejor manera el aislamiento social.

Los padres de familia reconocen que aprendieron sobre ciencias naturales y matemáticas, recordando de manera especial el proceso del agua, la actividad de los filtros y la actividad para aprender a hacer plastilina. Además, **se reconoce su importancia frente a la orientación vocacional de sus hijos.**

Los padres de familia y cuidadores fortalecen habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas para grabar audios, editar videos y demás usos asociados al registro de evidencias del aprendizaje en casa; a través de celulares, tabletas y computadores, que antes de la pandemia no dominaban de la misma forma, y que se vieron en la necesidad de aprender para ayudar a las niñas y niños con sus actividades escolares.

Los padres de familia reconocen la importancia de los libros como mediadores del aprendizaje y portadores de nuevos conocimientos. En los hogares rurales no había libros para aprender ciencias.

El material facilita el acompañamiento de los padres de familia, y es valorado como agradable e interesante, con una metodología fácil para usar. Se valora cómo la metodología aporta al cierre de brechas de género al promover prácticas de cuidado y trabajo doméstico en niños, lo cual reduce las cargas desiguales, sensibiliza y fortalece capacidades en niños para el cuidado personal y del hogar.

Educación STEAM: innovación y desarrollo sostenible

El proyecto Educación STEM Boyacá se ubica en el marco de las políticas educativas de educación para la vida, y reconoce que la educación que se necesita en este momento histórico del planeta es la Educación para el Desarrollo Sostenible, que contribuya a la solución de los 17 mayores problemas de la humanidad, teniendo como referente a la UNESCO e investigaciones recientes que avalan dichas aseveraciones.

De esta manera, integran estos marcos políticos y curriculares en la propuesta pedagógica con el propósito de impactar en Boyacá, a nivel local (hogares, Instituciones Educativas, comunidades) y regional. **Se hace una invitación a identificar estos principales problemas en el territorio, y enfocarse en los ODS como una alternativa para transformar su realidad a través de la educación.**

Para la Fundación, siguiendo los planteamientos de la Unesco, **es importante desarrollar competencias STEAM y a la vez unas competencias de sostenibilidad, tales como:**

la comunicación asertiva, el pensamiento sistémico, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. En el caso de Colombia se identifican problemas complejos como la consolidación de la paz y la conservación de los ecosistemas terrestres, por mencionar algunos. De esta forma, la propuesta educativa se orienta a fortalecer competencias STEAM en niñas, niños y en docentes, en quienes se proyecta que una vez fortalecidas sean conscientes de su contribución, desde estas competencias, a uno o varios de los objetivos de desarrollo sostenible, que a su vez se relacionan con problemáticas presentes en el territorio, y que corresponden problemáticas de escala mundial. **Las actividades propuestas afianzan valores, principios y reflexiones sobre el cuidado de la humanidad y del medio ambiente.**

En línea con estos enunciados, **se identifica a Maya como uno de los personajes preferidos por los estudiantes.** Maya es una niña indígena con una clara conciencia ecológica, la misma que la fundación a través de su material y propuesta metodológica busca promover en las niñas y en los niños. Precisamente uno de los propósitos es formar niñas y niños con conciencia ecológica que se identifiquen como protectores del medio ambiente. **Otro de los personajes preferidos es Lily, la niña científica.** Una de las maestras entrevistadas enuncia que **se ha despertado en sus estudiantes ese deseo de cuidar el planeta y a la vez de ser científicos,** ante lo cual la profesora profundiza que el rol de un científico más que trabajar en un laboratorio y producir cierto tipo de conocimiento, tiene una labor social con el bienestar y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y en general, de todas las formas de vida del planeta.



El rol de la Universidad frente a la educación STEAM

Como parte de los aprendizajes y valores agregados del proyecto, se consolida la oferta del “Diplomado en Educación STEAM para el Desarrollo sostenible”, como una propuesta de la Fundación Girls Change Latin America en articulación con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC, específicamente a través del Centro de Gestión de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingeniería y los grupos de investigación: Grupo de Investigación de Ingeniería Civil y Ambiental (GICA) y el Grupo de Investigación en Software (GIS), de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Este diplomado nace gracias al trabajo juicioso adelantado por la Fundación, quienes compilaron, documentaron y sistematizaron las experiencias de las capacitaciones y los aprendizajes derivados del proceso formativo durante los dos años de implementación del proyecto, logrando estructurar esta propuesta educativa.

