

Ambiente de aprendizaje

Temáticas asociadas: Fortalecimiento de aprendizajes en áreas básicas, Competencias del siglo XXI, Innovación educativa, Vocaciones en Ciencia y Tecnología.

Nombre de la buena Práctica: Super fotón orienta a niños en el desarrollo de habilidades relacionadas con las áreas STEM.

Datos de identificación de la buena práctica.

Territorio STEM+	Soacha
País	Colombia
Locación en la que se desarrolla la BP	Soacha
Nombre de la organización gestora	Institución Educativa Julio César Turbay Ayala
Tipo de organización	Academia
Nombre del responsable	Diana Consuelo Fuentes Robayo
Correo electrónico	dcfuentesr2013t@gmail.com
No. De aliados	1
Nombre de los aliados	Institución Educativa Manuela Beltrán
Año de ejecución	2020-2024
No. De estudiantes impactados	20
No. Docentes involucrados	3
No. De comunidades involucradas	0
Ámbito de implementación	Institucional
Inversión estimada (en dólares)	3000

Objetivos: incentiva el desarrollo de habilidades y destrezas en las áreas STEM

Descripción de la buena práctica: Esta experiencia surgió como parte de una tesis de Maestría en Enseñanza de uno de los docentes líderes, quien materializó su idea en la institución educativa donde ha trabajado durante los últimos años.

Inicialmente, el desafío principal fue la obtención de recursos materiales y humanos. Para ello, se conformó un equipo de docentes que actualmente incluye tres profesores de planta y un asesor externo. Posteriormente, se procedió a la búsqueda de los recursos físicos necesarios para la implementación, como espacios, materiales, equipos y el respaldo institucional.

En el semillero de investigación infantil Superfotón, se han desarrollado talleres presenciales de carácter experimental y sesiones virtuales de trabajo computacional guiado. Estos talleres están diseñados para fomentar las habilidades de pensamiento computacional (programación por bloques y robótica educativa) en un grupo selecto de 30 a 40 niños por año, pertenecientes a la básica primaria y los primeros grados de secundaria de la I.E. Julio César Turbay Ayala del municipio de Soacha, Cundinamarca, con el propósito de impulsar las áreas STEM.

El desarrollo de la temática y la estrategia lúdico-experimental se ha implementado de manera estructurada y planificada, con el fin de que los niños adquieran bases científicas, técnicas y tecnológicas, mientras disfrutaran del trabajo experimental a través de la Metodología de Aprendizaje Activo (MAA). Para lograrlo, se iniciaron talleres experimentales a nivel conceptual sobre física básica (óptica, mecánica y electromagnetismo). Luego, se fomentó el pensamiento computacional mediante la programación por bloques en la plataforma Makecode (software libre de Microsoft). En este proceso, se reforzaron conceptos de aritmética y lógica matemática elemental, permitiendo que los niños fueran fortaleciendo gradualmente su pensamiento computacional. Luego se resolvieron problemas que implicaron la creación de diagramas de flujo y la comprensión de algoritmos para la programación por bloques, con la opción de simular los resultados directamente en el software. Posteriormente, los resultados de sus programas se materializaron utilizando tarjetas Micro:bit (MB) como controladores, lo que permitió verificar la eficiencia del manejo computacional. Se comenzó resolviendo problemas sencillos y creando juegos que los motivaron hacia un aprendizaje más profundo (juego de piedra-papel-tijera, dado electrónico, diseño de semáforos, etc.).

A continuación, se introdujo el manejo de periféricos conectados a la MB (actuadores como servomotores y motores; sensores de luz, temperatura, humedad y sonido, entre otros), con el objetivo de relacionar sistemáticamente el software de programación con el hardware para resolver tareas concretas, aprovechando al máximo las herramientas de la MB.

Una vez adquiridos conocimientos básicos de computación y electrónica (actuadores, sensores, control), se desarrollaron proyectos de aplicación, como robots con 2, 3, 4 y 5 grados de libertad, tanto autocontrolados como controlados de forma inalámbrica mediante comunicación por radio y bluetooth entre microbits.

