

# Impulsando el Aprendizaje STEAM en las Escuelas Rurales de Chiloé. Propuesta de actividades para el desarrollo de competencias STEAM

*Promoting STEAM Learning in the Rural Schools of Chiloé.  
Proposal of activities for the development of STEAM skills*

---

→ **Cristian Andres Ferrada Ferrada**

Universidad de Los Lagos, Chile  
[cristian.ferrada@ulagos.cl](mailto:cristian.ferrada@ulagos.cl)  
<https://orcid.org/0000-0003-2678-7334>

→ **Francisco José Kroff Trujillo**

Universidad de los lagos, Chile  
[francisco.kroff@ulagos.cl](mailto:francisco.kroff@ulagos.cl)  
<https://orcid.org/0000-0002-1089-7101>

## RESUMEN

La presente propuesta tiene como objetivo implementar la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, en su sigla en inglés) en las escuelas rurales de la provincia de Chiloé. Esta metodología se considera una estrategia innovadora y efectiva para promover el aprendizaje y el desarrollo de competencias clave en los estudiantes.

La propuesta se sustenta en los resultados positivos en motivación y compromiso que ha producido la implementación de la metodología STEAM en entornos educativos rurales. A través de actividades prácticas e interdisciplinarias, se busca preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI, fomentando habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración.

La implementación de esta metodología requiere del apoyo y la participación activa del profesorado, así como de la colaboración interinstitucional entre diferentes actores educativos. De esta manera, se espera sentar las bases para un aprendizaje significativo y duradero, contribuyendo al desarrollo tecnológico y la equidad educativa en la región.

Esta propuesta representa una oportunidad valiosa para potenciar el desarrollo integral de los estudiantes de las escuelas rurales de Chiloé, reduciendo las brechas educativas y fortaleciendo las competencias necesarias para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo.

**PALABAS CLAVE:** Metodología STEAM, Escuelas rurales, Innovación educativa, Desarrollo tecnológico

---

## ABSTRACT

*The objective of this proposal is to implement the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) methodology in rural schools in the province of Chiloé. This methodology is considered an innovative and effective strategy to promote learning and the development of key competences in students.*

*The proposal is based on the positive results of motivation and commitment that the implementation of the STEAM methodology has produced in rural educational environments. Through practical and interdisciplinary activities, it seeks to prepare students to face the challenges of the 21st century, fostering skills such as creativity, critical thinking and collaboration.*

*The implementation of this methodology requires the support and active participation of teachers, as well as inter-institutional collaboration between different educational actors. In this way, it is expected to lay the foundations for meaningful and lasting learning, contributing to technological development and educational equity in the region.*

*This proposal represents a valuable opportunity to enhance the integral development of students in rural schools in Chiloé, reducing educational gaps and strengthening the necessary competencies to face the challenges of the contemporary world.*

**KEY WORDS:** STEAM methodology, Rural schools, Educational innovation, Technological development

## ANTECEDENTES

En los últimos años, el avance acelerado de las tecnologías ha revolucionado la forma en que se lleva a cabo la educación en todo el mundo, y las zonas rurales no son una excepción (Ali *et al.*, 2018). La proliferación de dispositivos digitales, el acceso a internet y el desarrollo de plataformas educativas en línea han abierto nuevas oportunidades para las escuelas rurales. Estas tecnologías no solo facilitan el acceso a recursos educativos de calidad, sino que también permiten la interacción y colaboración entre estudiantes, docentes, incluso en entornos geográficamente remotos (Bahrum *et al.*, 2017).

En el contexto de educación rural, a menudo existen limitaciones en cuanto a la infraestructura educativa y la disponibilidad de profesionales especializados, por lo que las tecnologías emergentes juegan un papel crucial en la superación de estas barreras (Bell, 2017). De esta forma, las aulas virtuales, aplicaciones educativas y recursos multimedia pueden complementar la enseñanza presencial y enriquecer la experiencia de aprendizaje del estudiantado (Boyd y Tian, 2018; Unesco, 2016). Según Pérez (2021), las tecnologías digitales permiten adaptar los contenidos educativos a las necesidades específicas de cada comunidad, y facilitan el seguimiento del progreso académico de los educandos a través de plataformas de gestión del aprendizaje.