Para el director del Centro de Gestión de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingeniería de la UPTC, “*Nos venimos enfrentando a nuevos retos y el solo hecho de avanzar en*

el siglo XXI requiere de nuevas herramientas para que podamos hacer bien nuestra tarea, que no es solo transmitir conocimiento”. De esta manera, este diplomado busca promover la transferencia de conocimiento en especial a través de los docentes, quienes son los encargados de facilitar la educación para el desarrollo sostenible en sus aulas.

Entre los propósitos del diplomado se encuentra que los participantes desarrollen el conocimiento y las habilidades necesarias para implementar pedagogías y contenidos educativos STEAM que contribuyan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y a la vez, que adquieran las capacidades para diseñar currículos resilientes que aseguren la continuidad y calidad del aprendizaje en tiempos de crisis.

De esta manera, la propuesta del diplomado en alianza con la Universidad evidencia su rol e importancia como actor clave en procesos de acompañamiento y fortalecimiento de la educación en los territorios, desde la extensión, la educación continua y la pertinencia universitaria.

Lecciones aprendidas y buenas prácticas

Los recursos pedagógicos STEAM elaborados por la fundación Girls Change Latin America, en especial **los libros impresos han demostrado facilitar los procesos de aprendizaje en tiempos de pandemia y en contextos con restricciones de conectividad.**

La revisión de referentes, antecedentes y evidencias para la creación de recursos pedagógicos y didácticos, sumados al análisis del contexto, así como del entorno familiar, sociocultural y natural de los usuarios de los recursos, permiten a equipos interdisciplinarios **el diseño de contenidos pertinentes y con mayor margen de uso por parte de niños, niñas, docentes y familias.**

El universo narrativo, gráfico y los personajes empleados en los recursos pedagógicos y didácticos despertaron el interés y la curiosidad por parte de las comunidades educativas vinculadas al proyecto, así como facilitaron el desarrollo de las secuencias pedagógicas y didácticas desde la educación STEAM.

Las actividades y experimentos con materiales reciclables y accesibles, como “plastilina en la cocina” y “la ensalada más deliciosa”, que

implican el encuentro familiar, la interacción con el contexto y el desarrollo de actividades prácticas con productos concretos, **facilitan el diálogo entre estudiantes con sus padres y cuidadores, así mismo generan aprendizajes significativos, mayor motivación y recordación con el proceso de aprendizaje para los estudiantes y familias.**

Los glosarios incluidos en los libros del proyecto brindan información de contexto y claridad en el desarrollo de las apuestas pedagógicas, este recurso en contexto de desconexión facilita los procesos de enseñanza aprendizaje.

La entrega de material y los encuentros de capacitación son insuficientes para sensibilizar y movilizar a docentes y establecimientos educativos hacia el uso de STEAM, **se requieren condiciones institucionales e incorporar estrategias que permitan identificar fricciones y resistencia, así como acompañar a docentes y comunidades educativas en la incorporación progresiva de la metodología STEAM en sus planes de área, asignatura y aula, prácticas docentes, currículos y Proyecto Educativo Institucional.**



Por su mandato y misionalidad, **las Secretarías de Educación juegan un rol protagónico para garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos**, articular trabajo y fortalecer capacidades en la SED Boyacá, en especial en el área de calidad permitirá avanzar en la difusión de la educación STEM y el desarrollo del ODS 4 en el departamento.

La Secretaría de Educación de Boyacá es un aliado estratégico para movilizar transformación en los 254 Instituciones Educativas Oficiales⁶ adscritas a la secretaría departamental, cuentan con el mandato y reconocimiento de actores clave de los Establecimientos Educativos, así como con recursos humanos, técnicos y financieros para promover la Calidad, Cobertura, Equidad y Pertinencia de la educación de instituciones educativas en el departamento.