Además de sentar las bases para el pensamiento computacional, este proceso brindó a los niños la oportunidad de participar en ferias y encuentros zonales, promoviendo el desarrollo del pensamiento computacional como competencia clave para su desarrollo integral.

El desarrollo de habilidades científicas, de diseño mecánico y computacionales se ha integrado plenamente con el enfoque educativo STEM. La sinergia entre las diferentes disciplinas ha generado una amplia motivación y un conocimiento sólido y bien fundamentado.

Como ha evolucionado en el tiempo: *Dado que la población impactada es dinámica y se ha realizado divulgación del desarrollo de esta práctica STEM en la comunidad, se puede afirmar que existe un reconocimiento interinstitucional de la labor desarrollada.* [PL1]

La experiencia de creación y desarrollo del semillero de investigación infantil Superfotón a lo largo de los últimos años ha permitido identificar los siguientes hitos que le ha dado madurez e identidad única al semillero:

1. Estructuración de Talleres: La implementación de talleres presenciales y sesiones virtuales de manera estructurada ha permitido un aprendizaje continuo y adaptado a las necesidades de los niños.
2. Metodología de Aprendizaje Activo (MAA): Utilizar esta metodología ha fomentado un ambiente de aprendizaje lúdico y experimental, lo que ha hecho que los niños se sientan más motivados y comprometidos.
3. Desarrollo Progresivo de Contenidos: Comenzar con conceptos básicos de física y avanzar hacia la programación por bloques ha permitido a los niños construir su conocimiento de manera sólida y gradual.
4. Uso de Herramientas Tecnológicas: La introducción de la plataforma Makecode y las tarjetas Micro:bit ha facilitado la conexión entre teoría y práctica, permitiendo a los niños ver resultados tangibles de su trabajo.
5. Proyectos Prácticos: La realización de proyectos como robots y juegos ha sido fundamental para aplicar lo aprendido, lo que refuerza el pensamiento computacional y la creatividad.
6. Integración de STEM: La sinergia entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas ha enriquecido la experiencia educativa, brindando a los niños un enfoque interdisciplinario que es muy relevante en el mundo actual.
7. Participación en Ferias y Encuentros: La oportunidad de participar en eventos zonales ha permitido a los niños mostrar sus habilidades y proyectos, lo que no solo refuerza su aprendizaje, sino que también les da confianza y reconocimiento.
8. Fomento de Habilidades Blandas: A través del trabajo en equipo y la resolución de problemas, los niños han desarrollado habilidades sociales y de comunicación, que son igualmente importantes en su formación integral.

Estos hitos no solo han contribuido a la madurez del semillero, sino que también han creado un ambiente enriquecedor para el aprendizaje y el desarrollo personal de los niños.

Resultados de la buena práctica:

1. *Reconocimiento a nivel departamental de la buena práctica (Ondas - MinCiencias) 2019 - 2020 / 2020 - 2021.*
2. *Reconocimiento a nivel municipal como práctica significativa. 2021.*
3. *Se ha impactado en una población promedio de 120 niños con edades entre los 8 y 14 años y sus respectivos hogares.*

Por otro lado, más allá de los logros materiales cuantificables, que sin duda son importantes y motivadores, es fundamental resaltar un logro no cuantificable: haber propiciado que una población vulnerable, como los niños de las comunas del Municipio de Soacha, no solo haya tenido acceso a experiencias tecnológicas y a una metodología de enseñanza-aprendizaje significativa, sino que, en términos generales, estos niños han tenido la oportunidad de emprender un camino sólido en su formación. Esto les abre muchas expectativas para su futuro académico y les brinda una visión sobre posibles campos laborales actuales y de impacto a nivel mundial.

