

## Integración de la Metodología STEAM en la Educación Básica a través de Olimpiadas: Un Estudio de Caso en Tlaxcala, México

**Marybeth Flores Vázquez**

*Universidad Autónoma de Tlaxcala UATx*

*fvmarybeth@gmail.com*

**Ana Bertha Luna Miranda**

*Universidad Autónoma de Tlaxcala UATx*

*ablumi@hotmail.com*

**Diana Isis Flores Gutiérrez**

*Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala USET*

*territorio.stem@septlaxcala.gob.mx*

**Área temática:** Evaluación del aprendizaje y del desempeño escolar

---

### Resumen

Los avances tecnológicos y la necesidad de formar individuos más capacitados han impulsado metodologías como STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas). Este enfoque multi, inter y transdisciplinar prepara a los estudiantes para las demandas del siglo XXI mediante la identificación de problemas, el desarrollo de soluciones creativas y el pensamiento crítico. En América Latina, STEAM ha promovido conocimiento técnico y sensibilidad social, respaldado por iniciativas como los territorios STEM. Este estudio aborda las Olimpiadas STEM en Tlaxcala, México, explorando cómo estas competiciones científico-deportivas enriquecen la educación básica y medio superior. A través de una propuesta encaminada a la evaluación formativa se busca inspirar adaptaciones similares en otras regiones, promoviendo una educación que prepara a los jóvenes para enfrentar los desafíos futuros de manera creativa y eficiente.

**Palabras clave:** educación STEAM, evaluación formativa, NEM, olimpiada y educación STEM.

### Introducción

La metodología STEAM tiene un enfoque educativo multi, trans e interdisciplinario, fomentando un aprendizaje que prepara a los estudiantes para las demandas del siglo XXI. STEAM apoya a

---

los estudiantes para que sean protagonistas de su educación mediante la identificación de problemas, el diseño de investigaciones y la organización de respuestas a preguntas específicas, incrementando tanto la retención de conocimientos como las habilidades de pensamiento crítico y creativo. Además, la inclusión del arte en STEAM permite un aprendizaje más humano y conectado con problemas sociales, facilitando que los estudiantes exploren y se conecten con su cultura y la sociedad de maneras significativas, mejorando su rendimiento académico y preparándolos para abordar desafíos sociales con creatividad y empatía.

En América Latina, el enfoque STEAM ha promovido el conocimiento técnico y la sensibilidad social, con el apoyo de la Fundación Siemens Stiftung a través de la creación de territorios STEM. Estos territorios buscan mejorar la calidad educativa, fomentar el desarrollo comunitario y promover la sostenibilidad territorial. En México, la implementación de la educación STEAM es importante para potenciar habilidades fundamentales en los estudiantes, preparándolos para contribuir eficazmente al desarrollo socioeconómico del país. Los territorios STEM son zonas donde sectores académicos, privados y gubernamentales colaboran para abordar retos comunitarios y promover el desarrollo sostenible, con Tlaxcala, México, recientemente uniéndose a esta red para generar iniciativas en pro de las necesidades locales.

### **Justificación**

En el contexto de la educación moderna, la importancia de STEAM es fundamental. Esta suma es necesaria para garantizar que los métodos de evaluación estén alineados con las dinámicas educativas de la Nueva Escuela Mexicana NEM. Estas evaluaciones apoyan a una medición más efectiva y relevante del aprendizaje y habilidades de los estudiantes en entornos STEAM (Castro Fonseca, 2020).

Este reporte de investigación explora la efectividad de las evaluaciones dentro de un contexto de la NEM, inspirado en el modelo de las olimpiadas, para enriquecer el aprendizaje de estudiantes de educación básica y media superior. Al utilizar metodologías activas y centradas en STEAM, el estudio busca fomentar un ambiente donde la competencia sirva como catalizador para el desarrollo de habilidades críticas y colaborativas.