La preferencia de materiales impresos y las capacidades tecnológicas de docentes representó un desafío para el uso del material digital del proyecto, para lograr mayor difusión y apropiación, **se requiere explorar estrategias que faciliten a docentes el acceso y uso de los contenidos diseñados**.

El conocimiento del material por parte del docente es un factor clave para su uso y apropiación en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, aquellos docentes que cuentan con el material y lo conocen lo usan en sus clases.

La estrategia de acompañamiento emocional y psicosocial despertó gran interés entre docentes, identificar y abordar las necesidades socioemocionales y factores psicosociales fortalece la participación e implementación del proceso.

⁶ <http://sedboyaca.gov.co/directorio-institucional/instituciones-educativas-oficiales/>

El COVID 19 planteó un gran desafío para docentes, ajustar sus procesos de enseñanza aprendizaje, sumado a los procesos administrativos y atención a estudiantes y familias, saturó la capacidad de respuesta de maestros y maestras. **Aquellos docentes que lograron identificar los beneficios y usos del material del proyecto lo incorporaron en sus aulas planes de aula y prácticas pedagógicas**.

Frente a la rotación de cargos directivos de la SED Boyacá, **funcionó dialogar con actores políticos (secretario/a de Educación) y técnicos (funcionarios/as responsables de áreas)** quienes facilitaron la incidencia y articulación de la Fundación Girls Change Latin America con la Secretaría de Educación de Boyacá.

El equipo transdisciplinar, con claridades y comprometido con el resultado del proyecto facilitó responder a los desafíos generados por el COVID 19. El liderazgo, el dominio de la educación STEAM y el conocimiento del territorio de las cofundadoras fue clave para la gestión colaborativa y coordinada de las acciones y productos del proyecto.

La capacidad reflexiva y flexible del equipo fue clave para cambiar la estrategia del proyecto, centrada en encuentros presenciales al desarrollo de contenidos multimedia. Se evidenció el impacto de los materiales multimedia en la implementación del piloto de educación STEAM.

Las acciones de monitoreo, en especial las encuestas y sondeos permitieron conocer y responder las necesidades de docentes y comunidades educativas, este ejercicio facilitó el desarrollo de acciones y contenidos desde el proyecto.

Los talleres demostrativos con funcionarios de la SED Boyacá, docentes y directivos docentes son una buena estrategia para dar a conocer las bondades de la metodología STEM.

La identificación y vinculación de personas que asuman el rol de facilitadores o pioneros en instituciones clave como SED Boyacá, Instituciones Educativas y Universidad facilitó condiciones y el desarrollo de acuerdos para la implementación del proyecto piloto de educación STEM en Boyacá.

La feria demostrativa como estrategia clave para el intercambio de aprendizaje y experiencias en torno a la educación STEAM se presenta como un mecanismo para difusión de esta metodología en comunidades educativas.

Los diagnósticos e identificación de necesidades y vacíos son importantes para visibilizar la necesidad, y que tanto los docentes como los directivos docentes reconozcan

la pertinencia de cambio, promoviendo cuestionamientos acerca de la planeación: ¿cómo se planea?, ¿qué hacer para lograr los cambios esperados?

Los canales y mecanismos virtuales facilitan el relacionamiento y la comunicación con los establecimientos educativos. La SED Boyacá manifiesta que durante la pandemia se logra llegar al 100% de las instituciones educativas, lo cual antes de posicionar estos medios para el intercambio y el encuentro, no había sido posible, y sólo se lograba llegar a máximo 30 establecimientos educativos en el año.

Reconocimiento del rol docente, en especial de las mujeres como sujeto de cambio y facilitadoras de aprendizaje.



Recomendaciones y propuestas para la sostenibilidad del proyecto STEAM y sus impactos a futuro.

Impulsar comunidades de practica y aprendizaje, que contribuyan a la difusión de las guías docentes y los recursos didácticos y que den pistas sobre como vincular a los maestros para que conozcan y apropien la metodología STEM.

Promover visitas de estudio y/o intercambios de experiencias con las secretarías de educación de Medellín y Bogotá como punto de partida de la ruta que permita consolidar a Boyacá como el primer departamento STEAM de Colombia.