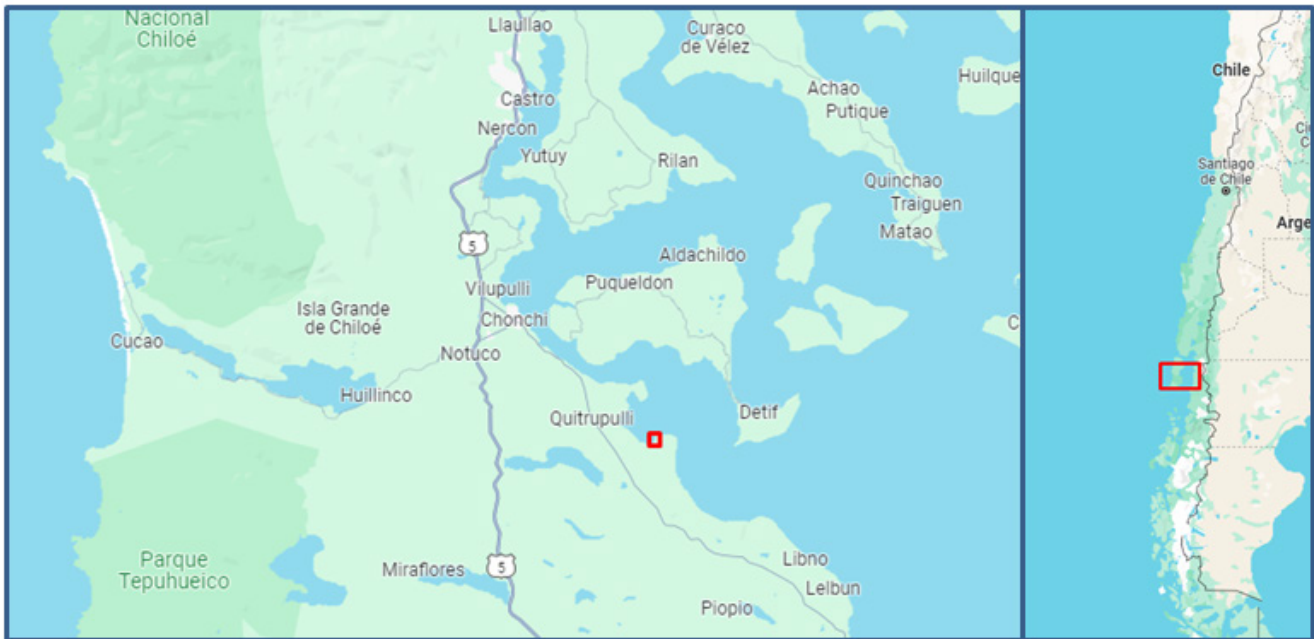
Sin embargo, es importante reconocer que el acceso equitativo a estas tecnologías sigue siendo un desafío en muchas comunidades rurales, donde la conectividad a internet puede ser limitada (Khuyen, 2020). Por lo tanto, es necesario un enfoque integral que incluya la inversión en infraestructura de telecomunicaciones, la capacitación docente en el uso efectivo de tecnología educativa y la colaboración con las autoridades locales, que en conjunto con otras organizaciones buscan garantizar que todas las escuelas rurales tengan acceso a las herramientas y recursos necesarios para ofrecer una educación de calidad en la era digital (Zhou y Li, 2021)

La metodología STEAM tiene sus raíces en la necesidad de preparar al estudiantado para enfrentar los desafíos complejos del mundo moderno (Carter, 2017). Surgió como una evolución natural del enfoque STEM, reconociendo la importancia de incorporar el arte y la creatividad en el proceso educativo. Aunque las disciplinas STEM han sido tradicionalmente valoradas por su contribución al avance científico y tecnológico, la metodología STEAM amplía este enfoque, al reconocer que el pensamiento creativo y el diseño son componentes esenciales de la innovación y resolución de problemas en todos los campos (Murphy *et al.*, 2019).

A lo largo de la historia, diversas iniciativas y movimientos educativos han contribuido al desarrollo y la difusión de la metodología STEAM. Desde las primeras experiencias en educación artística y científica en el siglo XIX, hasta los programas académicos contemporáneos que integran STEAM en todas las etapas del proceso educativo, esta metodología ha ganado reconocimiento y aceptación en todo el mundo (Ruiz, 2019). La influencia de figuras destacadas en la educación, la ciencia y el arte, así como el apoyo de organizaciones educativas y gubernamentales, ha contribuido al crecimiento y la evolución de STEAM como un enfoque pedagógico innovador y efectivo. Además, la metodología STEAM ha permitido visibilizar el aporte de mujeres a las áreas, promoviendo la igualdad de género en campos tradicionalmente dominados por hombres, y ha generado la posibilidad de modelaje para la proyección profesional de niñas y jóvenes, inspirándolas a explorar en carreras científicas (Corlu *et al.*, 2014).

