



ISSN: 2953-4283

2024 (3)

NIÑAS Y ADOLESCENTES COMO FUTURAS CIENTÍFICAS: STEM Y GÉNERO EN EL MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA, ECUADOR

Girls and adolescents as future scientists: STEM and gender at the Interactive Museum of Science, Ecuador.

María Susana Robledo* <https://orcid.org/0000-0001-8113-2678>

Resumen: Los museos de ciencia como escenarios de aprendizajes no pueden estar ajenos a las tendencias educativas actuales, por ello, el Museo Interactivo de Ciencia (MIC) de Quito, Ecuador, ha incorporado el enfoque STEM en su modelo educativo, dada la importancia de contribuir a la reducción de la brecha de género en las disciplinas científicas formales.

A partir de los documentos de Museología Educativa y de entrevistas a técnicos responsables, se describe y analiza tal proceso. Como técnica de investigación se implementó el análisis de contenido para la sistematización de los datos, siendo los códigos principales: diseño del proyecto, estrategia pedagógica y temáticas abordadas.

Los resultados demuestran que MIC, como centro de educación no formal es un impulsor de la educación STEM, dado que promueve las vocaciones científicas de niñas y niños, mediante

* Fundación Museos de la Ciudad, Museo Interactivo de Ciencia. E-mail: msusanarobledo@gmail.com

estrategias activas de enseñanza-aprendizaje, principalmente ABP, incorporando a profesionales, activistas y educadores comprometidos.

Entre los retos futuros se encuentran garantizar las fuentes de financiamiento, mantener la actualización de los recursos tecnológicos y de los contenidos educativos, complementar la ejecución STEM con la perspectiva STEAM y, finalmente, generar espacios de formación para docentes.

Palabras clave: Museos, género, ciencia, educación no formal, STEM, Ecuador

Abstract: Science museums as learning scenarios cannot be oblivious to current educational trends; therefore, the Interactive Museum of Science (MIC) in Quito, Ecuador, has incorporated the STEM approach in its educational model, given the importance of contributing to the reduction of the gender gap in formal scientific disciplines.

Based on Educational Museology documents and interviews with responsible technicians, this process is described and analyzed. As a research technique, content analysis was used to systematize the data, the main codes being project design, pedagogical strategy and topics addressed.

The results show that MIC, as a non-formal education center, is a promoter of STEM education, since it promotes the scientific vocations of girls and boys through active teaching-learning strategies, mainly PBL, incorporating professionals, activists and committed educators.

Future challenges include: guaranteeing funding sources, keeping technological resources and educational content up to date, complementing STEM execution with the STEAM perspective and, finally, generating training spaces for teachers.

Keywords: Museums, gender, science, non-formal education, STEM, Ecuador.

Recibido: 10-01-2024. **Aceptado:** 20-02-2024. **Publicado:** 15-03-2022.

María Susana Robledo es nacida en Buenos Aires, Argentina, en 1982. Socióloga por la Universidad Nacional de Mar del Plata y Maestra de Investigación en Estudios Socio Ambientales por FLACSO Ecuador. Actualmente se desempeña en la Unidad de Investigación del Museo Interactivo de Ciencia de Quito, Ecuador.

Cómo citar: Robledo, M. S. (2024). Niñas y adolescentes como futuras científicas: STEM y género en el Museo Interactivo de Ciencia, Ecuador. *EducaMuseo*, 3, 1-14.



Obra protegida bajo Licencia Creative Commons Atribución: **No Comercial / Compartir Igual** (by-nc-sa) <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/EducaMuseo>

Introducción

El término STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemática), presente en las nuevas perspectivas de enseñanza de la ciencia, refiere al desarrollo de las vocaciones científico-tecnológicas, con el objetivo de la inclusión y el impulso de los derechos ciudadanos (Domènech-Casal, 2019).

Las disciplinas STEM son consideradas de gran importancia para el fomento de las actividades productivas e impulsoras de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), (UNESCO, 2019). Asimismo, son fundamentales para asegurar el acceso de las mujeres a empleos de calidad, como una forma de reducción de los índices de violencia de género (Hernández y Hernández 2023).

Por ello el presente documento se centrará en el proceso de enseñanza - aprendizaje de procesos científicos en la infancia y adolescencia, con un enfoque de derechos, interdisciplinario y desde la perspectiva de género, tomando como caso de estudio el proyecto pedagógico mediante el cual se implementaron actividades STEM en el Museo Interactivo de Ciencia (MIC), ubicado en Quito.