Continuar facilitando espacios de diálogo y reflexión sobre estrategias para la incorporación de la educación STEAM en planes (de aula, área y de estudio), Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes (SIEE) y Proyecto Educativo Institucional. Esto a nivel de las Instituciones Educativas, y a nivel de la Secretaría de Educación, en el Plan Territorial de Formación Docente de Boyacá y en el Plan de Apoyo al Mejoramiento Institucional.

Acompañar a la SED Boyacá y Establecimientos Educativos en la revisión del marco institucional y documentos de referencia del Ministerio de Educación Nacional para identificar sinergias de la educación STEAM con los Estándares Básicos de Competencias, Matrices de referencias, Lineamientos Curriculares y Derechos Básicos de Aprendizaje.

Incorporar actividades e iniciativas de educación STEAM en Proyectos Transversales. Los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) se presentan como un escenario pertinente para favorecer conexiones entre la escuela, la comunidad y el territorio desde la Educación para el Desarrollo Sostenible.

Promover y acompañar la inclusión de la experiencia piloto STEAM en los procesos de evaluación y autoevaluación institucional en las 14 instituciones educativas del proyecto educación STEM Boyacá.

Incluir en el diseño de contenidos y actividades pedagógicas a los docentes, lo cual facilitaría la apropiación de la metodología STEM y su contribución a la pertinencia de las actividades con las realidades de los contextos y las iniciativas productivas, sociales y culturales de cada territorio.

Identificar y acompañar **colegios demostrativos** que progresivamente inicien el proceso desde transición logrando la continuidad hasta grado once; lo cual implica que se vinculen a la estrategia todos los profesores de las Instituciones Educativas, y todas las sedes, garantizando que la educación STEAM sea una realidad como una propuesta que permea la institución, evitando brechas entre

la formación en básica primaria y básica y media secundaria, y entre niveles educativos y sedes. En esta línea, se deben diseñar e incorporar mecanismos que garanticen y promuevan la réplica en toda la comunidad educativa, como un medio de apropiación interna y de generación de condiciones para su expansión y la implementación de nuevas fases.

Realización de foros e intercambios de experiencias educativas STEM, entre las comunidades educativas donde se ejecuta el proyecto, que vincule directivos docentes, profesores, padres de familia y estudiantes, como una estrategia de visibilización e institucionalización, al contar con el aval y respaldo de la SED Boyacá.

Es necesario brindar orientaciones a los docentes sobre adaptación del currículo desde la educación STEM, a través de ejercicios prácticos y ejemplos, como el currículo diseñado por la Fundación para el curso de Educación STEAM enfocados a emprendimientos sostenibles, de tal manera que el docente cuente con referentes y una hoja de ruta que le permita realizar estas adaptaciones curriculares desde un análisis profundo del plan de estudio y las problemáticas y necesidades del contexto.

Se recomienda que este tipo de proyectos se tengan en cuenta en la planeación institucional, de tal manera que se no se asuma como un trabajo adicional, sino que haga parte la gestión educativa de cada institución.

Se recomienda promover el reconocimiento del rol docente, en especial de las mujeres docente como agente de cambio y facilitador de aprendizaje y transformación del territorio.

Promover un espacio de diálogo entre la Fundación Girls Change Latin America, la SED Boyacá, La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Secretaría Departamental de Planeación para explorar voluntades y condiciones para estructurar proyecto para consolidar a Boyacá como departamento STEAM y presentar al Sistema General de Regalías⁷.

Explorar sinergias con metas del Plan Departamental de Desarrollo para consolidar la educación STEAM en Boyacá, en el subprograma 2.1 Calidad educativa para avanzar se contempla 32 sedes de Instituciones Educativas con estrategias innovadoras implementadas, 108 Instituciones Educativas con PEI reorientados, 2691 docentes capacitados.

