



**Fe y Alegría**  
GUATEMALA

# IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE STEAM EN EL AULA (DOS COMUNIDADES DE IZABAL, EN DOS INSTITUTOS DE EDUCACIÓN MEDIA DE FE Y ALEGRÍA)

Hilda Ruth Flores Muñoz

Guatemala, diciembre de 2025



## Editor

Asociación de Investigación y Estudios Sociales  
10ª. Calle 7-48 zona 9  
PBX: 2201-6300  
www.asies.org.gt, asies@asies.org.gt  
Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A.

## Departamento Educación

Gran Campaña Nacional por la Educación  
Gabriela Castro de Búrbano, coordinadora

## Autor

Hilda Ruth Flores Muñoz  
Ingeniera, educadora, emprendedora e investigadora

## Coordinación con

Fe y Alegría

## Revisión de estilo

Rosa Amelia González

## Diagramación

Cesia Calderón

## Impresión

Centro de Impresiones Gráficas

La publicación se realizó con el apoyo de la Fundación Konrad Adenauer de la República Federal de Alemania (KAS). El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de ASIES. Se permite la reproducción total o parcial de este documento, siempre que se cite la fuente



Este reporte está protegido por una licencia Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada 3.0 Unported.

f /gcnpe

t @GCNPEGuate

y /ASIESGTNew



DESCARGUE ESTA PUBLICACIÓN EN  
**WWW.ASIES.ORG.GT**

**GRACIAS POR SU INTERÉS EN ESTA PUBLICACIÓN DE ASIES.**

SI DESEA RECIBIR INFORMACIÓN OPORTUNA SOBRE NUESTROS PRODUCTOS EDITORIALES Y ACTIVIDADES, LE INVITAMOS A REGISTRARSE CON NOSOTROS. PODRÁ ENCONTRAR MATERIAL DE SU INTERÉS Y ACCEDER A NUESTROS PRODUCTOS EN OTROS FORMATOS.