De acuerdo con López-Bassols et al., (2018), a pesar de los esfuerzos en América Latina y el Caribe (ALC) para incrementar la integración de las mujeres en disciplinas STEM, estas siguen estando escasamente representadas. Aunque la brecha de género se redujo, se mantienen vigentes barreras en las disciplinas STEM, tales como tecnologías de la información y la comunicación, fuertemente masculinizadas, y en el acceso a puestos de liderazgo en los sistemas nacionales de CTI. La brecha de género funciona como un factor de exclusión económica que influirá en las próximas décadas, por lo cual es importante el rol que actualmente desempeñan gobiernos, organizaciones y universidades para disminuir la distancia en la formación de competencias STEM.

El MIC, orientado a la educación no formal científica y ciudadana, se encuentra integrado en las problemáticas actuales. En este sentido, desde el año 2022 busca fomentar las vocaciones científico-tecnológicas en niñas y adolescentes, visibilizando y empoderando los roles femeninos dentro del ámbito científico.

Para ello se aborda, en primer lugar, el modelo educativo del MIC, luego el fomento de la educación en ciencia para infancia y adolescencia desde la perspectiva de género; posteriormente, se describen las actividades STEM, detallando su diseño, la estrategia pedagógica y las temáticas abordadas. A continuación, se presenta la discusión generada a partir de la interpretación de los resultados, donde se analizan sus implicaciones y limitaciones.

Método

La estrategia metodológica implementada es el estudio de caso, entendido como la indagación sobre un proceso de enseñanza que, como fenómeno presenta una singularidad. Para ello, se construyó el caso delimitando su alcance, describiendo su importancia para el MIC y analizando su significación como experiencia pedagógica y educativa en ámbitos no formales de aprendizaje científico.

El caso de estudio presentado se aborda desde una perspectiva cualitativa, con enfoque descriptivo. Los datos presentados provienen de los archivos del área de Museología Educativa y entrevistas a técnicos educativos, cuya tarea es planificar y ejecutar un modelo pedagógico basado en las nuevas corrientes de la museología contemporánea alineado a los

ejes temáticos del museo, por medio de la conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de los proyectos educativos como espacios de aprendizaje interactivo. El análisis se realizó mediante la sistematización de los datos obtenidos, cuyas categorías principales fueron: diseño del proyecto, estrategia pedagógica y contenidos abordados. A partir de los datos recabados se realizaron inferencias válidas y confiables que permitieron llevar a cabo el trabajo de análisis.

Modelo educativo del MIC

El MIC es uno de los cinco museos que administra la Fundación Museos de la Ciudad, dependiente de la Secretaría de Cultura Municipal del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. Como un actor que contribuye en los procesos educativos generando capital social y cultural, en su Modelo Educativo ha incluido cinco ODS como líneas conceptuales temáticas y transversales, en concordancia con la Resolución Número 1 del Consejo Internacional de Museos (ICOM, 2019), “Sobre la sostenibilidad y la aplicación de la Agenda 2030, Transformar nuestro mundo”, donde manifiesta que todos los museos tienen un rol que desempeñar en la configuración y la creación de futuros sostenibles a través de programas educativos, exposiciones, actividades de divulgación e investigación.

“Personas, naturaleza y prosperidad” son los ejes conceptuales seleccionados, siendo representados con los ODS 11, 12 y 15 de forma situada, y transversalmente con los ODS 4 y ODS 5, con la intención de contribuir a la disminución de la brecha de género en la ciencia.

La misión del MIC para el 2025 es ser el referente a nivel nacional en estrategias innovadoras de educación no formal vinculadas a la divulgación científica, que promuevan la apropiación del rol de la ciencia para el fortalecimiento de procesos ciudadanos y el desarrollo sostenible de las sociedades.

En este sentido se mejoraron dos abordajes, por un lado “la ciencia me envuelve”, perspectiva que rescata el asombro por lo cotidiano y permite descubrir el entorno y los fenómenos, con una mirada desde la ciencia. Por otro lado, “ciencia para el desarrollo” como una posibilidad de conexión entre científicos y ciudadanía y que posibilita comprender cómo la ciencia es un componente importante en la resolución de los desafíos actuales de la humanidad.

Con el establecimiento de los ejes transversales y temáticos, sumando las bases pedagógico-educativas del constructivismo como núcleo de los aprendizajes, y considerando, además, las implicaciones de una educación de calidad que propicie el desarrollo de las competencias del siglo XXI (Scott, 2015), desde el MIC se promueve el impulso de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, colaboración y liderazgo, agilidad y adaptabilidad, acceso a la información y análisis de la misma, curiosidad e imaginación.