La Ley 2025 del 23 de julio de 2020 contempla el Plan de Trabajo institucional para fortalecer la relación entre las Instituciones Educativas y los padres y madres y cuidadores, con el objetivo de promover el desarrollo de los estudiantes. Reconociendo los impactos de la educación STEAM en las familias **se recomienda explorar posibilidades para la incorporación de la educación STEAM en este mecanismo** que definirá contenidos y lineamientos para la formación de escuelas de padres en las comunidades educativas.

Es necesario que los profesores experimenten cambios en sus prácticas pedagógicas para que logren promover las competencias STEM en sus estudiantes.

⁷ <https://www.sgr.gov.co/Normativa/Gu%C3%ADasInstructivosyFormatos/Gu%C3%ADasorientadorasnuevaLeydeRegal%C3%ADas.aspx>

Relatos para aprender de la experiencia: las voces y rostros del proceso

El aula como laboratorio para resolver los problemas de la vida.

Una educación inclusiva, equitativa y de calidad desde la experiencia STEAM en Boyacá.

Emily es estudiante de cuarto grado en la institución educativa Héctor Julio Gómez sede Kennedy del municipio de Sutamarchán, es amante de los animales y se enfrentaba a un gran problema, debía viajar a otro municipio, no podía llevar a su mascota y no tenía quien alimentara a su perrita.

Amira es docente de Emily, cuenta con más de 40 años de experiencia en la docencia y en el 2020 conoció los materiales de la metodología STEAM elaborados por la fundación Girls Change Latin America en articulación con la Secretaría de Educación de Boyacá y financiado por COSUDE. El libro “Lily la niña científica” incentiva la Investigación a través del aprendizaje del “método científico” que es una metodología que conlleva a descubrimientos y a la innovación, con el fin que niñas y niños se planteen preguntas y fortalezcan su curiosidad innata.

La profe Amira tomando como referencia a “Lily la niña científica” transformó el aula en un laboratorio para resolver los problemas de la vida, invito a sus estudiantes a preguntarse e identificar un problema a resolver.

Emily acepto la invitación de la profe y empezó a planear, colaborar, prototipar y testear soluciones que le permitieran el cuidado de su mascota ante su ausencia. En su cuaderno realizó los primeros bocetos del dispensador de alimento y con cartón realizó el primer prototipo, sus compañeras y compañeros de clase colaboraron y le dieron ideas para mejorar su creación.



Libros que pueden cambiar vidas

Transformando 1764 vidas desde la experiencia STEAM Boyacá.

En la década de los 80 en Boyacá, una mujer, Ana Verónica Meléndez Báez, consciente del presente de las mujeres, decidió cambiar el futuro de su hija y sus nietas a través de la educación y los libros.

Se esforzó para que su hija, Clara Isabel Camargo Meléndez, accediera a la educación superior y regalo a sus nietas su biblioteca familiar. En línea con las convicciones de la señora Ana Verónica, investigaciones arrojan evidencia que las niñas y los niños que disponen de libros en su hogar se les facilita la alfabetización, adquieren conocimientos numéricos básicos y tienen 3 años más de escolaridad que las niñas y niños sin libros en sus casas.

Carolina Molano Camargo y Natalia Molano Camargo, crecieron junto a los libros regalados por su abuela, siguiendo el modelo de su madre, una profesional comprometida con los procesos educativos, quien tras la muerte de su esposo asume el liderazgo de su hogar, el cual compartía con él.

Actualmente Carolina realiza un doctorado en ingeniería en la Universidad Friedrich Alexander – Erlangen en Alemania y Natalia cursa el doctorado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Toronto. En el 2018 conforman la Fundación Girls Change Latin America y en articulación con la Secretaría de Educación de Boyacá, con el apoyo financiero de COSUDE, buscan transformar la vida de 1764 niñas y niños de zonas rurales de Boyacá a través de libros y recursos pedagógicos de la educación STEAM.



Boyacá territorio STEAM

Hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad desde la experiencia STEAM en Boyacá.

Aura Mercedes Bautista Poveda y Yenny Astrid Borda Soler, son funcionarias de la Secretaría de Educación de Boyacá, han dedicado su vida a contribuir a la calidad de la educación en su departamento. En el marco de sus funciones, desde el año 2016 se preguntaban ¿Cómo promover un aprendizaje centrado en el desarrollo de competencias? En ese año se inicia un proceso de seguimiento y acompañamiento en fortalecimiento curricular, liderado por el equipo de calidad, y consistía en hacer un análisis a los planes de estudio, planes de área y planes de aula de las instituciones educativas públicas, con miras al mejoramiento de la calidad de la educación en Boyacá.