# Contenido

Conceptualización .....3

Metodología .....5

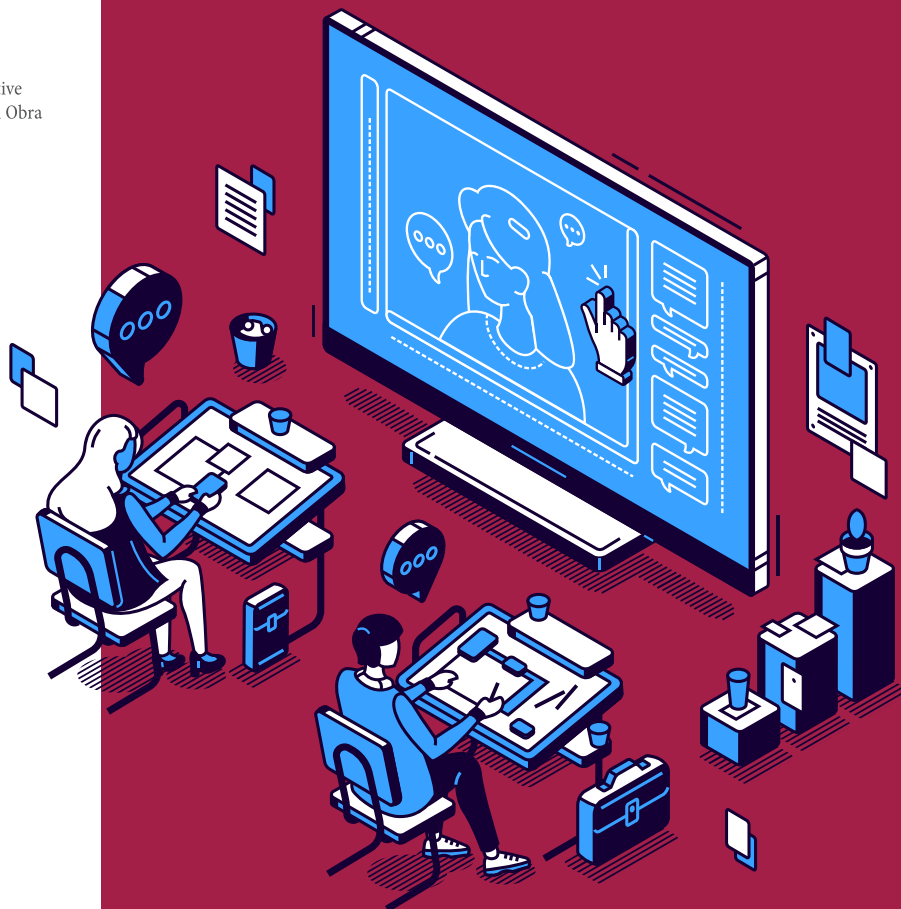
Programa de formación STEAM ..... 6

Cuaderno de trabajo STEAM .....7

Evaluación de aprendizajes .....10

Recomendaciones .....11

Referencias.....14



# IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE STEAM EN EL AULA (DOS COMUNIDADES DE IZABAL, EN DOS INSTITUTOS DE EDUCACIÓN MEDIA DE FE Y ALEGRÍA)

## Conceptualización

La oferta educativa, en respuesta a un mundo cambiante y a un mercado laboral que exige en sus colaboradores nuevas habilidades, destrezas y conocimientos, sugiere fomentar el conocimiento holístico en los estudiantes, con metodologías que permitan al proceso de aprendizaje enseñanza facilitar el desarrollo de estrategias para la comprensión, solución y generación de nuevas propuestas para problemas cotidianos dentro y fuera del contexto educativo. En atención a estas realidades surge la necesidad por formar estudiantes bajo una metodología de aprendizaje que vincule varias disciplinas que integradas fortalezcan el pensamiento crítico, pensamiento creativo, la comunicación, el uso de la tecnología, la creatividad y que promuevan la creación de diseños flexibles en la comprensión de la información y la zona de aprendizaje de cada uno (Lam – Byrne, 2022).

Esa metodología es STEAM, que su acrónimo hace referencia a las disciplinas académicas: ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática: promueve el conocimiento integrado y contextualizado a la realidad social en el que los sujetos construyen su aprendizaje de manera activa y aprenden a discernir para lograr una opinión propia con base en información relevante (Celis Cuervo, & González Reyes, 2021; Segovia Bermeo, et al., 2023).

Los componentes de esta metodología se describen según García-Fuentes, et al. (2023):

**Ciencia.** Es la base, en la cual se exploran los conceptos científicos, se desarrollan habilidades de observación, experimentación y análisis.

**Tecnología.** Es el contexto, se refiere a la aplicación de herramientas y uso de dispositivos electrónicos en la resolución de problemas.

**Ingeniería.** Diseño, planificación de proyectos, construcción y solución de problemas.



Arte. Se exploran formas de expresión artística como música, danza, pintura, entre otras, con la intención de desarrollar la creatividad y comunicar sus ideas.

Matemática. Desarrolla habilidades matemáticas y la forma de aplicarlas en contextos reales.

Sánchez, 2019; citado por Celis Cuervo *et al.* 2021 estableció cómo se desarrollan las competencias y las dimensiones que se desenvuelven de manera integral con STEAM, clasificándolas como se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1.**  
*Competencias y dimensiones en el enfoque STEAM*

| Competencias                        | Descripción                                                                                                                                                                                                | Dimensiones                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autonomía y emprendimiento          | Orientada al desarrollo de un proyecto de carácter personal.                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a aprender.</li> <li>• Autonomía y desarrollo personal.</li> <li>• Emprendimiento.</li> </ul>                          |
| Colaboración y comunicación         | Orientada hacia alcanzar metas y objetivos, resolver situaciones, abordar problemas en grupo y compartir el conocimiento.                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión y comunicación.</li> <li>• Trabajo colaborativo.</li> </ul>                                                           |
| Conocimiento y uso de la tecnología | Dirigida a formar individuos tecnológicamente alfabetos que puedan entender y utilizar los recursos tecnológicos tomando consciencia de sus precauciones y consecuencias.                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura tecnológica.</li> <li>• Uso adecuado de productos tecnológicos.</li> </ul>                                              |
| Creatividad e innovación            | Orientada al desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes a través de la búsqueda de soluciones a diferentes situaciones o problemas de manera original e imaginativa en un contexto específico. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad e innovación.</li> </ul>                                                                                            |
| Diseño y fabricación de productos   | Promueve el diseño y la construcción de objetos y aparatos sencillos con un objetivo previamente planificado, empleando materiales, herramientas y componentes apropiados.                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño</li> <li>• Fabricación</li> <li>• Planificación</li> <li>• Gestión</li> </ul>                                            |
| Pensamiento crítico                 | Orienta al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes y consiste en interpretar, analizar y evaluar la veracidad de las afirmaciones y la consistencia de los razonamientos y las acciones.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento lógico.</li> <li>• Pensamiento sistémico.</li> </ul>                                                                |
| Resolución de problemas             | Orientada hacia la identificación, el análisis, la comprensión y la resolución de situaciones problemáticas.                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención y tratamiento de la información.</li> <li>• Pensamiento computacional.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> </ul> |