Educación en ciencia para la infancia y adolescencia con perspectiva de género

Para el desarrollo de las Competencias de Pensamiento Científico (CPC) se requieren metodologías, materiales, propuestas, proyectos y recursos que agreguen valor al trabajo actual y posibiliten transformar el pensamiento científico competencial (PCC) de la infancia y adolescencia (Labarrere, 2017).

Ortiz y Cervantes (2015) consideran que la educación científica orientada a la infancia y adolescencia se desarrolla con contenidos alejados de la realidad de los y las estudiantes,

generando lo que Hernández y Muñoz (2020) describen como un bajo interés en estas disciplinas.

Sin embargo, para los espacios de educación no formal como pueden ser los museos, el desafío pedagógico es diferente, aunque son escasos los antecedentes de investigación pedagógica que aborden la enseñanza de la ciencia para infancias y adolescencias en contextos no formales, alternativos al sistema escolar.

En este contexto, la incorporación de la perspectiva de género surge del análisis de la situación histórica de falta de paridad en ámbitos científicos. En Latinoamérica, la baja integración de las mujeres en la ciencia se debe a diversos factores relacionados a contextos socio-culturales y trayectorias biográficas. Entre los principales se destacan las expectativas culturales y las teorías biologicistas, que mediante estereotipos sociales establecieron la idea de las mujeres sólo aptas para la reproducción y la maternidad, es decir, incapaces para otras tareas que no sean las de cuidado. A ello se suman las pocas posibilidades de acceso a la educación superior, a becas de estudio y a puestos de trabajo en institutos de investigación (Pessina, 2019).

Lo cierto es que las mujeres no tienen las mismas oportunidades que los hombres en los campos STEM, donde tienen que lidiar con la discriminación y prejuicios. La baja representación femenina en los sistemas de Ciencia y Tecnología nacionales representa un problema de justicia social (Guevara y Flores, 2018), en América Latina y el Caribe son sólo el 35% de estudiantes STEM, a pesar de ser considerados empleos del futuro y parte integral del desarrollo sostenible (ONU Mujeres, 2020).

En ámbitos profesionales, las mujeres que trabajan en el campo de STEM tienen salarios más bajos que sus colegas masculinos, y algo todavía más grave: las probabilidades de abandono de su carrera es muy alta (Morales y Morales, 2020).

Según Esteban (2021), entre las principales desventajas educativas para niñas y niños se encuentran la falta de modelos femeninos, puesto que la representación es un factor de decisión; así como la desigual proporción de docentes mujeres en el nivel secundario, momento en el cual se deciden futuras profesiones; además, las niñas se ven más afectadas en contextos de crisis ambientales, falta de agua o largas distancias del hogar a la escuela.

Contenidos del proyecto

Por todo lo expuesto anteriormente, el MIC busca crear un espacio que fomente estas vocaciones en niñas y adolescentes, para transformar los prejuicios y estereotipos de género, y comprender la situación de las mujeres en el ámbito científico y tecnológico.

En relación a los contenidos de la propuesta y objetivos de cada encuentro (tabla N1), durante el primer trimestre de 2022 las actividades se dirigieron al abordaje del ODS 12. La primera actividad fue un taller, que, con la consigna “Acciones por el cambio” planteó la pregunta: “¿se puede remediar la contaminación del agua?”, donde se contó con mujeres ingenieras del Departamento de Tratamiento de Aguas Residuales de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS).

Dividido en tres partes, en primer lugar, se forjó un espacio de sensibilización, con un diálogo introductorio con los y las participantes para generar acercamientos con la temática de la actividad. Se evocaron modelos inspiradores para difundir y reconocer a las mujeres científicas y sus aportes, presentando a Eunice Foote¹.

Luego se realizó un recorrido vivencial por el Río Machángara², con el fin de reflexionar sobre los contaminantes generados por los seres humanos. Se conversó sobre “El líquido vital en riesgo (acciones, retos, compromisos)” y “¿cómo descontaminar un río?”

En un segundo momento se efectuó un llamado a la acción, donde se trabajó en métodos de estudio sobre niveles reversibles de basura, contaminantes del agua, muestreo, filtrador de agua casero y acciones para lograr cambios. Los y las participantes documentaron todo el proceso en bitácoras.

