

Hacia Una Mentalidad Para El Aprendizaje A Partir Del Enfoque STEM En El Colegio Colombo Hebreo

Lina Marcela Gómez Quintero

Magíster en Ciencias Naturales y Matemática
UPB Medellín
stem@cch.edu.co

Fecha de recepción del artículo: (13 mayo 2022); Aceptado: (29 mayo 2022)

Resumen

Este artículo presenta el proceso realizado durante los últimos tres años, para favorecer la consolidación de una mentalidad para el aprendizaje que redunde en prácticas innovadoras y sostenibles, mediante la implementación del enfoque STEM en el marco curricular del Colegio Colombo Hebreo, en la ciudad de Bogotá. Luego de describir el plan de implementación a largo plazo diseñado para este fin – conocido como STEM By Step – se muestran los resultados académicos, operativos e infraestructurales a la fecha.

Palabras clave: Comunidad de aprendizaje, educación STEM, experiencia de aprendizaje, hábitos de aula.

Abstract

This paper presents the process carried out through the last three years, to foster the consolidation of a learning-oriented mindset which leads to innovative, sustainable practices, by means of implementing the STEM approach in the curriculum framework of the Colegio Colombo Hebreo, in Bogota. After describing the long-term implementation plan – also known as STEM By Step – so far academic, operative and infrastructural outcomes are shown.

Keywords: Learning community, STEM Education, learning experience, classroom habits.

Introducción

El enfoque STEM recibe su nombre del acrónimo en inglés para Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (Science, Technology, Engineering and Mathematics), y fue concebido inicialmente en la década de los años 60 en los Estados Unidos. Ahora bien, una verdadera educación STEM incrementa la comprensión de los estudiantes sobre cómo funcionan las cosas y mejora el uso de las tecnologías, además de adquirir habilidades como adaptabilidad, comunicación compleja, habilidades sociales y resolver problemas (Bybee, 2010). Esto quiere decir que el fomento de estas habilidades y actitudes, en entornos de aprendizaje desafiantes y rigurosos que se presenten consistentemente en una comunidad de aprendizaje, un estudiante aprende a comunicarse, comprender y trabajar con los demás de manera proactiva. Por otro lado, dentro de la educación STEM la innovación es un componente fundamental, dado que el fin de la innovación en un contexto educativo es el mejoramiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes para que presenten un excelente desempeño en escenarios cotidianos (Gómez, 2019); dicho de otra forma, la consolidación de una Educación STEM rigurosa y sólidamente fundamentada, implica la transformación de la mentalidad de la comunidad de aprendizaje, tanto individualmente como en conjunto, de manera que se oriente al ejercicio del diseño de soluciones con la innovación como premisa básica. De modo que, con STEM no se busca meramente una transmisión de conocimientos, sino que se abran los procesos de aprendizaje centrados en responder preguntas sobre el por qué, el cómo y el para qué, de modo que el estudiante fortalezca su proceso de pensamiento complejo-sistémico y la aplicación. Por último, STEM se marca en una innovación que busca los aspectos que orientan el comportamiento y la relacionada toma de decisiones, los cuales traen consigo hábitos orientados a la construcción de una cultura en permanente mejoramiento (Gómez, 2019). Por consiguiente, la cultura STEM puede considerarse como una construcción colectiva que integra perspectivas y expectativas para el desarrollo de habilidades y competencias para solucionar problemas.

Un concepto de suma relevancia al hablar de educación, y más aún acerca de Educación STEM, es el concepto de ambientes de aprendizaje. Al respecto, es relevante la afirmación de Duarte (2003):

“Actualmente, por ambiente educativo no sólo se considera el medio físico, sino las interacciones que se producen en dicho medio. Son tenidas en cuenta, por tanto, la organización y disposición espacial, las relaciones establecidas entre los elementos de su estructura, pero también las pautas de comportamiento que en él se desarrollan, el tipo de relaciones que mantienen las personas con los objetos, las interacciones que se producen entre las personas, los roles que se establecen, los criterios que prevalecen y las actividades que se realizan”.