Este análisis prende alarmas al identificarse que los procesos de enseñanza aprendizaje se fundamentan principalmente en el desarrollo de contenidos y temáticas, donde las propuestas para el desarrollo de competencias no son

tangibles, y en el ejercicio práctico no se promueven. De esta manera nace la iniciativa “planes de aula ajustados”, liderada por la Secretaría de Educación de Boyacá.

En el marco de estas reflexiones e iniciativas, en el año 2018 en un taller demostrativo de la educación STEM facilitado por la fundación Girls Change Latin America, reconocen la potencia y el impacto de esta metodología como herramienta para fortalecer competencias en los estudiantes.

Desde el 2019, junto a la Fundación Girls Change Latin America con apoyo de COSUDE realizan un piloto en 14 Instituciones Educativas de 14 municipios de Boyacá, a partir de la experiencia realizada hoy le apuestan a consolidar a Boyacá como departamento STEAM.



Mujeres transformando los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Una educación inclusiva, equitativa y de calidad desde la experiencia STEAM en Boyacá.

7 de cada 10 docentes de Boyacá son mujeres, mujeres comprometidas con transformar a Boyacá desde la educación, en esta corta historia se entrelazan los sueños, las vocaciones y el trabajo de 5 docentes que le apuestan a transformar las realidades de sus estudiantes desde procesos educativos de calidad.

Sildana es rectora de la Institución Educativa Técnica Salamanca del municipio de Samacá, al conocer la propuesta educativa STEAM, su vocación por la ciencia la llevo a lanzarse sin paracaídas y no se arrepiente, fue una oportunidad para que niños y niñas viajaran por el mundo del asombro, de la indagación, del descubrimiento, del conocimiento que nos rodea.

Ese viaje fue facilitado por la profe Maria Aiden con apoyo del mundo narrativo y los personajes diseñados por la Fundación Girls Change Latin America en articulación con la SED Boyacá y con el apoyo financiero de COSUDE.

A 110 km, en el municipio de Belén, Mireya es rectora de la Institución Educativa Técnica Carlos Alberto Olano Valderrama, cuenta con 45 años de experiencia, y en el marco de su gestión busca impulsar procesos de innovación educativa que faciliten el desarrollo de competencias y un espíritu emprendedor en sus estudiantes. Al conocer la propuesta de educación equitativa STEAM aceptó la invitación y facilitó las condiciones institucionales para que las docentes Jenny y Nidia, durante la pandemia, introdujeran a los estudiantes a la ciencia y el método científico, y con ayuda de sus familias lograron convertir las cocinas y sus entornos en laboratorios para explorar y experimentar.



Anexos

A continuación, se presenta la línea del tiempo de los principales hitos o eventos significativos del proyecto STEAM:

Tabla 1. Principales hitos o eventos significativos de la experiencia del proyecto STEM Boyacá.

Año	Hito o evento significativo
1985	Abuela regala biblioteca a las fundadoras de la Fundación Girls Change Latin America.
2018	Consolidación de la Fundación Girls Change Latin America.
	Nace Lily, la niña científica.
	Pilotaje de la propuesta educativa en la IE Salamanca de Samacá.
	Reuniones de acercamiento y socialización de la propuesta en la Secretaría de Educación de Boyacá.
2019	Aceptación y aval del proyecto por parte de la Embajada Suiza en Colombia Ayuda Humanitaria y Desarrollo COSUDE.
	Taller de formación y socialización de la educación STEAM a funcionarios de la SED Boyacá.
	Se concreta articulación del proyecto STEAM y las sinergias necesarias entre la Fundación y la SED Boyacá.
	Inicio del proyecto Educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) para niñas y niños de colegios de zonas rurales del Departamento de Boyacá.
	Diseño de material pedagógico y módulos para el desarrollo de educación STEAM orientados a estudiantes y profesores.
	Socialización del proyecto a rectores de IE priorizadas.
	Alistamiento Instituciones Educativas (Técnica Salamanca, Técnica Santa Cruz, Técnica Pijaos)
	Reunión de entrega documentos avances proyecto educación STEM y reunión de contexto de los currículos de básica primaria del Departamento de Boyacá
	Visita preliminar-organización logística talleres STEAM
	Entrega de material de formación y kits pedagógicos en las IE priorizadas.
	Talleres en educación equitativa STEAM orientados a docentes.
	Talleres “Método Científico” orientado a niñas y niños parte 1.
	Talleres “Estación de experimentos carreras STEAM” orientados a niñas y niños parte 2
	Proceso de transferencia y Fortalecimiento a Bibliotecas de las IE priorizadas.