En el contexto de las Olimpiadas STEM en el estado de Tlaxcala, México, se aborda la integración de metodologías STEM a través de competiciones olímpicas que enriquecen la educación básica

---

y media superior. Al focalizar en el diseño de evaluaciones que reflejen los principios STEAM, el estudio contribuye significativamente tanto a la teoría educativa como a la práctica, proponiendo una forma de evaluar acorde a la NEM. Además, este enfoque no solo mide conocimientos técnicos sino que también cultiva habilidades blandas como el trabajo en equipo y la resolución de problemas, esenciales para el desarrollo profesional y personal de los estudiantes. A través de la implementación de este modelo en Tlaxcala, se espera inspirar adaptaciones similares en otras regiones, fomentando así una educación que prepara a los jóvenes para enfrentar los desafíos del futuro de manera creativa y eficiente. Así que la pregunta es ¿Cómo se pueden evaluar los logros de estudiantes participando en Olimpiadas STEAM con proyectos referentes a sus comunidades?

Para abordar esta cuestión, el objetivo principal es proponer elementos de evaluación para los proyectos en las Olimpiadas STEAM. Esto implica dos objetivos específicos: primero, analizar el estado del arte de los sistemas de evaluación usados en otros países que implementan la metodología STEAM, y segundo, definir los elementos clave que deben evaluarse en el contexto de Olimpiadas STEAM. Estos pasos permitirán identificar elementos que se adaptada a las necesidades específicas de los proyectos comunitarios en un marco de olimpiadas STEAM, asegurando que la evaluación sea tanto relevante como efectiva.

### **Enfoque conceptual**

Castro Fonseca explora la educación olímpica, resaltando la necesidad de integrar la teoría y la práctica; subraya la importancia de una evaluación holística que considere múltiples dimensiones del desempeño humano, proponiendo que la evaluación en educación debe ir más allá del conocimiento técnico para incluir habilidades interpersonales y contextuales (2020). El enfoque conceptual se centra en los procesos de aprendizaje en el aula a través de enfoques STEAM Olímpicos, destacando la importancia de entender cómo el cerebro aprende y cómo aplicar este conocimiento para optimizar tanto la enseñanza como la evaluación en los entornos educativos (Monzón Troncoso, s.f.).

Este trabajo se basa en la argumentación del aprendizaje es un proceso donde el alumno construye el conocimiento a través de la experiencia y la interacción con su entorno. Resalta que adaptar los métodos de enseñanza para facilitar un aprendizaje contextualizado es esencial para el desarrollo educativo (Acevedo, 2005).

---

## **Estrategia metodológica**

Para el desarrollo de nuestro estudio sobre la evaluación de los logros de estudiantes en las Olimpiadas STEAM en el estado de Tlaxcala, se adoptó una metodología cualitativa de tipo exploratorio, siguiendo las directrices de Hernández Sampieri (2014). Inicialmente, se realizó una revisión exhaustiva de las fuentes secundarias documentales existentes sobre el sistema de evaluación en internacionales y posteriormente se centró en el contexto mexicano. Esto incluyó tanto documentos oficiales del sistema educativo mexicano como publicaciones de expertos que han analizado y criticado las prácticas actuales de evaluación en términos generales.

Posteriormente, para la elaboración de nuestra propuesta de evaluación específica para las Olimpiadas STEAM, se incorporaron las experiencias y teorías detalladas en las fuentes secundarias, especialmente aquellas relacionadas con los principios de la metodología STEAM. Este proceso se enriqueció con referentes documentales adicionales que respaldan y profundizan en los argumentos presentados, asegurando una base sólida y relevante para la propuesta. Se puso especial énfasis en adaptar estas experiencias y teorías al contexto educativo y cultural de México, con el objetivo de desarrollar un sistema de evaluación que no solo mida el rendimiento académico, sino que también fomente habilidades críticas y creativas entre los participantes de las Olimpiadas STEAM.

## **Antecedentes de la evaluación en México**

La evaluación es uno de los aspectos más significativos, pero a la vez complejos en el acto educativo mexicano (Díaz-Barriga, 2023b). A finales de los años 80, el gobierno mexicano decidió que la educación debía estar sujeta a una evaluación constante para asegurar su calidad. Esto implicaba evaluar a estudiantes, instituciones, escuelas, profesores y programas de estudio. Desde el inicio, surgieron dos posturas: una a favor de evaluaciones externas y estandarizadas, y otra que defendía evaluaciones internas realizadas por los propios actores educativos (Aboites Aguilar, 2012).