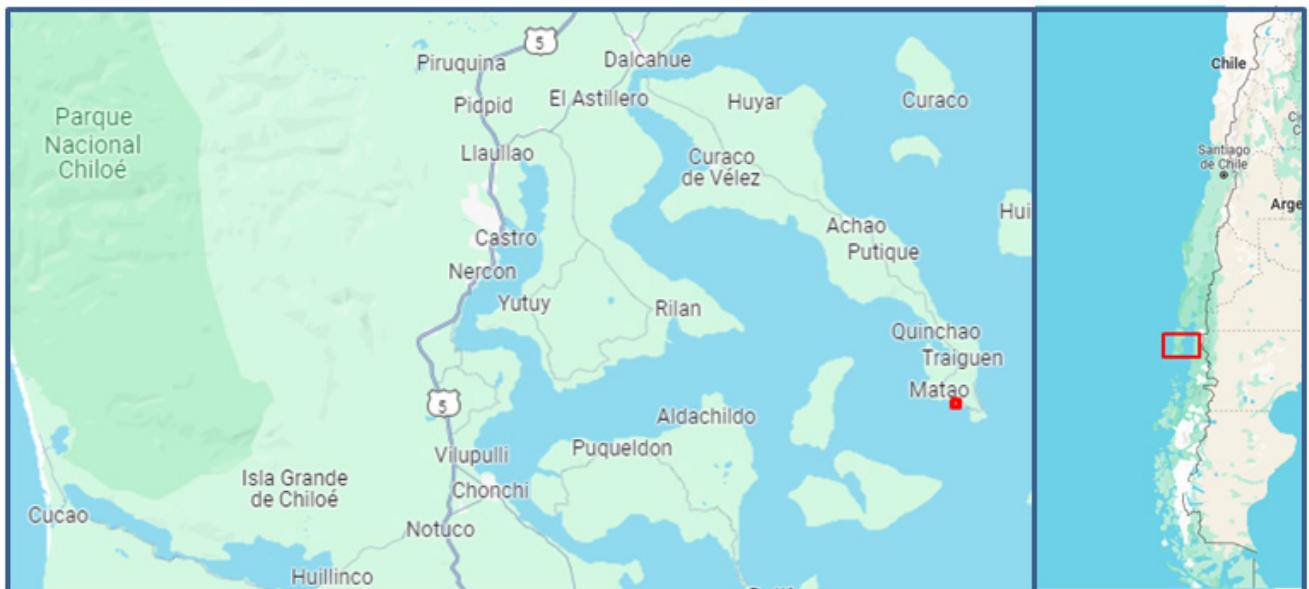
En la actualidad, la metodología STEAM se ha convertido en un pilar fundamental de la educación del siglo XXI, tanto en entornos formales como informales (Fernández-Arias *et al.*, 2021). Se reconoce su capacidad para fomentar habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas, que son esenciales para el éxito en un mundo impulsado por la innovación y la tecnología (Daugherty, 2013). A medida que la sociedad avanza hacia un futuro cada vez más interconectado y orientado hacia la creatividad, la metodología STEAM continúa desempeñando un papel vital en la preparación de las personas para los desafíos y oportunidades del siglo XXI (Ortiz, 2020). El enfoque STEAM también ha demostrado ser un catalizador para el desarrollo de una ciudadanía activa, empoderando a los individuos para comprender y abordar los problemas complejos de la sociedad, promoviendo así la participación cívica y la responsabilidad social.

**FIGURA 1. Ubicación Escuela Rural sector de Terao**



Fuente: Google Maps (s.f.) [Mapa Provincia de Chiloé]  
Recuperado de: <https://www.google.cl/maps/@-42.7711497,-73.9119709,8.75z?entry=ttu/>

**FIGURA 2. Ubicación Escuela Rural Matao**



Fuente: Google Maps (s.f.) [Mapa Provincia de Chiloé]  
Recuperado de: <https://www.google.cl/maps/@-42.7711497,-73.9119709,8.75z?entry=ttu/>

## OBJETIVO

El objetivo de este artículo es promover la implementación de la metodología STEAM en las escuelas rurales de Chiloé mediante un programa de intervención educativa. Se busca fomentar el desarrollo de habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas entre los estudiantes, con un enfoque particular en la igualdad de género, la programación del pensamiento crítico y el trabajo en equipo. Para lograr este objetivo, se diseñaron y ejecutaron cinco sesiones de trabajo estructuradas bajo diversos temas y habilidades relevantes para los estudiantes en este contexto rural. Las sesiones incluyeron actividades prácticas y reflexivas sobre estereotipos de género, la programación, uso de robots educativos (*Bee-Bot* y *mBot*) y la exploración del entorno local a través de la tecnología. Este artículo presenta una descripción detallada de cada sesión, los materiales y métodos utilizados para la integración de metodologías STEAM en el currículo escolar.