*Nota.* Celis Cuervo, & González Reyes. (2021). Aporte de STEAM en los procesos curriculares. Revista boletín REDIPE 10 (8)

## Metodología

La metodología utilizada combinó evaluación individual y trabajo colaborativo para analizar el nivel de comprensión docente sobre los componentes del enfoque STEAM. Inicialmente, cada participante respondió de forma independiente un cuestionario de 25 ítems que permitió identificar conocimientos previos, conceptos consolidados y vacíos formativos. Posteriormente, los docentes trabajaron en equipos resolviendo la misma evaluación, lo que favoreció el diálogo pedagógico, la comparación de perspectivas y la co-construcción de respuestas fundamentadas. Este enfoque mixto permitió contrastar el desempeño individual y grupal, evidenciando cómo la colaboración fortalece la comprensión y promueve procesos reflexivos propios de una comunidad de aprendizaje activa.



# Programa de formación STEAM

El programa **Implementando el Aula STEAM** fue una **certificación docente** diseñada para transformar los espacios de aprendizaje mediante la integración del enfoque **STEAM** (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática), fomentando la **creatividad, la innovación, la interdisciplinariedad** y el uso pedagógico de tecnologías digitales.

La certificación se desarrolló en **tres módulos**, cada uno compuesto por **cuatro sesiones de dos horas**, en modalidad híbrida.

## 1. Módulo 1: Las bases del enfoque STEAM

Este módulo abordó los fundamentos pedagógicos necesarios para implementar STEAM en el aula.

Incluyó temas como:

- **Integración curricular** bajo un enfoque interdisciplinario.
- **Metodologías activas** para promover experiencias prácticas y centradas en el estudiante.
- Desarrollo de la **creatividad** y el **pensamiento divergente**.
- Introducción al **pensamiento computacional** como competencia transversal.

## 2. Módulo 2: Tecnologías digitales como catalizadoras del enfoque STEAM

Se enfocó en el uso estratégico de herramientas digitales para potenciar el aprendizaje STEAM, incluyendo:

- Identificación y uso de **recursos educativos abiertos (REA)**.
- **Diseño de actividades de aprendizaje** apoyadas en tecnología.
- **Evaluación digital**, explorando instrumentos y plataformas.
- Análisis crítico de los **usos y abusos** de las tecnologías en contextos educativos.

## 3. Módulo 3: Gestión de espacios de aprendizaje STEAM

Este módulo guió a los docentes en la organización y gestión de entornos STEAM:

- Diseño y administración de **espacios de aprendizaje** innovadores.
- **Aplicación de experiencias STEAM** propuestas dentro del curso.
- **Adecuaciones para la diversidad**, incluyendo principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).
- **Planificación contextualizada** para la gestión del aula STEAM.

## Monitoreo y evaluación

El programa incluyó un componente de seguimiento durante un trimestre académico para acompañar la implementación real en el aula, proporcionando **guías didácticas** para ejecutar cuatro experiencias STEAM.

El proceso de evaluación contempló:

- **Diagnóstico inicial** (pretest).
- **Evaluación formativa** dentro de cada módulo.
- **Evaluación sumativa** al finalizar.

## Metodología del programa

El enfoque formativo fue:

- **Activo, participativo y colaborativo.**
- Basado en **aprendizaje invertido** y la integración teoría-práctica-reflexión.

## Acceso al programa

La certificación fue otorgada como **beca completa** a docentes de dos centros educativos de Fe y Alegría, como parte de un proyecto de cooperación entre la Gran Campaña Nacional por la Educación y Summo Ingenio.

# Cuaderno de trabajo STEAM

---

Se desarrolló el cuaderno *Implementando el aula STEAM*, el cual es una **guía práctica y formativa** diseñada para acompañar a los docentes en la comprensión, planificación e implementación del enfoque STEAM en sus aulas. Su estructura combina **conceptos clave, metodologías activas, herramientas de evaluación, recursos digitales y formatos de planificación**, permitiendo que los profesores traduzcan la teoría en experiencias reales de aprendizaje.