El objetivo fue generar un espacio para reflexionar sobre la problemática de la contaminación de fuentes de agua para consumo humano, y visibilizar el trabajo de mujeres dentro de temas relacionados a su gestión.

El segundo evento fue una la actividad que se ofreció mediante el formato vacacional dirigido a niñas de 7 a 12 años, denominada “Chicas en STEM”. Bajo el diseño *bootcamp*, cada día se contó con una experta en diferentes disciplinas que, desde su campo de acción, implementó capacitaciones y prácticas en condiciones reales de aprendizaje, abordando necesidades actuales y tendencias digitales. El último día, las niñas se convirtieron en museólogos del MIC y construyeron su propia exposición con lo aprendido.

Durante el tercer trimestre de 2022, las actividades se dirigieron al abordaje del ODS 11, por ello, en el marco de la Noche Iberoamericana de I@ Investigad@res³, se organizó el tercer reto de “Chicas en STEM”. En esta oportunidad se abordó la arquitectura sostenible y las condiciones de habitabilidad de una ciudad con las características climáticas y geográficas de Quito, tales como quebradas, lluvias fuertes, vientos intensos y tiempo atmosférico variable.

La última actividad del año 2022 fue “Exploradoras del mañana”, que permitió reflexionar sobre un futuro posible, de manera individual y conjunta. Se incorporó una dinámica similar al debate de Naciones Unidas (ONU), donde las niñas intercambiaron ideas sobre de la importancia que tiene la participación de las mujeres en las diversas ramas de la ciencia, así como sus aportes en favor del ambiente.

¹ Primera científica (y sufragista) que teorizó sobre el cambio climático. Sus investigaciones y descubrimientos fueron ignorados por sus colegas varones, llegando incluso a robarse parte de los resultados de sus indagaciones. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/eunice-foote-primera-cientifica-y-sufragista-que-teorizo-sobre-cambio-climatico_14883

² El Río Machángara atraviesa la ciudad de Quito, y es un límite natural al predio que ocupa el MIC, siendo de gran importancia en el desarrollo histórico, industrial y geográfico de la capital de Ecuador. El uso de sus aguas como recursos para las industrias, el crecimiento de la población con el consecuente vertido de aguas grises y la falta de gestión adecuada lo han convertido en uno de los cursos de agua más contaminados del Distrito metropolitano de Quito (Quinga 2017; Lasso 2014).

³ Iniciativa respaldada por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), tiene por objetivo promover mejores relaciones entre las vocaciones científicas y el interés de la sociedad por la ciencia. <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/noche-iberoamericana-de-los-investigadores/presentacion>

El objetivo fue profundizar sobre el impacto de las mujeres en la ciencia, y fortalecer el vínculo de las niñas con la sociedad, a través del enfoque STEM. Se complementó la actividad con la presencia de la campaña *Girl Powered* Ecuador, creada por Anahí Altamirano⁴, esta iniciativa está destinada para inspirar a más niñas a participar en dinámicas científicas.

En el año 2023 se ejecutaron tres actividades destacadas, con el apoyo de organizaciones locales, como la Red Ecuatoriana de Mujeres Científicas (REMCI), instituciones de educación superior, y organismos internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a través de su Oficina Regional en Quito.

A inicios del año, en el marco del Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, se planteó una agenda de actividades que se extendió del 7 al 11 de febrero, denominada "¡Haz ciencia como niña!". Esta contó con la participación de 375 estudiantes y alrededor de 50 científicas, además del apoyo de instituciones y organizaciones como REMCI, el Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD), la Alianza Francesa, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) Sede Ecuador y la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE), agenda que incluyó cafés científicos, acciones de experimentación, juegos y visitas a laboratorios de investigación.

Una de las actividades más significativas fue el acceso de 20 niñas, de entre 9 y 14 años, acompañadas del equipo educativo del MIC, al Centro de Investigación Biomédica de la Universidad UTE donde se familiarizaron con técnicas de biología molecular.

Siguiendo con esta línea, y siendo el 8 de marzo el Día de la Mujer, se realizó el taller "Por más niñas y mujeres en la ciencia: ¿cómo fomentar las vocaciones científicas en las niñas desde edades tempranas?". Propuesta seleccionada para ser presentada en las IV Jornadas de Investigación feminista: "Conocimientos feministas contra las injusticias" de FLACSO Ecuador, concebido como un espacio de aprendizaje, creación y reflexión colectiva.