## CONTEXTO

Las intervenciones STEAM se llevaron a cabo en dos escuelas rurales de la provincia de Chiloé, en Chile. La primera de ellas fue la Escuela Rural del sector de Terao (Figura 1), ubicada en la comuna de Chonchi, donde participaron ocho estudiantes. La segunda fue la Escuela Rural de Matao (Figura 2), en la comuna de Quinchao, donde participaron doce estudiantes distribuidos en dos grupos. Estas experiencias STEAM ofrecieron a los estudiantes la oportunidad de explorar y aprender sobre ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas en un entorno educativo motivador y adaptado a las necesidades de las comunidades rurales de la zona.

## PROPUESTA DE TRABAJO BAJO LAS COMPETENCIAS DE UNA EDUCACIÓN CON METODOLOGÍA EN ENFOQUE EDUCATIVO STEAM

Para la implementación de esta metodología se realizaron cinco sesiones de trabajo desarrolladas de la siguiente manera:

### Sesión 1

#### *Título:*

Estereotipos de género en el Aula.

#### *Objetivo:*

Fomentar la conciencia y la reflexión sobre los estereotipos de género en niños y niñas, promoviendo la igualdad de género y reconociendo la diversidad de roles y habilidades, así como posibles refuerzos de impactos de los referentes femeninos en la sociedad.

#### *Materiales:*

- Hojas de papel, lápices de colores. Equipo audiovisual para proyección y audio.

#### *Actividades:*

- Actividad creativa: invitar a niños y niñas a crear un dibujo o cuento que represente la visión que tienen sobre el género de una persona realizando ciencias. De este modo, se evidencia la representación de sesgo de género sobre quien puede desempeñarse en esas funciones.

- **Discusión en grupo:** facilitar una conversación abierta sobre los estereotipos de género que han experimentado en sus vidas diarias. Preguntarles cómo se sienten al respecto y cómo creen que estos estereotipos afectan a las personas. Animarlos a compartir ejemplos personales y a escuchar las experiencias de los demás con empatía.
- **Presentación de referentes femeninos:** mostrarles imágenes y biografías de mujeres destacadas en diversos campos, como la ciencia, la política, el deporte, el arte y la tecnología. Discutir sus logros y cómo desafiaron los estereotipos de género para alcanzar el éxito. Fomentar la identificación de modelos a seguir que no se limiten por roles de género preestablecidos.
- **Role-Modeling en acción:** organizar una visita o una charla con mujeres profesionales de la comunidad que ejemplifiquen la diversidad de roles y habilidades. Permitir que los niños hagan preguntas y compartan sus impresiones después de la interacción.
- **Compromiso y acción:** finalizar el taller con una sesión donde los estudiantes propongan acciones concretas para desafiar los estereotipos de género en su entorno escolar y familiar. Pueden elaborar carteles, escribir cartas para sensibilizar a otros sobre la importancia de la igualdad de género, etc.

## Sesión 2

### *Título:*

División de distancias y la rotación con *Bee-Bot*.

### *Objetivo:*

Desarrollar habilidades matemáticas y de programación al explorar y comprender los conceptos de división de distancias y rotación.

### *Materiales:*

- **Problemas de división:** tarjetas con problemas de división que los estudiantes puedan resolver y programar en *Bee-Bot*. Estos problemas pueden variar en dificultad para adaptarse al nivel de los estudiantes.
- **Cuadrícula o tapete de programación:** superficie de trabajo con una cuadrícula donde los estudiantes puedan programar a *Bee-Bot* para que se mueva según los problemas de división dados. Usar tapetes de programación específicamente diseñados para *Bee-Bot* o crear una cuadrícula con cinta adhesiva en el suelo o una mesa.
- **Obstáculos:** incluir obstáculos en la cuadrícula que *Bee-Bot* deba evitar mientras se desplaza. Estos obstáculos pueden ser bloques de construcción, libros o cualquier otro objeto.
- **Papel y lápices:** papel y lápices para planificar los movimientos antes de programar a *Bee-Bot*.
- **Cronómetro o reloj con segundero (opcional):** componente de velocidad o tiempo para la actividad. Utilizar un cronómetro para medir el tiempo que tarda *Bee-Bot* en completar ciertas tareas.
- **Espacio de reflexión:** espacio donde los estudiantes puedan reflexionar sobre la actividad al final. Puedes usar pizarras blancas, hojas de papel grandes u otros medios para que los estudiantes compartan sus reflexiones y retroalimentación.

### *Actividades:*

- **Introducción:** se presenta el objetivo de la actividad y cómo el *Bee-Bot* ayudará a practicar la división mientras se programa al robot, contextualizando la importancia de aprender programación y matemáticas en la vida cotidiana.