## 1. Introducción al enfoque STEAM y sus fundamentos pedagógicos

El cuaderno presenta los conceptos esenciales de STEAM y los articula con metodologías como:

- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)** (pág. 5–6): definición, características, elementos clave y fases para implementarlo.



- **Gamificación** (pág. 7–8): principios, beneficios, dinámicas de juego y pasos prácticos para diseñar actividades motivadoras.
- **Design Thinking** (pág. 14–16): proceso creativo para resolver problemas reales mediante empatía, ideación, prototipado y evaluación.
- **Pensamiento Computacional** (pág. 17–18): habilidades, técnicas y propuesta de actividades desconectadas, con dispositivos y robótica.

Estas secciones permiten que el docente comprenda la **filosofía STEAM**: aprendizaje activo, interdisciplinar, creativo, orientado a la resolución de problemas y apoyado en tecnología.

## 2. Competencias del siglo XXI

El cuaderno expone un mapa visual de competencias clave (creatividad, pensamiento crítico, comunicación, colaboración, carácter y ciudadanía) (pág. 9), mostrando cómo STEAM contribuye a su desarrollo.

Esto ayuda al docente a **alinear su planificación** con los perfiles de egreso actuales.

## 3. Evaluación formativa y coherencia metodológica

Las páginas 10–13 explican:

- Qué es y qué no es la evaluación formativa.
- Técnicas aplicables: mapas mentales, estudio de casos, debates, autoevaluación, coevaluación y metacognición.
- Recomendaciones para asegurar coherencia entre actividades, objetivos y evidencias.

Esto apoya a los docentes en comprender que STEAM requiere **evaluaciones auténticas**, centradas en procesos, productos y reflexión.

## 4. Herramientas de planificación docente

El cuaderno incorpora dos herramientas clave:

- **Planificación docente STEAM (pág. 20)**  
Incluye materiales, pasos e integración STEAM a través de experiencias como el experimento “Pesca de hielo”

Esto modela cómo redactar actividades con propósito científico, tecnológico, ingenieril, artístico y matemático.

- **Diario docente STEAM (pág. 22)**  
Un formato para documentar:



- Integración curricular
- Competencias e indicadores
- Logros y retos
- Vocabulario adquirido
- Creatividad, innovación y habilidades del siglo XXI

Este diario permite reflexionar y mejorar continuamente la implementación.

## 5. Recursos digitales educativos

El cuaderno orienta a los docentes hacia herramientas gratuitas como:

- **Google Arts & Culture** (pág. 24): para explorar arte, cultura, museos y contextualizar actividades STEAM.
- **Chrome Music Lab** (pág. 25): para integrar música, matemáticas, ciencia y creatividad en actividades digitales.

Esto permite enriquecer las experiencias STEAM con tecnología accesible y de bajo costo.

### ¿Cómo apoya este cuaderno a los docentes en comprender y aplicar STEAM?

El cuaderno es útil porque:

- **Explica de forma clara y visual las metodologías base del enfoque STEAM.**  
Los docentes pueden comprender desde la teoría hasta la práctica, gracias a explicaciones sencillas, infografías y ejemplos.
- **Ofrece herramientas listas para usar.**  
Incluye planificaciones, actividades modelo y formatos para reflexionar la práctica docente.
- **Integra recursos digitales y estrategias creativas.**  
Permite que los profesores amplíen su repertorio didáctico para actividades interdisciplinarias.
- **Acompaña el proceso de evaluación formativa.**  
Ayuda a que el docente evalúe aprendizajes desde la autenticidad, no solo desde calificaciones.
- **Fomenta una visión completa del estudiante como protagonista.**  
Al destacar competencias del siglo XXI, el cuaderno guía al maestro a diseñar experiencias más pertinentes y significativas.

# Evaluación de aprendizajes

## 1. Evaluación individual

- Respondieron **18 docentes**.
- La prueba era de **25 ítems**:
  - **Promedio**: 14.6 aciertos (~ **58 %**).
  - **Rango**: de **9** a **21** respuestas correctas.
- Distribución aproximada:
  - **6** docentes en nivel **bajo** (menos de 13/25).
  - **10** en nivel **medio** (13–18/25).
  - **2** en nivel **alto** (20–21/25).

Esto indica que, de forma individual, la mayoría tenía una **comprensión parcial** del enfoque STEAM y sus metodologías: manejan ideas generales, pero con vacíos y conceptos aún poco consolidados.