[PL1]Identificar hitos o aspectos clave que han contribuido a la madurez de la experiencia

Lecciones aprendidas (incluir ajustes a futuro):

1. Asistencia irregular de los estudiantes *Uno de los principales desafíos ha sido la asistencia irregular de los estudiantes, en especial de los grupos de bachillerato, lo que ha dificultado la continuidad del proceso, esta situación evidencia la necesidad de fortalecer la comunicación con las familias para implementar estrategias motivacionales desde el inicio, incluyendo actividades más atractivas y adaptadas a los intereses de los más grandes, así como incentivos simbólicos de parte de la institución y profesores por su participación constante.*

2. Falta de recursos materiales y tecnológicos *La falta de recursos materiales y tecnológicos ha limitado el alcance de las actividades propuestas. Esta experiencia nos ha enseñado que es indispensable una gestión anticipada de insumos, así como la búsqueda activa de alianzas con entidades externas que puedan aportar con donaciones, préstamos o financiamiento. También se*



identificó la posibilidad de incorporar materiales reciclables o de bajo costo para ciertas actividades sin perder el objetivo pedagógico.

3. Carencia de un espacio físico propio

La ausencia de un espacio físico propio, adecuado con las características técnicas necesarias (conexiones eléctricas, iluminación y puestos de trabajo adecuados) para el desarrollo del proyecto ha generado dificultades logísticas, además de afectar la ambientación y el sentido de pertenencia del grupo. Esta situación sugiere la importancia de contar con un lugar fijo, adecuado y seguro, donde los materiales puedan permanecer organizados y donde los niños se sientan cómodos. Se ha planeado solicitar formalmente un espacio, puesto que hemos explorado opciones temporales acondicionadas según las necesidades del proyecto.

4. Necesidad de mejorar la didáctica y la lúdica

Finalmente, se ha identificado que es necesario mejorar las estrategias didácticas y lúdicas empleadas durante las sesiones. La programación y la robótica requieren un enfoque dinámico y creativo que despierte el interés de los estudiantes y facilite la comprensión de conceptos técnicos. Por ello, es importante fortalecer la formación de los facilitadores en metodologías activas, gamificación y aprendizaje basado en proyectos, integrando elementos narrativos, juegos y retos que promuevan el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo.

5. El trabajo con niños de básica primaria y primeros grados de secundaria

El trabajo con niños de básica primaria y primeros grados de secundaria es bastante gratificante, promisorio y mejor recibido que si se iniciara con niños de niveles académicos superiores. A esta edad, los estudiantes se muestran más abiertos a la curiosidad, a la exploración de nuevas tecnologías y los aprendizajes significativos a través del juego. Se percibe una mayor disposición para participar activamente en actividades de robótica y programación, lo cual facilita el desarrollo de habilidades como el pensamiento lógico, la creatividad y el trabajo colaborativo. Esta experiencia refuerza la importancia de iniciar procesos formativos en ciencia y tecnología desde etapas tempranas, para sembrar el interés y la motivación que posteriormente pueden consolidarse en niveles más avanzados de escolaridad.

6. Recursos y respaldo institucional como factores clave para los resultados

La eficiencia y eficacia de los resultados y los tiempos de obtención dependen en gran medida de los recursos humanos y físicos, así como también del respaldo institucional con que se cuente. La disponibilidad de personal capacitado, materiales didácticos adecuados, herramientas tecnológicas, espacios apropiados y una planificación coherente impactan directamente en la calidad del proceso formativo. Del mismo modo, contar con el apoyo de la institución —en términos de coordinación, logística, asignación de tiempos y difusión del proyecto— permite que las actividades se desarrollen de forma sostenida, organizada y con una proyección real a largo plazo. La falta o debilidad de alguno de estos elementos puede retrasar los objetivos o limitar su alcance, por lo que es fundamental gestionar estratégicamente los recursos y establecer alianzas que fortalezcan el proyecto.

Logros y desafíos (articular con los obstáculos)

Ha funcionado bastante bien la estrategia del trabajo teórico y experimental en las sesiones virtuales y presenciales ya que permiten una permanente motivación hacia el desarrollo del pensamiento computacional y en general, hacia las áreas STEM.