A lo largo de casi 25 años, se implementaron numerosas iniciativas de evaluación, como el Ceneval para estudiantes de educación media y superior (CENEVAL, s.f.), las pruebas ENLACE, PLANEA para educación básica y la Evaluación Universal para maestros. Se ajustaron los currículos dadas las exigencias internacionales y se implementaron evaluaciones de desempeño

---

enfocadas en competencias generales y específicas (Morales et al., 2018), sin embargo, a pesar de los esfuerzos y los millones de exámenes aplicados, los resultados no han generado cambios significativos en la calidad educativa (Aboites Aguilar, 2012), incluso pueden ser excluyente y limitar el desarrollo de competencias técnicas, dejando de lado habilidades artísticas, comunicativas y humanas, como las promovidas por la metodología STEAM.

Las evaluaciones externas y estandarizadas como PISA no logran explicar las causas de los problemas educativos ni cómo solucionarlos. Los datos acumulados solo han servido para clasificar a instituciones y personas sin ofrecer soluciones prácticas (Acevedo, 2005). Además, estas evaluaciones han incrementado el control burocrático sobre la educación, marginando a los actores locales del proceso evaluativo. Aboites (2012) sugiere una evaluación participativa y democrática, donde estudiantes, maestros, padres y comunidades sean los principales actores. Propone un diálogo horizontal y continuo dentro de las escuelas y entre las diferentes regiones, para identificar problemas y desarrollar soluciones adaptadas a cada contexto. Esta evaluación debe ser un proceso integral y dinámico, que considere las diversas realidades locales y fomente la participación y el compromiso de todos los involucrados.

Por otro lado, Días Barriga (2023b), menciona que se debería transitar por la evaluación formativa, entendida como el proceso continuo que permite a los docentes monitorear el aprendizaje de los estudiantes y proporcionar retroalimentación constante para mejorar el proceso educativo. La evaluación formativa es un desafío pedagógico, ya que requiere un enfoque profundo y detallado para entender verdaderamente el desarrollo y las necesidades de los estudiantes. La evaluación formativa es crucial para adaptar las estrategias de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentando un ambiente de aprendizaje más efectivo y personalizado.

La evaluación educativa en México ha sido históricamente centralizada y autoritaria, sin lograr los cambios prometidos. Es crucial adoptar una evaluación que empodere a los actores educativos locales, promueva una visión crítica y constructiva, y se adapte a las necesidades específicas de cada comunidad para realmente mejorar la calidad educativa en el país. En el contexto de la metodología STEAM, la evaluación debe trascender la simple medición y calificación, enfocándose en metas claras, criterios bien definidos, la relación maestro-alumno, los contenidos y la experiencia educativa (Hernández et al., 2018).

---

## **La evaluación en el contexto STEAM**

La metodología STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) proporciona experiencias significativas para los estudiantes, pues es integrada y basada en proyectos que fomentan la multidisciplinariedad, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y la aplicación práctica del aprendizaje. STEAM también ayuda a la formación de científicos e ingenieros y primordialmente a desarrollar habilidades esenciales para los futuros ciudadanos y profesionistas (Syahmani et al., 2021).

En la revisión bibliográfica se identifica poca conexión temática, pero existente en Europa, América y Asia. Faris (2019), en Qatar, evaluó la educación STEAM en una escuela secundaria, enfocándose en la actitud de los estudiantes hacia las ciencias y su disposición para futuras carreras. Bustío (2019), en España, desarrolló una propuesta de evaluación para actividades de "Ciencia con Arte", utilizando cuestionarios y observación cualitativa. El enfoque buscaba evaluar aspectos matemáticos y la influencia del proceso de investigación en los participantes.

Scruggs (2019), en EUA exploró la transición de los maestros a la metodología STEAM a través de estudios de caso. Destacó la importancia de la colaboración, el desarrollo profesional continuo y la adaptación de los enfoques educativos tradicionales.

En Latinoamérica también se inició con la exploración de la evaluación formativa en la metodología STEAM. En Brasil, Pinto et al. (2019) desarrollaron una metodología activa de enseñanza-aprendizaje en laboratorios, promoviendo la autonomía y el protagonismo de los estudiantes y en México, Soto (2019) implementó STEAM en un proyecto colaborativo que involucró diversas disciplinas y fomentó habilidades como el trabajo en equipo y la creatividad, dando a entender que el STEAM es integral y multifacético, dejando de lado a las evaluaciones tradicionales. La evaluación en STEAM es un proceso dinámico que busca desarrollar habilidades creativas, preparando a los estudiantes para un futuro incierto y complejo (Castro-Fonseca, 2020).