Así las cosas, el fortalecimiento de las interacciones presentes en una comunidad de aprendizaje (maestro-estudiantes, estudiante-estudiante y maestro-maestro) son prioritarias al momento de propender por la creación de ambientes de aprendizaje que favorezcan en realidad dicho aprendizaje ya que todos los implicados, todos los miembros de la comunidad, son aprendices activos. Ahora bien, en la educación STEM los ambientes de aprendizaje presentan una característica adicional, la cual es ofrecer herramientas para que los estudiantes y maestros puedan practicar, diseñar, experimentar, construir, inventar y solucionar a medida que se integran áreas como la ciencia, la ingeniería, las matemáticas y la tecnología (Fritz, 2016). En otras palabras, un estudiante y maestro en un ambiente de aprendizaje STEM aprende haciendo. Es importante, sin embargo, aclarar que aprender haciendo no elimina las prácticas de registro y documentación, ya que éstas soportan el proceso de razonamiento asociado a la construcción de nuevo conocimiento.

Considerando lo anterior, comenzó el programa STEM By Step a partir del año 2019. El mismo tiene como objetivo la construcción y consolidación de una cultura de innovación educativa sustentada en el enfoque STEM, en sintonía con el macro objetivo institucional de ser un pequeño Israel (עולם, en hebreo, “reparar el mundo”). Dicho programa, en cabeza del área STEM, involucra a toda la comunidad académica en torno al fortalecimiento de tres ejes fundamentales: alineación curricular, hábitos y prácticas para el aprendizaje continuo, y desempeños de evaluación.

Metodología

Este proceso de implementación ha venido realizándose a partir de un plan a seis años, que parte de tres aspectos fundamentales:

- Perfil del estudiante y el egresado
- Fundamentos de la Educación STEM
- Hábitos de aprendizaje involucrados

Luego de evaluar las características iniciales del área en torno a su integración (Bybee, 2013; citado por Botero, 2018) y de establecer una visión del programa a 6 años, se desarrolló el nuevo esquema para el mejoramiento del plan curricular de las asignaturas contenidas en el área (Ciencias, Matemática, y Tecnología) para su orientación al desarrollo de habilidades globales y procesos de pensamiento complejo, mediante detonantes globales y definición de desempeños. En este orden de ideas, es importante resaltar la influencia de los convenios firmados con varias instituciones internacionales para la capacitación y el entrenamiento del equipo docente, en procesos de enseñanza relacionados con este propósito, así como la correspondencia del proceso de transformación curricular con el adelantado entre las demás áreas académicas del colegio.

Los resultados obtenidos a la fecha indican que las prácticas de enseñanza y aprendizaje promovidas han influido en la actitud de nuestros estudiantes al aprendizaje de las Ciencias, la Tecnología y la Matemática; esta percepción de los estudiantes se sugirió constante incluso durante el período de escolaridad remota. Además del refinamiento de nuestras prácticas para una integración más sólida, es menester visibilizar de manera

más efectiva la estrategia de transformación para el fortalecimiento de habilidades y procesos de pensamiento complejo, de cara a padres de familia.

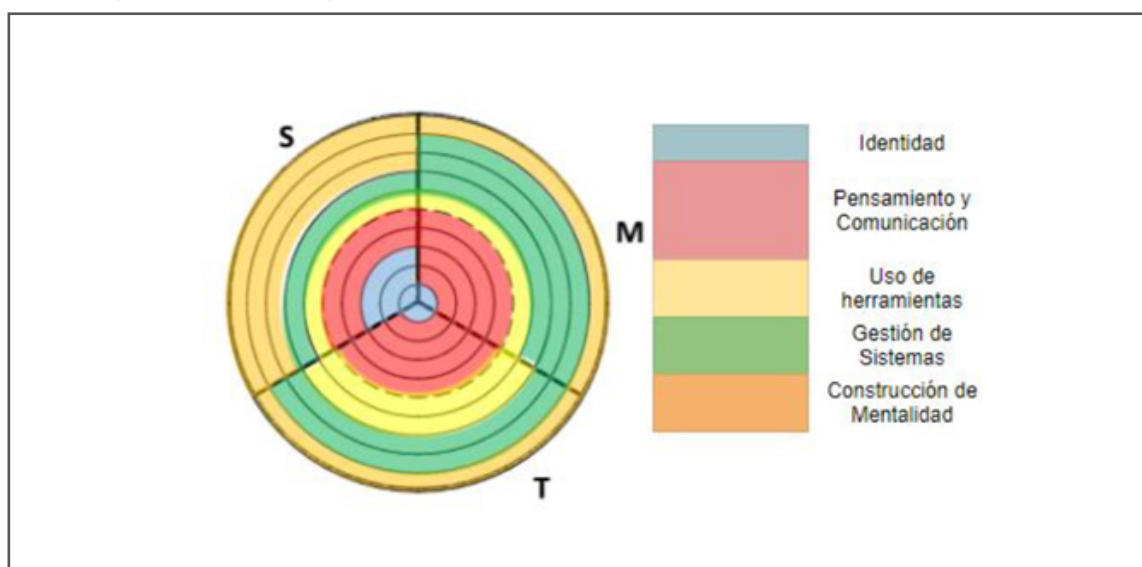
Resultados

Los resultados consignados en este artículo responden a los tres primeros años del plan de trabajo, y se resumen en tres líneas: versión preliminar del mapa curricular, fortalecimiento del aprendizaje computacional, y espacios de aprendizaje transversal.