Para lograr cumplir con lo planteado se contó el apoyo de la UNESCO, quien financió la adquisición de equipos de robótica educativa. Este material se sumó a los recursos permanentes del Museo, y permitió desarrollar e incluir actividades de aprendizaje sobre robótica, desde disciplinas como mecánica, electrónica y programación.

Finalmente, en julio se realizó la segunda edición del *bootcamp* "Niñas Líderes en STEM", con el apoyo de *Children International* y UNESCO. Los encuentros se realizaron en las vacaciones escolares, contando con 40 niñas participantes.

En el mes de julio, como parte de la oferta vacacional, se realizó la segunda edición de "Niñas Líderes en STEM" cuyo enfoque se basó en la robótica educativa como una herramienta de aprendizaje sistémico, concibiendo a la Ingeniería como eje transversal.

⁴Anahí Altamirano es una joven ecuatoriana de 16 años (al 2022), estudiante del Colegio Ludoteca, en Quito. Desde los 10 años Anahí ha incursionado en robótica a través de *Robotic Minds*, participando en distintas competencias. Su nuevo proyecto es una campaña sobre niñas ecuatorianas en carreras STEM, con el objetivo de impulsar el STEM en nuestro país para las jóvenes, por lo que lidera la campaña *Girl Powered* Ecuador.

Tabla N° 1. Actividades y objetivos. MIC-STEM 2022-2023

| Actividad | Formato | Fecha | Eje temático | Objetivo |
|--|--|---------------------------------|----------------------------|--|
| Acciones por el cambio: ¿Se puede remediar la contaminación del agua? | Taller presencial | 26 de Marzo 2022 | ODS 4 y 5; ODS 12 | Reflexionar sobre la problemática de la contaminación de fuentes de agua |
| Vocaciones científicas | Formato vacacional <i>Bootcamp</i> | 11 de julio al 16 de julio 2022 | ODS 4 y 5; ODS 11, 12 y 15 | Desarrollo de habilidades científicas, tecnológicas y de innovación |
| Noche Iberoamericana de lxs Investigadorxs Arquitectas en Acción | Evento virtual: <i>Facebook Live MIC.</i> | 30 de agosto 2022 | ODS 4 y 5; ODS 11 | Fomentar la discusión sobre el uso de materiales sostenibles. Reflexionar sobre la arquitectura sustentable. |
| Exploradoras del mañana | Taller presencial | 17 de Diciembre 2022 | ODS 4 y 5; ODS 11, 12 y 15 | Promover el desarrollo sostenible, impulsar la innovación y el crecimiento inclusivo mediante el enfoque STEM. |
| Por Más Mujeres Científicas: ¡Haz Ciencia como una Niña!” | Café científico en Alianza Francesa | 7 de febrero 2023 | ODS 4 y 5; ODS 11, 12 y 15 | Fomentar vocaciones STEM en niñas entre 9 y 15 años. |
| | Talleres y experimentos científicos en el MIC | 8 al 10 de febrero 2023 | | Derribar prejuicios y estereotipos de género. |
| | Experimentos científicos en el Centro de Investigación Biomédica de la Universidad UTE | 11 de febrero 2023 | | Desarrollar habilidades científico-tecnológicas y habilidades blandas. |
| Por más niñas y mujeres en la ciencia: ¿cómo | Taller presencial en FLACSO Ecuador | 29 de marzo de 2023 | ODS 4 y 5; | Propuesta sobre herramientas que fomenten la vocación en carreras de |

| | | | | |
|--|-----------------|---------------------------|-----------------------------|--|
| fomentar las vocaciones científicas en las niñas desde edades tempranas? | | | | ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas entre las niñas. |
| Niñas Líderes en STEM, segunda edición | <i>Bootcamp</i> | 10 al 21 de julio de 2023 | ODS 5 ODS 11, 12 y 15 | <ul style="list-style-type: none"> • Estimular el desarrollo de múltiples habilidades y destrezas como el trabajo en equipo, el pensamiento lógico, concentración, creatividad, motricidad, entre otras. • Promover la capacidad de solución de problemas y el cuidado del planeta. • Identificar conceptos, principios y elementos de la programación y la robótica, a partir de elementos multimedia y visitas en el museo. |

Nota: Elaboración propia en base a datos de archivo de Museología Educativa del MIC.

Estrategia pedagógica

Desde la Jefatura de Museología Educativa se destacó que fueron primordiales los ambientes de aprendizaje enriquecidos, por ello se optó por una estrategia activa de enseñanza-aprendizaje basado en problemas (ABP), cuyo sustento es el constructivismo.