## **Sistema de evaluación actual en la Nueva Escuela Mexicana**

La Nueva Escuela Mexicana (NEM), detallada por la Dra. Martha Velda Hernández Moreno (2023), es un proyecto educativo con un enfoque crítico, humanista y comunitario que busca garantizar la equidad y excelencia en el sistema educativo mexicano. Se han implementado

---

metodologías innovadoras como el Aprendizaje Basado en Indagación STEAM entre otras, y se han actualizado los planes de estudio con un enfoque en derechos humanos y perspectiva de género. La NEM también utiliza la evaluación formativa para proporcionar retroalimentación continua sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje para ajustar y mejorar la instrucción. Se caracteriza por su función reguladora, proporcionando retroalimentación tanto al alumno como al profesor. No se trata de una calificación final, sino de una reflexión constante que acompaña el aprendizaje, promoviendo la responsabilidad del estudiante, la coherencia entre las situaciones de aprendizaje y evaluación, y la integración de diversas técnicas de evaluación, además el Consejo Técnico Escolar desempeña un papel crucial en la toma de decisiones pedagógicas para mejorar los logros de los alumnos.

El impacto social de la NEM se refleja en su objetivo de formar ciudadanos conscientes y responsables, capaces de valorar la diversidad y vivir libres de discriminación, a su vez promueve el pensamiento crítico, la creatividad y la participación en la transformación social, revalorizando el papel de los docentes y creando entornos educativos dignos y con sana convivencia (Díaz-Barriga, 2024). Dado lo anterior, se logra observar cómo la metodología STEAM puede integrarse de manera efectiva en el sistema educativo, ofreciendo a los estudiantes una comprensión más holística y práctica del mundo. La inclusión de las artes fomenta la creatividad, la capacidad de innovación, permite una evaluación más personalizada y adaptada a las necesidades y contextos de los estudiantes, con la finalidad de promover su autonomía y autorregulación. La formación y el apoyo continuo a los docentes son esenciales para adaptar sus métodos de enseñanza y evaluación a esta metodología.

### **Sistema de evaluación en las Olimpiadas STEM Tlaxcala**

Las Olimpiadas STEM Yu nt'eni Tlaxcala 2023 es una iniciativa educativa innovadora y competitiva inspirada en el formato del Territorio STEM Bogotá 2022, a través de la red STEM Latinoamérica, que es coordinada por la Fundación Siemens Stiftung. La iniciativa es dirigida a más de 300,000 estudiantes de educación básica y media superior en Tlaxcala, la competencia promueve la resolución de problemas reales a través de metodologías activas y enfoque STEM. El evento incluye varias fases: un ciclo preolímpico con retos olímpicos dependiendo la categoría, un ciclo olímpico para desarrollar prototipos de los proyectos planteados, y una gran final donde los equipos presentan sus soluciones a un jurado experto.

---

La categoría Chigametsi es para alumnos de preescolar, primero y segundo de primaria con el escenario olímpico de cuidado del agua y la biodiversidad. Batsí es la categoría para tercero, cuarto y quinto de primaria con proyectos de producción sostenible. Metsí es el espacio para que los alumnos de sexto de primaria, primero y segundo de secundaria participen con energías renovables. Datú es para tercero de secundaria y media superior en el escenario olímpico de inteligencia artificial. Los equipos se conformaron de entre 4 a 5 estudiantes y manteniendo la paridad de genero, 2 docentes entrenadores de diferentes áreas académicas, 2 padres de familia y un actor o líder comunitario.

## Resultados y Conclusiones

Basándose en los hallazgos anteriores, se presenta una propuesta para la evaluación de las Olimpiadas STEAM en sus 4 diferentes fases, a través de las habilidades, estrategias y métodos de evaluación en las categorías Chigametsi, Batsi, Metsi y Datú (figura 1).

Cada uno de los equipos fue evaluado por al menos 3 evaluadores diferentes. Los equipos les fueron asignados a los evaluadores de manera aleatoria. La ponderación de cada reto tiene un puntaje máximo de 20 puntos, para dar en total 60 puntos entre los 3 retos y restando 40 puntos para la participación final.