Versión preliminar de mapa curricular

Se encontró que la estructura curricular inicial guardaba gran similitud con la perspectiva de silos propuesta por Bybee (2013; citado por Botero, 2018), en donde tres diferentes jefaturas estaban a cargo de las rutinas operativas y logísticas, más allá de la gestión académica; los posteriores ejercicios de observación dentro y fuera del aula no permitieron evidenciar algún tipo de coordinación en las prácticas pedagógicas de las áreas existentes en el momento. Así, se propuso un esquema de integración fundamentado en cinco ejes de formación que favoreciesen la consistencia de las prácticas de aula, mientras enfocaban mejor la evaluación por desempeños (Figura 1).

Figura 1. Versión preliminar del mapa curricular.

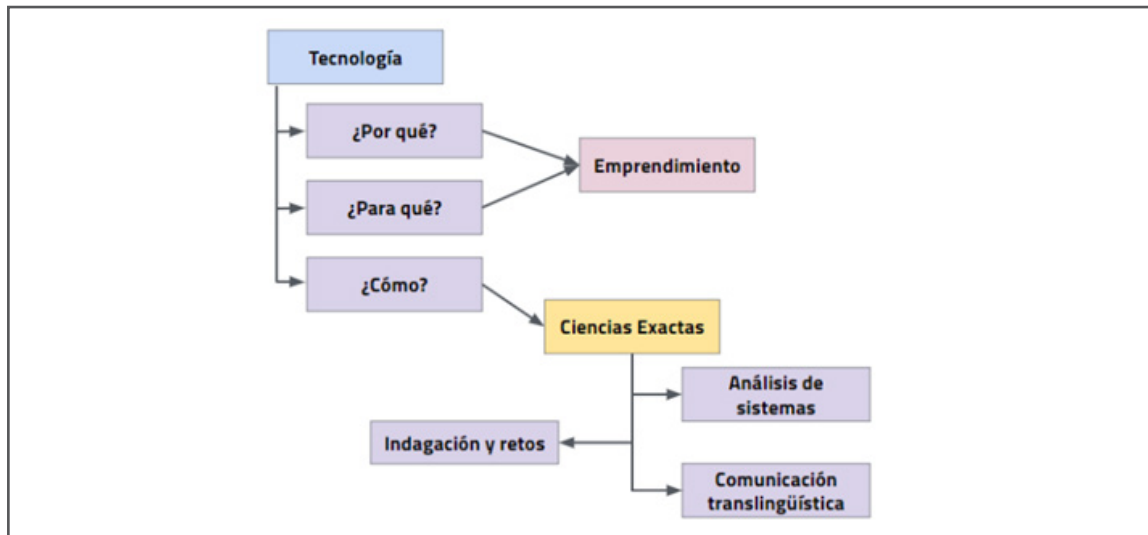


Fuente: Elaboración propia.

Con todo el equipo docente y luego de construir el objetivo institucional, se establecieron los procesos de pensamiento y habilidades que se busca fortalecer en cada estudiante, así como las preguntas que se atienden

desde las perspectivas de las áreas. El esquema de conexiones entre áreas, que influyó en la construcción de expectativas y desempeños de aprendizaje, se resume en la Figura 2.

Figura 2. Esquema de conexiones entre áreas para la formulación de expectativas de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia.

Fortalecimiento del aprendizaje computacional

Teniendo en cuenta la necesidad de fortalecer el aprendizaje computacional en el colegio, se ha ejecutado una serie de actividades que comienzan con el establecimiento de convenios interinstitucionales. Dada la afiliación de nuestro colegio a la red ORT (*Organisation for Rehabilitation through Training*), establecimos convenio

con la escuela ORT Argentina, referente de educación tecnológica en América Latina y el mundo. Dichos convenios han permitido hasta ahora, un proceso de entrenamiento permanente con el equipo docente que se multiplica en las experiencias de aula, de cara al fortalecimiento de los pilares del área (Ciencias, Tecnología, Matemática) de manera que todas ellas cuenten con un sustento disciplinar suficiente para promover una integración consistente y completa (Figura 3).