Cascales, Carrillo y Redondo (2017), describen al ABP como un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes conciben, realizan y valoran proyectos que puedan ser aplicados en la cotidianidad. El tipo de aprendizaje es autónomo, pero guiado, se centra en los escolares y permite el desarrollo de capacidades y competencias de acuerdo a sus intereses.

Como estrategia pedagógica, para el docente o guía el ABP requiere trabajar con aspectos epistémicos, conceptuales y procedimentales de forma tal que sean incorporados a las actividades de planificación de los y las estudiantes. De esta forma, la secuencia didáctica se genera acorde a los intereses previos y se pueden trabajar las tres dimensiones de la educación científica, como son “léxico y modelos científicos (conceptual); el diseño de experimentos y la elaboración de conclusiones de datos (procedimental) y grados de certidumbre y la naturaleza de la comunicación científica (epistémica)” (Ruiz, Llorente y Domènech-Casal, 2017, p. 199)

Resultados

A continuación, se analizan las implicaciones y limitaciones del proyecto basado en el enfoque STEM en el MIC.

Respecto a las implicaciones, desde la ejecución de un nuevo modelo de gestión, el MIC ha generado proyectos que se encuentran acordes a las necesidades actuales, en particular sobre las nuevas vocaciones científicas y la necesidad de reducción de la brecha de género en las profesiones científicas. A partir de ello se evaluó la necesidad de procesos educativos que faciliten el acceso a contextos científicos para niñas y adolescentes.

Para un museo de ciencia, el alcance de un proyecto como “Chicas en STEM”, es un desafío en varias dimensiones, en primer lugar, para el equipo de educación del museo encontrarse a la vanguardia educativa en la ejecución de proyectos ABP en espacios no formales, dirigidos a infancias y adolescencias y con perspectiva de género, requiere de una formación constante, con la incorporación de nuevos debates y panoramas en la labor cotidiana.

En segundo lugar, el diseño de las actividades se ve facilitado al tener un respaldo en el modelo educativo, pues se inserta en un plan general que, junto a otros proyectos no presentados aquí, se muestran coherentes con la línea educativa general del MIC, esto demuestra la importancia de la coordinación de los diferentes niveles de gestión en espacios de educación no formal.

Sobre el diseño del mismo, se inserta en un contexto general de planificación de actividades educativas que provienen de una profunda reflexión de todo el equipo MIC, y en particular de Museología Educativa, puesto que estas acciones educativas alternativas a las exposiciones, permanentes y temporales que ofrece el MIC, requieren de una organización previa mediante procesos de identificación de problemáticas actuales, análisis de viabilidad, definición de objetivos y comunicación al público.

La estrategia pedagógica utilizada, el ABP, es adecuada al tipo de proyecto ejecutado, puesto que como metodología activa mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje, ubicando a las niñas en el centro del aprendizaje, esto permite transversalizar contenidos y actitudes, abriendo el camino al empoderamiento.

En relación a las temáticas abordadas, estas son pertinentes a la línea general propuesta en el plan de gestión del MIC. El mismo propone un museo interactivo y actual, donde se promueve la sustentabilidad, el trabajo en comunidad y los aprendizajes colectivos. La incorporación de los ODS permite delimitar conceptos y contenidos para generar una gestión coherente.

Respecto a las limitaciones, es preciso destacar que el Ecuador es un país con graves falencias en relación a la educación en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), partiendo de este contexto general, el planificar actividades STEM es un gran desafío, pues implica procesos educativos desde niveles iniciales.

Además de ello, es preciso garantizar el acceso a insumos y materiales que inspiren proyectos colaborativos, experimentación e iniciativas novedosas para las niñas y adolescentes participantes. La gestión de los mismos con recursos económicos públicos implica procesos administrativos que deben ser planificados con un año de antelación, como mínimo. En el ámbito de la ciencia este tiempo es suficiente para producir saltos tecnológicos importantes, por lo cual siempre se corre el riesgo de ofrecer recursos no actualizados. También se

cuenta con el apoyo de organizaciones e instituciones externas al ámbito municipal, en estos casos el desafío es lograr una participación equitativa entre actores.

En consideración a lo conceptual, se pueden plantear dos cuestiones, en primer lugar, si bien pensar en reducir la brecha de género es una cuestión fundamental, es preciso ampliar la perspectiva de género hacia todo el universo de infantes y adolescentes, incluyendo niños y niñas, esto permite generar una mirada amplia en relación a la inclusión. En segundo lugar, para asentar el proyecto en las comunidades integrantes del MIC, se requiere incorporar espacios de enseñanza-aprendizaje a docentes, de tal forma que puedan extender nuevos conocimientos en sus propios contextos educativos. Proceso que el Ministerio de Educación del Ecuador ha comenzado a implementar con un recurso denominado “Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodología STEM-STEAM”.