2020	Contacto y acuerdos con el Secretario de Educación del Departamento de Boyacá - Jaime Raúl Salamanca Torres
	Taller STEAM dirigido a los funcionarios de la Secretaría de Educación de Boyacá (nueva administración)
	Desarrollo de Estrategia online y offline como resultado de un proceso de adaptación a la pandemia, incluye software interactivo que contiene guías, juegos, libros en formato virtual, videos, podcast.
	Capacitación a colegios rurales de los municipios de Samacá, Motavita y Cucaita en metodologías de enseñanza equitativa STEAM en el aula de clase y cómo utilizar el material pedagógico entregado a sus Bibliotecas.
	Empalme con los nuevos directivos de la Secretaría de Educación de Boyacá
	Reunión de contexto de los currículums de básica primaria del Departamento de Boyacá, con los nuevos directivos de la Secretaría de Educación.
	Solicitud de reunión de empalme con la nueva administración para la socialización del proyecto educativo STEAM.
	Inicio de nuevo ciclo de talleres en las Instituciones Educativas orientados a niñas y niños en STEAM.
	Segunda entrega de material pedagógico: entrega de libros y kits científicos a las IE priorizadas.
	Curso de motivación en carreras profesionales STEAM orientado a estudiantes de básica primaria. (Encuentros por grupos de sedes educativas priorizadas)
2021	Socialización de guías orientadas a los docentes, instrumentos de evaluación y material pedagógico orientado a estudiantes.
	Socialización del manejo de material STEAM entregado para distribuir a niñas y niños, y material STEAM entregado a las bibliotecas de los colegios.
	Conferencia a “Habilidades Científicas para la Vida”.
	Conversatorio y capacitación a docentes para la adaptabilidad de la educación en tiempos de pandemia.
	Conversatorio a docentes para generar y/o potenciar habilidades TIC como aptitudes necesarias para la educación en tiempos de pandemia.
	Conversatorio para desarrollar habilidades psicosociales a docentes en tiempos de crisis.
	Proceso de evaluación y cierre del proyecto.
	Sistematización y recuperación de principales aprendizajes derivados de la experiencia del proyecto STEAM Boyacá.

Bibliografía

DANE. (2020). *Mujeres rurales en Colombia*.

DANE. (2021a). *Educación formal (EDUC)*. Actualizado el 11 de junio.

DANE. (2021b). *Pobreza Multidimensional. Resultados 2020*.

DANE. (2021c). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida. Datos expandidos con proyecciones de población, con base en los resultados del CNPV 2018*.

DANE, & ONU Mujeres. (2020a). *Mujeres y hombres: Brechas de género en Colombia*. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/publicaciones/mujeres-y-hombre-brechas-de-genero-colombia-informe.pdf>

DANE, & ONU Mujeres. (2020b). *Tiempo de cuidados: Las cifras de la desigualdad*.
DNP. (2019). *Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*.

Gobernación de Boyacá. (2020). *Pacto social por Boyacá: Tierra que Sigue Avanzando. Plan de Desarrollo 2020-2023*.

Naciones Unidas. (2016). *Declaración de Incheon y Marco de Acción ODS 4 – Educación 2030*.
Unesco, Banco Mundial, & Unicef. (2021). *Misión: Recuperar la educación en el 2021*.