Figura 3. [Espacios de formación docente y estudiantil para el aprendizaje computacional.]



Fuente: Elaboración propia.

Con esto, se definió la ruta de aprendizaje computacional que se encuentra en vigencia. La misma ha sido compartida con la comunidad en general para su cono-

cimiento, así como para la comprensión de las etapas involucradas en el proceso de aprendizaje (Figura 4).

Figura 4. Infografía diseñada para la comunicación del aprendizaje computacional en nuestro colegio.

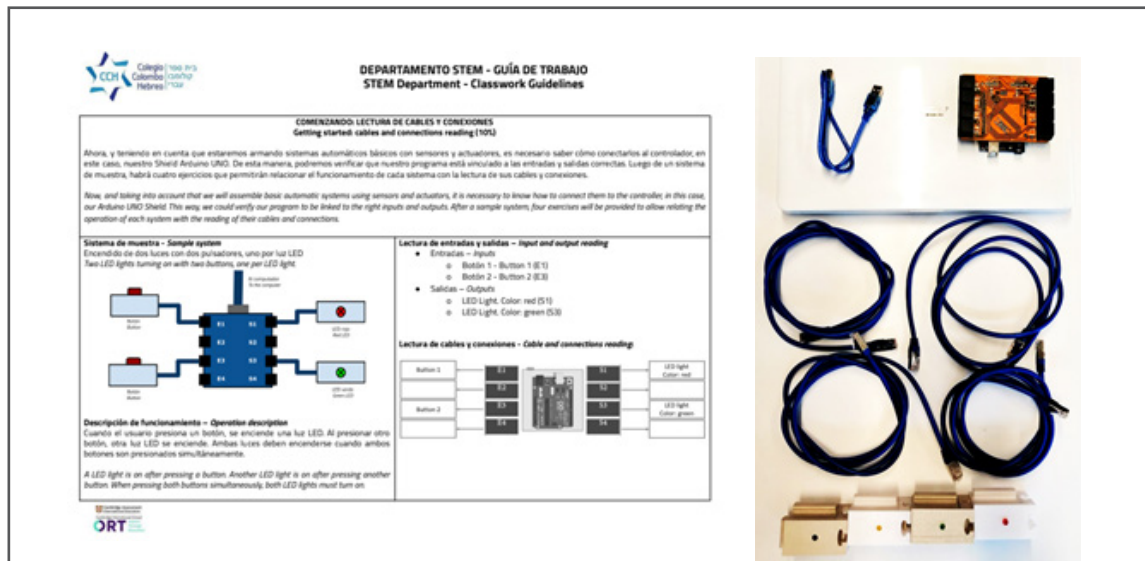


Fuente: Elaboración propia.

La misma ha contado con el desarrollo de materiales y recursos de apoyo, diseñados y probados en nuestra institución, de modo que el proceso de aprendizaje

cuenta con un escalonamiento adecuado, un registro completo y una experiencia que promueva un pensamiento crítico, profundo y consciente (Figura 5).

Figura 5. Materiales y recursos diseñados en el colegio para el aprendizaje computacional: extracto de guías de trabajo y módulos de automatización



Fuente: Elaboración propia.

Espacios de aprendizaje transversal

Estos espacios de aprendizaje transversal, además de las experiencias de aula propiamente dichas, comprenden nuestra oferta de cursos vocacionales (Figura 6).

La misma, abierta desde Preescolar y hasta Undécimo grado, cuenta con cursos tales como Formando Científicos, Manualidades y Construcciones, Modelamiento 3D, Pensamiento Lógico y Diseño, entre otros.

Figura 6. [Experiencias transversales, regulares y extracurriculares.]



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, y cada año desde que inició el programa, se ha venido posicionando un espacio académico conocido como Semana STEM (Figura 7); ésta es una jornada académica cuyo propósito es desarrollar experiencias de aprendizaje para el fortalecimiento de habilidades y competencias para la vida, desde la perspectiva de la ciencia y la tecnología. A lo largo de la misma, los estudiantes y docentes desarrollarán una serie de actividades según estas categorías:

- Actividades específicas: incluyen retos mentales, presentaciones y desarrollo de tareas enmarcadas en un área.
- Experiencias transversales: incluyen talleres vivenciales y proyectos constructivos.
- Charlas con expertos: dedicadas particularmente a estudiantes de Secundaria, y enfocadas en escenarios de actualidad (tecnología, emprendimiento y afines).