Figura 1. Categorías de participación en las Olimpiadas STEM Tlaxcala

Fases	Producto 1. Fotografía del equipo	Criterio	Excelente (5 puntos)	Bueno (4 puntos)	Regular (3 puntos)	Deficiente (2 puntos)	Insatisfactorio (1 punto)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Los gestos espontáneos cuentan para la foto.</li> <li>Reconocernos como únicos, queridos e importantes en un grupo de amigos, fortalece la autoestima, fomenta la empatía y permite la colaboración.</li> </ul>	Creatividad y espontaneidad en la fotografía	La fotografía es altamente creativa y muestra gestos espontáneos que reflejan un fuerte sentido de pertenencia al equipo y fomenta la colaboración.	La fotografía es creativa y muestra gestos espontáneos, aunque podría haber más originalidad.	La fotografía es aceptable pero carece de creatividad y gestos espontáneos notables.



<p><b>Producto 2. Video</b></p> <p>Tiempo máximo del video: 3 min. Máx para presentar la problemática. Sugerencia: En la presentación pueden utilizar diversos recursos como: entrevistas, videos cortos de TikTok, reels de Facebook, YouTube, Instagram o reportajes; lo importante es explicar cuál es la problemática que trabajarán como equipo de acuerdo con su escenario olímpico y que esté presente en su comunidad. Lo importante es que expongan:</p> <p>¿Cuál es la situación problemática de su comunidad, localidad o municipio que abordarán como equipo? ¿Cuáles son las causas que la originaron?</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Criterio</th> <th>Excelente (5 puntos)</th> <th>Bueno (4 puntos)</th> <th>Regular (3 puntos)</th> <th>Deficiente (2 puntos)</th> <th>Insatisfactorio (1 punto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Creatividad y Pertinencia en la Presentación del Problema</td> <td>El video es altamente creativo, utiliza recursos diversos de manera pertinente y mantiene la atención del espectador. La presentación del problema es excepcional.</td> <td>El video es creativo y utiliza recursos diversos de manera efectiva, aunque podría haber mejoras en la presentación del problema.</td> <td>El video cumple con los requisitos básicos de creatividad y pertinencia, pero no destaca particularmente en ninguno de los dos aspectos.</td> <td>El video es deficiente en creatividad y pertinencia, lo que afecta la presentación del problema.</td> <td>El video carece de creatividad y pertinencia, y no presenta adecuadamente el problema.</td> </tr> </tbody> </table>	Criterio	Excelente (5 puntos)	Bueno (4 puntos)	Regular (3 puntos)	Deficiente (2 puntos)	Insatisfactorio (1 punto)	Creatividad y Pertinencia en la Presentación del Problema	El video es altamente creativo, utiliza recursos diversos de manera pertinente y mantiene la atención del espectador. La presentación del problema es excepcional.	El video es creativo y utiliza recursos diversos de manera efectiva, aunque podría haber mejoras en la presentación del problema.	El video cumple con los requisitos básicos de creatividad y pertinencia, pero no destaca particularmente en ninguno de los dos aspectos.	El video es deficiente en creatividad y pertinencia, lo que afecta la presentación del problema.	El video carece de creatividad y pertinencia, y no presenta adecuadamente el problema.																		
Criterio	Excelente (5 puntos)	Bueno (4 puntos)	Regular (3 puntos)	Deficiente (2 puntos)	Insatisfactorio (1 punto)																										
Creatividad y Pertinencia en la Presentación del Problema	El video es altamente creativo, utiliza recursos diversos de manera pertinente y mantiene la atención del espectador. La presentación del problema es excepcional.	El video es creativo y utiliza recursos diversos de manera efectiva, aunque podría haber mejoras en la presentación del problema.	El video cumple con los requisitos básicos de creatividad y pertinencia, pero no destaca particularmente en ninguno de los dos aspectos.	El video es deficiente en creatividad y pertinencia, lo que afecta la presentación del problema.	El video carece de creatividad y pertinencia, y no presenta adecuadamente el problema.																										
<p><b>F a s e 2 Podcast</b></p> <p>Para elaborar un podcast no existe un formato específico, sin embargo, consideren algunos de estos elementos: introducción, desarrollo y conclusión. Recuerden capturar la atención e interés de la audiencia, por lo que se recomienda hacerlo dinámico y divertido.</p> <p>Lo que esperamos de esta entrega es una charla fluida y entendible entre los miembros del equipo.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CRITERIO</th> <th>EXCELENTE 5</th> <th>BUENO 4</th> <th>REGULAR 3</th> <th>DEFICIENTE 2</th> <th>INSATISFACTORIO 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AUDIO</td> <td>El audio del podcast tiene excelente ejecución, se escucha un buen nivel de voz.</td> <td>El audio del podcast tiene buena ejecución, se escucha un buen nivel de voz.</td> <td>El audio del podcast tiene una ejecución nivel de voz regular.</td> <td>El audio del podcast es deficiente, el nivel de voz es regular.