- Programación de juegos: en esta sección, el estudiantado trabajará en parejas o grupos pequeños paritarios para programar a *Bee-Bot* siguiendo tarjetas de problemas de división. Se proporciona a cada grupo una tarjeta con un problema de división y se solicita que programen a *Bee-Bot* para que recorra la cuadrícula de acuerdo con el problema dado. Los estudiantes deben discutir y planificar sus movimientos antes de ejecutar la programación en *Bee-Bot*.
- Desafíos de resolución de problemas: una vez que los y las estudiantes se sientan cómodos con la programación básica de *Bee-Bot*, se presentan desafíos adicionales. Por ejemplo, proporcionarles problemas de división más complejos o introducir obstáculos en la cuadrícula que *Bee-Bot* deba evitar mientras se desplaza.
- Proyecto final: el estudiantado debe diseñar su propio problema de división y programar a *Bee-Bot* para resolverlo. Esto permite aplicar lo que han aprendido durante la actividad y demostrar su comprensión de la división y la programación. Después de completar sus proyectos, los grupos comparten sus problemas y soluciones con el resto de la clase.
- Reflexión y retroalimentación: al final de la actividad, el estudiantado reflexiona sobre lo que han aprendido y experimentado. Responden preguntas como: ¿qué fue lo más desafiante de programar a *Bee-Bot* para resolver problemas de división? ¿Qué estrategias encontraron más útiles? ¿Cómo podrían aplicar lo que aprendieron hoy en situaciones de la vida real? También proporciona retroalimentación específica sobre el desempeño de los estudiantes y se discute cómo podrían mejorar en futuras actividades de programación y matemáticas.

### Sesión 3

#### *Título:*

Búsqueda del Tesoro con *Bee-Bot*.

#### *Objetivo:*

Fomentar el desarrollo de habilidades de programación, pensamiento crítico y trabajo en equipo mientras los estudiantes exploran el entorno rural y aplican conceptos STEAM en la búsqueda de tesoros con el robot *Bee-Bot*.

#### *Materiales:*

- Mapa o tablero grande: diseñan un mapa o un tablero grande que represente el entorno rural de Chiloé o el archipiélago de Chiloé. Este mapa tiene que incluir lugares emblemáticos, puntos de interés y áreas naturales para explorar.
- Marcadores o símbolos de tesoro: puntos de interés o "tesoros" en el mapa, marcados con símbolos o imágenes que representen los lugares donde los estudiantes deberán enviar a *Bee-Bot* a buscar.
- *Bee-Bot*: será el explorador que los estudiantes programarán para buscar los tesoros en el mapa.
- Espacio de trabajo: espacio amplio donde los estudiantes puedan trabajar en equipos y programar a *Bee-Bot* para la búsqueda del tesoro.
- Reglas adicionales: establecer reglas adicionales para agregar desafíos a la actividad, como limitar la cantidad de movimientos permitidos para *Bee-Bot* o agregar restricciones de movimiento en ciertas áreas del mapa.
- Pistas visuales: proporcionar pistas visuales en el mapa para guiar a los estudiantes en su búsqueda de tesoros. Estas pistas incluyen señales o indicadores que indiquen la dirección o la ubicación de los tesoros.

FIGURA 3. Ubicación Escuela Rural sector de Terao



Fuente: Aprender con robots (s.f.) [Mapa del tesoro y Robot Bee-Bot]  
Recuperado de: <https://aprenderconrobots.com/robots-programables/bee-blue-bot-y-robot-mouse/>

#### Actividades:

- Preparación del entorno: mapa o tablero que represente un área temática, como un mapa de la isla de Chiloé o un escenario rural típico. Marca puntos de interés o "tesoros" en el mapa con símbolos o imágenes.
- Instrucciones: quienes participen serán exploradores en busca de tesoros en el entorno representado en el mapa.
- Programación del *Bee-Bot*: el estudiantado formará equipos y se proporcionará a cada uno de estos equipos un *Bee-Bot*. Se muestra como programar el *Bee-Bot* para que se mueva en el mapa utilizando los botones direccionales. Se establecen reglas, como la cantidad de movimientos permitidos o restricciones de movimiento para agregar desafío.
- Búsqueda del tesoro: cada equipo programa su *Bee-Bot* para que se mueva por el mapa en busca de los tesoros marcados. Utilizan pistas visuales en el mapa para guiar sus decisiones de programación.
- Reflexión y discusión: después de completar la actividad, se reúnen al estudiantado para reflexionar sobre lo que aprendieron. Discuten cómo utilizaron la programación y el pensamiento lógico para guiar al *Bee-Bot* hacia los tesoros, y cómo esta actividad se relaciona con el entorno rural de Chiloé.

## Sesión 4

### Título:

Explorando las partes y piezas del *mBot*.