En el MIC, con la intención de trabajar por disminuir las brechas de género dentro campo STEM, se busca incorporar enfoques integradores que fomenten el interés en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, al mismo tiempo que se desarrollan habilidades blandas desde edades tempranas.

Sobre este último punto, el MIC refiere a proyectos STEM, sin embargo, la tendencia en educación en ciencia es la perspectiva STEAM, que incorpora el arte como un eje articulador de la experiencia.

Una de las ventajas de ejecutar diferentes formatos fue la diversificación de los públicos y lenguajes utilizados, siempre alineándose a visibilizar el trabajo y aportes de las mujeres en el ámbito científico.

El compromiso de diferentes instituciones (locales, internacionales, académicas, organizaciones no gubernamentales) permitió realizar salidas a laboratorios e incorporar materiales didácticos novedosos, que complementaron la experiencia de acercamiento al quehacer científico.

En relación a los aprendizajes internos, a través de las experiencias recopiladas el equipo educativo del MIC generó reflexiones sobre los procesos que promovieron el aprendizaje científico cooperativo; fomentaron la confianza en las niñas; crearon un ambiente científico estimulante; difundieron el papel de las mujeres científicas; fomentaron el aprendizaje sobre la ciencia desde el juego; y finalmente, situó la ciencia al alcance del público.

Conclusiones

En Ecuador existe una brecha tecnológica y científica que obstaculiza el desarrollo de este tipo de carreras, además de las desigualdades culturales, económicas y de género, lo que demanda un mayor enfoque que permita profundizar y trabajar en ello, para crear un entorno cada vez más inclusivo para las generaciones futuras.

El objetivo de la educación STEM es preparar al estudiante para la resolución de problemas desde la innovación y la creatividad, en este sentido, el MIC genera espacios para proyectos que incentiven la educación no formal, esto es fundamental para la perspectiva STEM, que, si bien requiere de contextos tradicionales, también se desarrolla en entornos no escolares.

Pese a que tanto niñas como niños en la escuela primaria muestran el mismo interés en disciplinas relacionadas a STEM, las niñas van perdiendo el interés conforme crecen, esto se debe a factores varios, ampliamente investigados en la literatura especializada, y que se

relacionan directamente con problemáticas sociales y culturales, por lo cual las oportunidades, que permiten recuperar el interés son muy valiosas, en particular si la propuesta es aprender jugando, experimentando y compartiendo con especialistas.

En este marco, el MIC busca fomentar las vocaciones científico-tecnológicas en niñas y adolescentes a partir de diversas actividades educativas. Pese a lo cual, es preciso reconocer que el MIC se enfrenta a una serie de retos futuros. Entre ellos, como institución pública es fundamental gestionar y garantizar las actuales fuentes de financiamiento, entre ellas los fondos públicos provenientes de la Secretaría de Cultura del Municipio de Quito, así como fuentes privadas, derivadas de patrocinadores e instituciones externas.

En segundo lugar, mantener la actualización de los recursos tecnológicos, es un punto fundamental para la educación STEM. Enseñar tecnología precisa del diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas, interactivas y participativas. Además de ello, se requiere de un equipo humano capacitado para participar del aprendizaje guiado tal como lo establece la enseñanza desde el ABP, esto se extiende a los contenidos educativos, que deben ser acordes a la realidad actual y local.

Una tercera cuestión es, por lo pronto, complementar la ejecución STEM con la perspectiva STEAM, el arte en el contexto de enseñanza de la ciencia y la tecnología provee de valiosos recursos y herramientas que amplían la proyección científica y humaniza el proceso del ABP.

Las condiciones y contextos para el fomento de la educación en ciencia orientada a infancia y adolescencia con perspectiva de género, requiere de ejes temáticos y objetivos claros, de esta manera los contenidos pueden ser adecuados a los resultados deseados. En el caso del proyecto expuesto, esto queda explícito desde su diseño, la estrategia pedagógica implementada y las temáticas abordadas. No se puede asegurar que cada participante realice en un futuro una trayectoria de vida en una disciplina científica, sin embargo, el trabajo realizado implica reconocer que es en la infancia el momento más importante para combatir estereotipos, por ello la importancia de la inclusión del enfoque STEM proviene de reconocer que las niñas participantes mirarán la ciencia y la tecnología con nuevos ojos, sin prejuicios y estereotipos de género, desarrollarán habilidades científico-tecnológicas, habilidades blandas y de innovación, y conocerán la situación de las mujeres en el ámbito científico y tecnológico.