- 1. La falta de un espacio físico, permanente, adecuado y con los recursos necesarios para el desarrollo de las prácticas.*
- 2. La intermitencia (y en muchas ocasiones inexistencia) en el acceso al servicio de internet, ya que, la parte de programación se realiza a través de la plataforma gratuita Makecode (Microsoft).*
- 3. En ocasiones la disponibilidad de los estudiantes es compleja, ya que, por sus ocupaciones en otras áreas, presentan dificultades para participar en las sesiones de trabajo.*

Estrategias para superar los obstáculos:

1. Trabajo colaborativo

Una de las estrategias más efectivas para enfrentar los desafíos del proyecto ha sido el trabajo colaborativo, tanto entre las directivas de la institución y los docentes líderes como al interior de los grupos de estudiantes. La comunicación constante, la planeación conjunta y la toma de decisiones compartidas han permitido resolver inconvenientes de forma más ágil y efectiva. Este trabajo en equipo fortalece el sentido de compromiso y corresponsabilidad frente al éxito del proyecto, y facilita la implementación de ajustes necesarios en tiempo real. Del mismo modo, promover la colaboración entre los mismos estudiantes fomenta el aprendizaje entre pares, mejora el ambiente de trabajo y potencia habilidades como la cooperación, la empatía y la solución de problemas en grupo.

2. Trabajo presencial y virtual

La combinación de estrategias presenciales y virtuales ha sido clave para garantizar la participación continua tanto de docentes como de estudiantes, especialmente en contextos con limitaciones de tiempo, espacio o disponibilidad física. Las sesiones presenciales permiten el contacto directo con los materiales y la retroalimentación inmediata, mientras que los encuentros o recursos virtuales complementan el proceso con flexibilidad, acceso a contenidos digitales y seguimiento asincrónico. Esta modalidad híbrida ha favorecido la continuidad del proyecto, permitiendo adaptarse a diferentes circunstancias sin interrumpir el ritmo de aprendizaje ni la participación activa de los involucrados.

Pasos o etapas para su implementación:

Etapas 1: Estructuración de Talleres

La implementación de talleres presenciales y sesiones virtuales ha sido cuidadosamente estructurada para mantener la continuidad del aprendizaje, adaptándose a las particularidades de los estudiantes de primaria. Desde los primeros encuentros experimentales de física, se plantearon sesiones

dinámicas con objetivos claros, lo que permitió que los niños se acercaran al conocimiento científico de manera comprensible y motivadora. Posteriormente, al avanzar hacia la programación y la robótica, la estructura de los talleres se ajustó para incluir demostraciones prácticas, momentos de exploración y espacios de retroalimentación colectiva, fortaleciendo así el proceso formativo.

Etapas 2: Metodología de Aprendizaje Activo (MAA)

El uso de metodologías activas ha sido un pilar fundamental en este proceso. Se promovieron experiencias de aprendizaje lúdico y experimental que invitaron a los estudiantes a manipular materiales, realizar pruebas, formular hipótesis y descubrir por sí mismos. Esta metodología no solo ha incrementado el compromiso de los niños, sino que ha potenciado su curiosidad natural, permitiéndoles construir conocimiento desde la acción, el juego y el error como parte del proceso.

Etapas 3: Desarrollo Progresivo de Contenidos

La progresión temática fue planeada para acompañar el crecimiento cognitivo de los estudiantes. Se comenzó con conceptos básicos de física a través de experimentos sencillos y visuales, para luego introducir la programación por bloques como puente hacia el pensamiento computacional. Actualmente, estos saberes se integran en el desarrollo de proyectos robóticos, permitiendo a los niños aplicar lo aprendido en soluciones reales. Esta secuencia lógica ha favorecido una comprensión profunda y significativa de los contenidos.