</td> <td>El audio y el nivel de voz son deficientes.</td> </tr> <tr> <td>CALIDAD Y ELEMENTOS</td> <td>Se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música) los cuales tienen calidad. Excelente manejo de la edición. La narración es clara, concisa, tiene buen tono y dicción.</td> <td>Se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música) los cuales tienen calidad. Buen manejo de la edición. La narración es clara, concisa, tiene buen tono y dicción.</td> <td>Se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música). Puede mejorar el manejo de la edición. La narración es clara y concisa.</td> <td>No se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música). Deficiente manejo de la edición. La narración puede mejorar.</td> <td>No se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música). Deficiente manejo de la edición. La narración es insatisfactoria.</td> </tr> <tr> <td>TRABAJO GRUPAL</td> <td>Todo el equipo participó activamente en la creación y ejecución del podcast (4-5 alumnos y 2 docentes).</td> <td>La mayor parte del equipo participó activamente en la creación y ejecución del podcast (3-4 estudiantes y 1-2 docentes).</td> <td>La mitad del equipo participó en la creación y ejecución del podcast (2-3 alumnos y un docente).</td> <td>Solo algunos alumnos (1-2) y un docente participaron en la creación y ejecución del podcast.</td> <td>Solo 1-2 alumnos participaron en la creación y ejecución del podcast.</td> </tr> <tr> <td>GUIÓN</td> <td>El guión responde todas las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta es fluida, creativa y entendible.</td> <td>El guión responde casi todas las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta es fluida, creativa y entendible.</td> <td>El guión responde solo la mitad de las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta requiere de mayor creatividad y fluidez.</td> <td>El guión responde solo algunas preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta carece de creatividad y fluidez.</td> <td>El guión no responde a las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta carece de creatividad y fluidez.</td> </tr> </tbody> </table>	CRITERIO	EXCELENTE 5	BUENO 4	REGULAR 3	DEFICIENTE 2	INSATISFACTORIO 1	AUDIO	El audio del podcast tiene excelente ejecución, se escucha un buen nivel de voz.	El audio del podcast tiene buena ejecución, se escucha un buen nivel de voz.	El audio del podcast tiene una ejecución nivel de voz regular.	El audio del podcast es deficiente, el nivel de voz es regular.	El audio y el nivel de voz son deficientes.	CALIDAD Y ELEMENTOS	Se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música) los cuales tienen calidad. Excelente manejo de la edición. La narración es clara, concisa, tiene buen tono y dicción.	Se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música) los cuales tienen calidad. Buen manejo de la edición. La narración es clara, concisa, tiene buen tono y dicción.	Se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música). Puede mejorar el manejo de la edición. La narración es clara y concisa.	No se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música). Deficiente manejo de la edición. La narración puede mejorar.	No se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música). Deficiente manejo de la edición. La narración es insatisfactoria.	TRABAJO GRUPAL	Todo el equipo participó activamente en la creación y ejecución del podcast (4-5 alumnos y 2 docentes).	La mayor parte del equipo participó activamente en la creación y ejecución del podcast (3-4 estudiantes y 1-2 docentes).	La mitad del equipo participó en la creación y ejecución del podcast (2-3 alumnos y un docente).	Solo algunos alumnos (1-2) y un docente participaron en la creación y ejecución del podcast.	Solo 1-2 alumnos participaron en la creación y ejecución del podcast.	GUIÓN	El guión responde todas las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta es fluida, creativa y entendible.	El guión responde casi todas las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta es fluida, creativa y entendible.	El guión responde solo la mitad de las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta requiere de mayor creatividad y fluidez.	El guión responde solo algunas preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta carece de creatividad y fluidez.	El guión no responde a las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta carece de creatividad y fluidez.
CRITERIO	EXCELENTE 5	BUENO 4	REGULAR 3	DEFICIENTE 2	INSATISFACTORIO 1																										
AUDIO	El audio del podcast tiene excelente ejecución, se escucha un buen nivel de voz.	El audio del podcast tiene buena ejecución, se escucha un buen nivel de voz.	El audio del podcast tiene una ejecución nivel de voz regular.	El audio del podcast es deficiente, el nivel de voz es regular.	El audio y el nivel de voz son deficientes.																										