## 2. Evaluación grupal

- Participaron **4 equipos** de docentes.
- También sobre 25 ítems:
  - **Promedio**: 20.5 aciertos (~ **82 %**).
  - **Rango**: de **16** a **23** respuestas correctas.
- Distribución:
  - **3 equipos** en nivel **alto**.
  - **1 equipo** en nivel **medio**.
  - **Ningún** equipo en nivel bajo.

En grupo, casi todos los equipos alcanzan un **dominio alto** de los contenidos, lo que muestra que la discusión y el contraste de ideas entre colegas fortalecen mucho la comprensión.

## 3. Contraste entre individual y grupal

- El **promedio sube** de ~**58 %** (individual) a ~**82 %** (grupal): es un salto de unos **24 puntos porcentuales**.
- A nivel individual predominan los niveles **medio y bajo**; en cambio, a nivel grupal predominan claramente los niveles **altos**.
- La variabilidad (desviación estándar) es similar, pero ahora concentrada en puntajes **más altos**, es decir, todos los equipos se mueven en una franja de buen desempeño.

### Lectura pedagógica

Los resultados indican que:

- Los docentes **sí tienen una base** sobre ABP, gamificación, evaluación formativa, *Design Thinking* y pensamiento computacional, pero **no todos la dominan de forma individual**.
- El **trabajo colaborativo** permite aclarar dudas, complementar conocimientos y **co-construir respuestas más sólidas**, lo que se refleja en los puntajes grupales mucho más altos.
- Para consolidar el enfoque STEAM es muy valioso seguir trabajando con:
  - Espacios de **codiseño de actividades** entre docentes.
  - Revisión conjunta de conceptos.
  - Uso de las evaluaciones grupales como oportunidad de **reflexión pedagógica** y no solo de medición.

## Recomendaciones

---

### 1. Fortalecer conceptos fundamentales del enfoque STEAM

**Hallazgo:** la mayoría de docentes comprende los principios generales (autonomía, implicación del alumnado, rol activo), pero existen inconsistencias en conceptos metodológicos específicos como ABP, gamificación, fases del *Design Thinking* y pilares del pensamiento computacional.

#### Recomendación:

- Integrar **micromódulos de reforzamiento conceptual** con ejemplos aplicados a la realidad del aula.
- Diseñar **rutinas breves de verificación** (mini-*quizzes*, ejercicios prácticos cortos) al inicio o cierre de cada sesión.
- Crear **“fichas de bolsillo pedagógicas”** con definiciones esenciales y ejemplos concretos.

### 2. Aumentar la formación práctica y el modelaje pedagógico

**Hallazgo:** los docentes suelen identificar correctamente los beneficios de las metodologías, pero fallan en preguntas que requieren comprensión procedimental (cómo planificar ABP, cómo aplicar gamificación, cómo guiar la metacognición).

#### Recomendación:

- Implementar **sesiones de demostración** donde el formador modele una clase completa con elementos STEAM reales.
- Realizar **laboratorios docentes** para practicar:



- Diseño de retos ABP
- Aplicación de fases de *Design Thinking*
- Secuencias pienso–programo–pruebo
- Promover la entrega de **prototipos de clases STEAM** y su retroalimentación estructurada.

### 3. Reforzar la evaluación formativa como pilar de STEAM

**Hallazgo:** la evaluación formativa sigue siendo la dimensión con mayor confusión: varios docentes confunden evaluación final con formativa, y otros no reconocen sus pilares ni su propósito.

**Recomendación:**

- Incluir **talleres de coevaluación y autoevaluación** con instrumentos reales utilizados en aula.
- Mostrar ejemplos comparativos de **evaluación formativa versus calificación tradicional**.
- Diseñar **rúbricas simplificadas** para ABP, gamificación y creatividad, que permitan monitorear el aprendizaje procesual.

### 4. Articular mejor las metodologías dentro de una experiencia STEAM integrada

**Hallazgo:** algunos docentes responden bien a preguntas de cada metodología por separado, pero presentan dificultad para integrarlas en un solo diseño instruccional.