Referencias bibliográficas

- Cascales Martínez, A., Carrillo García, M.E. y Redondo Rocamora, A.M. (2017). ABP y tecnología en educación infantil. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 50, 201-210. <http://hdl.handle.net/11441/52196>
- Domènech Casal, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis)*, 1(2), 154–168. <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.2646>
- Esteban, C. L. (2021). Igualdad de género en educación en STEM: una perspectiva desde las Declaraciones Internacionales. En López C.E. (Ed.), *Innovación en la Formación de los futuros educadores de educación secundaria para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial* (99-118). Ediciones Universidad Salamanca.

- Guevara Ruiseñor, E. S. y Flores Cruz, M. G. (2018). Educación científica de las niñas, vocaciones científicas e identidades femeninas. Experiencias de estudiantes universitarias. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 170-201. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v18i2.33136>
- Hernández Herrera, C. A., y Hernández Herrera M. C. (2023). Análisis de percepciones en cargos STEM ocupados por mujeres. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 13(26), 4-37. <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1486>.
- Hernández-Serrano, M. J., y Muñoz-Rodríguez J. M. (2020). Interés por las disciplinas STEM y metodologías para su enseñanza. Percepción de estudiantes de educación secundaria y docentes en formación. *Educación*, 56(2), 369-386. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1065>
- International Council of Museums (ICOM). (2019). *Resolución No.1. Sostenibilidad y la implementación de la Agenda 2030, Transformar nuestro mundo*. Kioto. https://icom.museum/wpcontent/uploads/2019/09/Resolutions_2019_ES.pdf
- Labarrere Sarduy, A. (2017). Prólogo. En Quintanilla Gatica M. (com.), *Enseñanza de las ciencias e infancia Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica* (11-13). Santiago de Chile: Editorial Bellaterra,. <http://laboratoriogrecia.cl/wpcontent/uploads/downloads/2018/05/Ense%C3%B1anza-de-las-Ciencias-e-Infancia-CORREGIDO.pdf>
- Lasso Olaya, H. H. (2014). *Historia ambiental del río Machángara en Quito del siglo XX*. Tesis de maestría, FLACSO Ecuador. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/7488>
- López-Bassols, V., Grazi, M., Guillard, C., Salazar M. (2018). *Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe: resultados de una recolección piloto y propuesta metodológica para la medición*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <http://dx.doi.org/10.18235/0001082>
- Morales Inga, S. y Morales Tristán, O. (2020). ¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM. *aDRResearch ESIC, Monográfico Especial, Mujer y Comunicación* 22(22), 118-133. https://www.esic.edu/sites/default/files/pages_import/01-vol-22.pdf
- Ortiz Rivera, G. y Cervantes Coronado, M. L. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Panorama*, 9(17), 10-23. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/788/578>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- ONU Mujeres. (2020). *Las mujeres en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en América Latina y El Caribe*.

<https://lac.unwomen.org/sites/default/files/Field%20Office%20Americas/Documentos/Publicaciones/2020/09/Mujeres%20en%20STEM%20ONU%20Mujeres%20Unesco%20SP32922.pdf>

Pessina Itriago, M. M. (2019). Ecuador: Investigadoras en Ciencia y Tecnología atrapadas entre la invisibilización y el androcentrismo. En *Impacto de las Mujeres en la Ciencia. Efecto del género en el desarrollo y la práctica científica* (29-56). ISBN digital: 978-9942-8777-0-3.

<https://ciespal.org/wp-content/uploads/2019/06/Mujeres-en-la-cienciaDigital-VFJUL19.pdf>

Quinga Chuquitarco, M.B. (2017). *Contaminación del Río Machángara y el Derecho al Buen Vivir de los habitantes del Barrio de Guápulo del DMQ en el 2015*. Tesis de Derecho. Universidad Central del Ecuador.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8341>

Ruiz Neus, Llorente, I. y Domènech Casal J. (2017). Indagación, Exoplanetas y Competencia Científica. Los Estudios de Caso como ABP para las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 25(2), 191-202. <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/328894>.

Scott, C.L. (2015). El futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? *Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO*, París. Documentos de Trabajo ERF, No. 14.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996_spa