### Objetivo:

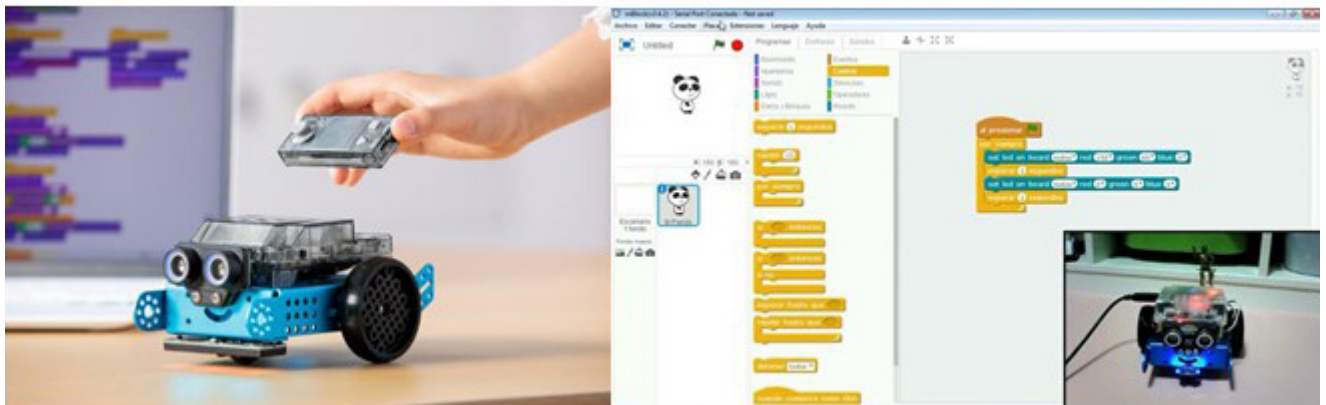
Familiarizar al estudiantado con las partes y piezas del *mBot*, promoviendo la comprensión de su funcionamiento y su importancia en la construcción y programación del robot.

### Materiales:

- Kits *mBot* para cada grupo de estudiantes.
- Hojas de trabajo con diagramas del *mBot* y sus componentes.



FIGURA 4. Plataforma para programación de mBot



Fuente: Programamos (2017) [Robot mBot]

Recuperado de: <https://programamos.es/conoce-la-interfaz-de-mblock-y-programa-los-primeros-pasos-de-tu-mbot/>

- Computadoras con el *software mBlock* instalado.
- Plataformas de trabajo o mesas para el ensamblaje de los robots.
- Herramientas básicas para el ensamblaje, como destornilladores.

#### Actividades:

- **Introducción al mBot:** se inicia presentando el mBot al estudiantado y explicando su importancia en la enseñanza de robótica y programación. Se muestran las partes principales del mBot y destacan su función en el funcionamiento general del robot.
- **Exploración de las partes y piezas:** se divide al curso en grupos y se proporcionan a cada grupo un kit mBot. Trabajan en hojas con diagramas del mBot donde los y las participantes pueden identificar y etiquetar las diferentes partes y piezas del robot.
- **Ensamblaje del mBot:** el estudiantado, a través del proceso de ensamblaje del mBot y utilizando las instrucciones proporcionadas en el kit y las hojas de trabajo, comprende la función de cada parte y pieza mientras ensambla el robot.
- **Prueba de funcionamiento:** una vez que los mBots estén ensamblados, las y los estudiantes prueban el funcionamiento básico del robot, como moverse hacia adelante y hacia atrás, girar y detectar obstáculos utilizando los sensores integrados.
- **Programación del mBot:** después de ensamblar y probar el mBot, se introduce al estudiantado al manejo del *software mBlock*, guiándose a través de ejercicios simples de programación, como hacer que el mBot se mueva en una ruta predefinida o que responda a señales externas.
- **Desafíos creativos:** para desafiar a los estudiantes, se proponen actividades donde puedan aplicar lo que han aprendido para resolver problemas más complejos. Por ejemplo, diseñar y programar recorridos específicos para el mBot o realizar una tarea de completar un laberinto.
- **Reflexión y discusión:** al finalizar la actividad, se reúnen las y los estudiantes para reflexionar sobre su experiencia. Discuten lo que han aprendido sobre las partes y piezas del mBot, así como la importancia de comprender cómo funciona el robot para programarlo eficazmente.

## Sesión 5

### *Título:*

Carrera de *mBots*. Explorando la relación entre velocidad y distancia.

### *Objetivo:*

Experimentar y comprender la relación entre la velocidad y la distancia recorrida utilizando los *mBots*, mientras se promueve el trabajo en equipo y el pensamiento crítico.