**Recomendación:**

- Introducir un **marco de integración metodológica**, donde cada estrategia (ABP, gamificación, Design Thinking, pensamiento computacional) se ubique dentro de una experiencia de aprendizaje más amplia.
- Elaborar **guías de planificación STEAM por niveles educativos**, con ejemplos escalonados desde primaria hasta diversificado.
- Desarrollar **plantillas unificadas de planificación STEAM** que incluyan:
  - Problema o reto
  - Iteraciones de pensamiento de diseño
  - Elementos gamificados
  - Componentes de pensamiento computacional
  - Evidencias formativas

### 5. Diferenciar la formación según el nivel educativo

**Hallazgo:** docentes de básicos y diversificado muestran patrones diferentes:

- Básicos: más dificultades en conceptos abstractos (metacognición, algoritmos, síntesis).

- Diversificado: más consistencia, pero requieren más ejemplos aplicados.

**Recomendación:**

Crear trayectorias formativas **específicas por nivel educativo**.

- Diseñar ejemplos contextualizados a:
  - Adolescencia temprana (básicos)
  - Adolescencia tardía (diversificado)
- Acompañar con guías de actividades graduadas en complejidad.

## 6. Crear procesos de acompañamiento y mentoría docente

**Hallazgo:** aunque el conocimiento teórico existe, la aplicación práctica requiere apoyo sostenido.

**Recomendación:**

- Implementar un sistema de **mentores STEAM** que acompañen a los docentes durante la planificación, ejecución y evaluación de proyectos.
- Programar **observaciones voluntarias de clase** con retroalimentación constructiva.
- Fomentar **espacios de intercambio docente** (comunidades de práctica).

## 7. Incluir más recursos digitales de bajo costo y alta aplicabilidad

**Hallazgo:** el uso de tecnología fue más comprendido a nivel conceptual que práctico.

**Recomendación:**

- Capacitar en herramientas accesibles: Scratch, Tinkercad, simuladores, Chrome Music Lab, RA/RV sencilla.
- Integrar **recursos digitales en cada módulo** con tareas prácticas.
- Garantizar una lista de herramientas clasificadas por:
  - Nivel de dificultad
  - Tipo de aprendizaje
  - Objetivo STEAM al que aportan

## 8. Revisar y ajustar los instrumentos de evaluación del curso STEAM

**Hallazgo:** las preguntas con mayor tasa de error revelan áreas donde la enseñanza no logró consolidarse.

**Recomendación:**

- Ajustar los instrumentos para que incluyan:
  - Preguntas aplicadas a situaciones reales de aula

- Casos prácticos breves
- Toma de decisiones pedagógicas
- Incorporar evaluaciones **pre y pos** más robustas para medir avance real.

## 9. Conectar STEAM con el contexto sociocultural del docente y sus estudiantes

**Hallazgo:** los docentes se desempeñan principalmente en Izabal; por tanto, las actividades deben reflejar su realidad.

### Recomendación:

- Diseñar **retos STEAM contextualizados**: biodiversidad, economía local, problemáticas comunitarias, prácticas culturales.
- Promover proyectos de impacto social alineados con la comunidad.

## 10. Consolidar un programa de certificación continua STEAM

**Hallazgo:** el desempeño varía significativamente, indicando la necesidad de procesos más prolongados.

### Recomendación:

- Establecer un **itinerario anual** con niveles progresivos (inicial – intermedio – avanzado).
- Incluir certificaciones por competencia (ABP, *Design Thinking*, evaluación formativa, pensamiento computacional).
- Acompañar con un **portafolio digital docente** que evidencie el progreso.

# Referencias

- Celis Cuervo, D., & González Reyes, R. (2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Revista boletín REDIPE* 10 (8). 286 – 299.
- Creswell, J. (2003). *Research Design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Fuentes, O., Rivas, M., & Figueira, M. (2023). El enfoque educativo STEAM. *Revista complutense de educación*, 34(1), 191-202. <https://portalcientifico.uvigo.gal/documentos/63c5f96b7f5a617e754df374?lang=es>
- García-Fuentes, O., Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, M. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191-202.
- Lam – Byrne, A. (2022). El aprendizaje STEAM una práctica inclusiva. *Revista Científica Epísteme y Tekne* 2(1). <https://doi.org/10.51252/rceyt.v2i1.466>
- Segovia Bermeo, A., Figueroa Solano, S., Mejía Guachichullca, C. & Encalada Chuncho, S. (2023). Inferencia de un Enfoque Educativo Steam para el Desarrollo de un Pensamiento Crítico en Estudiantes de Básica Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. Noviembre – diciembre, 2023. 7 (6). [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i6.9179](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9179)

## Anotaciones



## Anotaciones