Etapas 4: Uso de Herramientas Tecnológicas

*La incorporación de herramientas como la plataforma **Makecode** y las tarjetas **Microbit** ha transformado la forma en que los estudiantes se relacionan con la tecnología. Estas herramientas han permitido que el paso de la teoría a la práctica sea inmediato y visible, generando un fuerte vínculo entre lo que aprenden y lo que pueden crear. Además, han facilitado la introducción de conceptos como sensores, programación de eventos y lógica computacional de manera accesible para los más pequeños.*

Etapas 5: Proyectos Prácticos

El desarrollo de proyectos, como la creación de robots sencillos, videojuegos y juegos interactivos, ha sido clave para consolidar los aprendizajes. Estas actividades han estimulado la creatividad de los estudiantes, desafiándolos a aplicar sus conocimientos para resolver problemas concretos. El enfoque en productos finales tangibles refuerza la confianza en sus capacidades y fortalece el sentido de logro personal y colectivo.

Etapas 6: Integración de STEM

La propuesta educativa se ha fundamentado en la integración de los componentes STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), lo cual ha ofrecido un enfoque interdisciplinario y contextualizado. Los niños no solo aprenden contenidos aislados, sino que comprenden cómo se conectan entre sí para resolver situaciones reales. Esta perspectiva prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos futuros y los familiariza con los lenguajes de la innovación y la tecnología.

Etapas 7: Participación en Ferias y Encuentros

La participación en ferias escolares y encuentros zonales ha sido un motor de motivación. Estos espacios han brindado la oportunidad de visibilizar el trabajo del semillero, generar redes con otras

instituciones y permitir que los niños muestren con orgullo sus logros. Más allá del reconocimiento, estos eventos les ofrecen experiencias de socialización y validación que enriquecen su desarrollo emocional y académico.

Etapas 8: Fomento de Habilidades Blandas

Durante el proceso, se ha promovido el trabajo en equipo, la comunicación asertiva y la resolución colaborativa de problemas. Estas habilidades blandas han surgido de forma natural al abordar retos en grupo, construir soluciones colectivas y presentar proyectos. La formación en programación y robótica, por tanto, ha trascendido lo técnico para fortalecer la empatía, el liderazgo y la capacidad de trabajar con otros, elementos esenciales para su vida futura.

Recursos requeridos para la implementación de la buena práctica:

Recursos humanos: 1 docente líder, 1 asesor externo y posteriormente se unieron otros 2 docentes de la institución.

Financieros: se inició con 2 proyectos Ondas - Minciencias. Un incentivo recibido por parte de MinCiencias. Un premio por práctica significativa por parte de la SEM Soacha y una inversión institucional de la I.E.

Tecnológicos: (10) computadores de la I.E., 10 Kits de robótica; Microbits y material de electrónica básica.

Modificaciones o ajustes realizados durante el proceso:

Sí. Dada la dinámica de las actividades experimentales y de los grupos es necesario periódicamente buscar los espacios adecuados para las sesiones presenciales de robótica (no se cuenta con un espacio físico fijo para el desarrollo de las sesiones de robótica y la intermitencia del servicio de internet dificulta el desarrollo de las actividades), así como el reajuste de las estrategias de trabajo dado que no siempre el grupo es homogéneo respecto al desarrollo de sus habilidades en el pensamiento computacional.

Respaldo institucional permanente. Respaldo de entidades externas. Disposición y disponibilidad de mayor número de docentes para este tipo de proyectos.

Es una buena práctica en educación con enfoque STEM+ porque:

- 1. El enfoque inclusivo a niñas y niños de una población vulnerable como es la de la Comuna 4 del municipio de Soacha, especialmente, desde temprana edad, para aportar en su desarrollo psicomotor.*
- 2. Dentro del aporte al desarrollo del pensamiento STEM se promueve el pensamiento computacional, se refuerza el trabajo en aritmética elemental, lógica matemática y fundamentación en la medición de*



variables físicas. En la parte tecnológica, específicamente en la introducción a robótica los niños desarrollan habilidades y destrezas en electricidad y electrónica básicas.

3. El trabajo colaborativo es uno de los elementos distintivos del proyecto, ya que, los niños deben considerar a sus compañeros como co-constructores del conocimiento.

Registro fotográfico:



Videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=0392lweX8eo>

<https://www.youtube.com/watch?v=WXSpQ-mzVGM>