### *Materiales:*

- *mBots* para cada grupo de estudiantes.
- Cinta adhesiva o marcadores para delinear una pista de seguimiento.
- Regla o cinta métrica para medir la distancia recorrida.
- Cronómetro o reloj con segundero para medir el tiempo.
- Hojas de registro para anotar los resultados de las carreras.

### *Actividades:*

- Preparación de la pista de carrera: se delimita una pista de carrera en el suelo o en una mesa utilizando cinta adhesiva o marcadores. Se enfatiza en que la pista tenga una distancia claramente marcada que los estudiantes puedan recorrer con sus *mBots*.
- Introducción a la relación velocidad/distancia: se comienza la actividad explicando a los estudiantes la relación entre la velocidad y la distancia recorrida. Se destaca que la velocidad se puede calcular dividiendo la distancia recorrida por el tiempo empleado. Se trabaja en fórmulas matemáticas.
- División en grupos y programación de los *mBots*: se divide al estudiantado en grupos y se proporciona a cada grupo un *mBot*. Se explica cómo programar el *mBot* para que se mueva a una velocidad constante utilizando el *software mBlock*. Como conocimientos previos, los estudiantes entienden cómo ajustar la velocidad del *mBot*.
- Carrera de *mBots*: cada grupo programa su *mBot* para recorrer la pista de carrera a una velocidad determinada. Se mide el tiempo que tarda cada *mBot* en completar la carrera y registra los resultados.
- Análisis de datos: después de completar las carreras, se calcula la velocidad de cada *mBot* dividiendo la distancia recorrida por el tiempo empleado. Los y las estudiantes analizan y comparan los datos para comprender la relación entre la velocidad y la distancia.
- Discusión y reflexión: se reúne al estudiantado para discutir los resultados de las carreras y reflexionar acerca de lo que han aprendido sobre la relación entre la velocidad y la distancia. Se anima a los y las estudiantes a compartir sus observaciones y conclusiones.

## CONCLUSIONES

La propuesta de trabajo, bajo el enfoque metodológico de educación STEAM, representa un primer hito significativo en la modernización que busca desarrollar el proyecto Educativo STEM en el archipiélago de Chiloé. A través de una serie de sesiones estructuradas, los y las estudiantes tendrán la oportunidad de explorar y aprender sobre ciencia, tecnología, ingeniería, arte y

matemáticas de una manera práctica y estimulante. Desde la reflexión sobre los estereotipos de género hasta la programación y medición de velocidades de *Mbot*, estas intervenciones STEAM buscan fomentar la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración entre el estudiantado, preparándolos para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

La adopción de una metodología innovadora y motivadora busca generar un aumento significativo en la motivación y el compromiso de las y los estudiantes con el aprendizaje. Entregar herramientas para el trabajo dinámico al profesorado favorecerá el impacto positivo que estas intervenciones tendrán en el proceso educativo.

Al proporcionar experiencias prácticas y estimulantes, se han sentado las bases para un aprendizaje significativo y duradero entre los y las estudiantes, preparándoles para ser ciudadanas y ciudadanos activos y competentes en un mundo impulsado por la innovación y la tecnología.

La colaboración interinstitucional y el apoyo de profesionales de la universidad enriquecerá la experiencia educativa, fortaleciendo los vínculos entre la comunidad educativa y la academia. Estas asociaciones facilitarán el intercambio de conocimientos y recursos, contribuyendo así al éxito y la proyección positiva de las intervenciones STEAM en las escuelas rurales. Con un enfoque centrado en el desarrollo tecnológico, la igualdad de género y el uso sostenible de la tecnología, estas iniciativas han demostrado ser un modelo ejemplar para la educación del siglo XXI en entornos rurales en diversos lugares en los cuales se aplica este tipo de estrategias educativas.

La adopción de una metodología innovadora propone la realización de actividades para enseñar matemáticas, utilizando la programación y la robótica como herramientas educativas (Lorenzo-Lledó *et al.*, 2024). Esta aproximación alternativa permitirá al estudiantado explorar conceptos matemáticos de una manera práctica y visualmente estimulante. De esta forma, el aumento de la motivación de los y las estudiantes a través de la implementación del proyecto permitirá trabajar con tecnología y participar en actividades prácticas y lúdicas, siendo partícipes activos en el proceso de aprendizaje. Este nivel de motivación inicial que se busca generar es un indicador clave del impacto positivo de la intervención en el compromiso del estudiantado con la materia (Balpaeme *et al.*, 2018).