Figura 7. Momentos de la Semana STEM



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

El proceso adelantado hasta ahora, ha tenido un impacto positivo en la consolidación de una comunidad fundamentada en el aprendizaje, puesto que se ha hecho visible el fortalecimiento de las interacciones entre miembros de la comunidad (Duarte, 2003), así como la redefinición de las prácticas de aula a partir de objetivos de aprendizaje orientados a un perfil global para la sostenibilidad y la solución de problemas (Botero, 2018; Gómez Quintero, 2019). Los resultados obtenidos a la fecha indican que las prácticas de enseñanza y aprendizaje promovidas han influido en la actitud de nuestros estudiantes al aprendizaje de las Ciencias, la Tecnología

y la Matemática; esta percepción de los estudiantes se sugirió constante incluso durante el período de escolaridad remota, lo cual fue constatado en la respuesta oportuna y reflexiva respecto del desarrollo de las actividades para el aprendizaje propuestas en este período, orientadas a favorecer la visibilización de los procesos de razonamiento de los estudiantes (Gómez Quintero, 2018). Además del refinamiento de nuestras prácticas para una integración más sólida, es menester visibilizar de manera más efectiva la estrategia de transformación para el fortalecimiento de habilidades y procesos de pensamiento complejo, de cara a padres de familia.

Referencias

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Allyn & Bacon.
- Botero, J. Educación STEM. Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. STEM Education Colombia, Primera Edición (2018); 335 p.
- Brown, T. Design Thinking. Recuperado de: http://www.academia.edu/download/59170818/Design_thinking_-_Harvard_business_review20190508-105953-1k4c4b7.pdf, 2008
- Brown, T. and Wyatt, J. Design Thinking for Social Innovation. Recuperado de: <https://ojs.unbc.ca/index.php/design/article/viewFile/1272/1089>, 2010
- Duarte D., J. (2003). AMBIENTES DE APRENDIZAJE: UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL. Estudios pedagógicos (Valdivia), (29), 97-113. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100007>
- EUROPEAN SCHOOLNET. Open Book for Educational Innovation. Recuperado de: http://www.eun.org/documents/411753/817341/Open_book_of_Innovational_Education.pdf/c1044658-5793-408c-8acb-a041338111ef, 2017
- Gómez Quintero, L.M (2017) Cultura STEAM y la Educación para el Siglo XXI. Recuperado de: <http://www.santillana.com.co/rutamaestra/edicion-18/cultura-steam-y-la-educacion-para-el-siglo-xxi/>, 2017
- Gómez Quintero, L.M (2018) Competencia comunicativa de la matemática: un enfoque para la modelación de situaciones problema. Recuperado de: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3928/COMPETENCIA%20COMUNICATIVA%20DE%20LA%20MATEMATICA%20UN%20ENFOQUE%20PARA%20LA%20MODELACION%20DE%20SITUACIONES%20PROBLEMA.pdf>
- Gómez Quintero, L.M. (2019). EDUCACIÓN STEM/STEAM COMO PRETEXTO PARA LA INNOVACIÓN EN COMUNIDADES DE APRENDIZAJE. ¿Cómo puede promoverse una cultura de innovación en una comunidad de aprendizaje? En Moreno Cáceres, Norman (Ed.), La Educación STEM/STEAM. Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos (p. 56-84). Recuperado de: <https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/06/Educaci%C3%B3n-STEM-STEAM.pdf>
- Martínez B, J. ¿Pero qué es la innovación educativa? Recuperado de: <https://www.uv.es/bonafe/Innovaci%C3%B3nCUADERNOS.pdf>, 2008
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Enfoque de Competencias en la Educación: del conocimiento al uso y apropiación. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-275791.html>
- OECD. Innovating Education and Educating for Innovation. Recuperado de: <http://www.oecd.org/education/cei/GEIS2016-Background-document.pdf>
- Perkins, D. Teaching for Understanding. Recuperado de: http://www.personal.psu.edu/kzc163/blogs/insys527_dsgn_cnstr_lrn_env/2013/02/perkins-1993-teaching-for-understanding.html, 1993
- Tobón, S. Formación basada en Competencias. Recuperado de: <https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/Tobon-S.-Formacion-basada-en-competencias.pdf>, 2005