La implementación de la metodología propuesta sienta las bases para un aprendizaje significativo entre el estudiantado (Hall *et al.*, 2014). Al proporcionar experiencias prácticas y estimulantes no sólo se busca aumentar el interés del alumnado en matemáticas y ciencias, sino que también prepararlo para una comprensión más profunda y duradera en competencias del siglo XXI, siendo estas estrategias de trabajo vistas de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Barrera, 2015). Despertar la motivación de las y los estudiantes hacia la programación básica de elementos tecnológicos es uno de los principales objetivos de esta propuesta, y busca incentivar al alumnado a participar activamente e involucrarse en el aprendizaje de la programación de una manera más accesible y concreta. De esta forma, creemos que una intervención futura demostrara que la robótica no es tan compleja como se podría pensar, y que se encuentra próxima a nuestras actividades cotidianas, lo que sugiere que esta estrategia de aprendizaje genera una valoración positiva de la incorporación de la robótica en el contexto educativo (Hwang *et al.*, 2020). En relación con la contribución al desarrollo tecnológico y el uso de tecnologías sostenibles, se pretende entregar herramientas con un aporte significativo para acercar al desarrollo tecnológico al uso de tecnologías sostenibles. La propuesta de intervención no sólo busca promover la comprensión de la programación y la robótica, sino que también fomentar la conciencia sobre el uso responsable y sostenible de la tecnología en la vida cotidiana (Lindsay y Hounsell, 2017), y así no sólo beneficiar al estudiantado, sino que también generar lazos de colaboración entre la escuela y los departamentos académicos de la universidad, entendidos estos como un soporte para la continuidad en el proceso de aprendizaje. La realización de actividades pedagógicas y reuniones de coordinación solo son la base de una colaboración que busca ser efectiva entre ambas instituciones y los diversos actores de la sociedad, enriqueciendo la experiencia educativa, promoviendo el intercambio de conocimientos y recursos académicos (Gisbert *et al.*, 2016). Finalmente, y para dar cumplimiento al objetivo de aprender en diversos contextos y con materiales educativos diversos, se busca conjugar los contenidos curriculares y el aprendizaje basado en proyectos (Su, *et al.*, 2023), y de esta forma incentivar un impacto duradero y significativo para la comunidad educativa.

## REFERENCIAS

- Ali, R., Bhadra, J., Siby, N., Ahmad, Z. y Al-Thani, N. J. (2021). A STEM model to engage students in sustainable science education through sports: A case study in Qatar. *Sustainability*, 13(6), 3483. <https://doi.org/10.3390/su13063483>
- Bahrum, S., Wahid, N. y Ibrahim, N. (2017). Integration of STEM education in Malaysia and why to STEAM. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(6), 645-654. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v7-i6/3027>
- Bell, D. (2017). STEM education in the 21st century: Learning at work—An exploration of design and technology teacher perceptions and practices. *International Journal of Technology and Design Education*, 28, 721-737. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9414-3>
- Boyd, M. y Tian, S. (2018). Is STEM education portable? Country of education and the economic integration of STEM immigrants. *Journal of International Migration and Integration*, 19(4), 965-1003. <https://doi.org/10.1007/s12134-018-0570-4>
- Carter, L. (2017). Neoliberalism and STEM education: Some Australian policy discourse. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 17(4), 247-257. <https://doi.org/10.1080/014926156.2017.1380868>
- Corlu, M., Capraro Prof., R. y Capraro, M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim [Education and Science]*, 39(171), 7485.
- Daugherty, M. (2013). The prospect of an "A" in STEM education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2), 10-15.
- Fernández-Arias, P., Vergara-Rodríguez, D. y González-Criado, R. (2021). Interés hacia las titulaciones STEAM en el alumnado de la España vaciada. *Hekademos*, 31, 41-54.
- Khuyen, N. (2020). Measuring teachers' perceptions to sustain STEM education development. *Sustainability*, 12(4), 1531. <https://doi.org/10.3390/su12041531>
- Murphy, S., MacDonald, A., Danaia, L. y Wang, C. (2019). An analysis of Australian STEM education strategies. *Policy Futures in Education*, 17(2), 122-139. <https://doi.org/10.1177/1478210318774190>
- Ortiz, J. (2020). *El desarrollo competencial en la Educación Primaria: efectos de una propuesta STEAM integrada* [Tesis doctoral, Universidad de Burgos]. <https://doi.org/10.36443/10259/5521>
- Pérez, R. (2021). Tendencias en el uso de tecnología educativa en Ecuador: una perspectiva actual. *Revista de Innovación Educativa*, 28(2), 45-60.
- Ruiz, M. (2019). Uso de plataformas educativas en línea en la educación básica de Ecuador: una revisión de tendencias. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(2), 120-135.
- Zhou, C. y Li, Y. (2021). The focus and trend of STEM education research in China—Visual analysis based on CiteSpace. *Open Journal of Social Sciences*, 9(7), 168-180. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.97011>