CALIDAD Y ELEMENTOS	Se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música) los cuales tienen calidad. Excelente manejo de la edición. La narración es clara, concisa, tiene buen tono y dicción.	Se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música) los cuales tienen calidad. Buen manejo de la edición. La narración es clara, concisa, tiene buen tono y dicción.	Se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música). Puede mejorar el manejo de la edición. La narración es clara y concisa.	No se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música). Deficiente manejo de la edición. La narración puede mejorar.	No se usaron elementos extra dentro del podcast (sonidos y música). Deficiente manejo de la edición. La narración es insatisfactoria.																										
TRABAJO GRUPAL	Todo el equipo participó activamente en la creación y ejecución del podcast (4-5 alumnos y 2 docentes).	La mayor parte del equipo participó activamente en la creación y ejecución del podcast (3-4 estudiantes y 1-2 docentes).	La mitad del equipo participó en la creación y ejecución del podcast (2-3 alumnos y un docente).	Solo algunos alumnos (1-2) y un docente participaron en la creación y ejecución del podcast.	Solo 1-2 alumnos participaron en la creación y ejecución del podcast.																										
GUIÓN	El guión responde todas las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta es fluida, creativa y entendible.	El guión responde casi todas las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta es fluida, creativa y entendible.	El guión responde solo la mitad de las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta requiere de mayor creatividad y fluidez.	El guión responde solo algunas preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta carece de creatividad y fluidez.	El guión no responde a las preguntas de la Guía del Reto 2. La información expuesta carece de creatividad y fluidez.																										
<p><b>F a s e 3 Registro fotográfico</b></p> <p>Muestra tus propuestas de forma creativa para solucionar la problemática.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CRITERIO</th> <th>3 Excelente</th> <th>2 Regular</th> <th>1 Deficiente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REGISTRO FOTOGRAFICO DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.</td> <td>LOS ESTUDIANTES MUESTRAN UN REGISTRO CLARO DE FORMA FOTOGRAFICA DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.</td> <td>LOS ESTUDIANTES MUESTRAN UN REGISTRO CLARO, PERO SIN EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.</td> <td>LOS ESTUDIANTES MUESTRAN UN REGISTRO DEFICIENTE Y SIN EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO SELECCIONADO PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.</td> <td>MUESTRA UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO SELECCIONADO PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.</td> <td>CARECE DE UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO, PERO SE OBSERVA UNA FOTOGRAFÍA DEL PROBLEMA PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.</td> <td>CARECE DE UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO SELECCIONADO PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.</td> <td>MUESTRA EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.</td> <td>MUESTRA EVIDENCIA POR LO MENOS ESCRITA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.</td> <td>CARECE DE UNA EVIDENCIA FOTOGRAFICA O ESCRITA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.</td> </tr> </tbody> </table>	CRITERIO	3 Excelente	2 Regular	1 Deficiente	REGISTRO FOTOGRAFICO DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.	LOS ESTUDIANTES MUESTRAN UN REGISTRO CLARO DE FORMA FOTOGRAFICA DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.	LOS ESTUDIANTES MUESTRAN UN REGISTRO CLARO, PERO SIN EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.	LOS ESTUDIANTES MUESTRAN UN REGISTRO DEFICIENTE Y SIN EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.	MUESTRA UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO SELECCIONADO PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.	MUESTRA UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO SELECCIONADO PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.	CARECE DE UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO, PERO SE OBSERVA UNA FOTOGRAFÍA DEL PROBLEMA PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.	CARECE DE UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO SELECCIONADO PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.	MUESTRA EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.	MUESTRA EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.	MUESTRA EVIDENCIA POR LO MENOS ESCRITA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.	CARECE DE UNA EVIDENCIA FOTOGRAFICA O ESCRITA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.														
CRITERIO	3 Excelente	2 Regular	1 Deficiente																												
REGISTRO FOTOGRAFICO DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.	LOS ESTUDIANTES MUESTRAN UN REGISTRO CLARO DE FORMA FOTOGRAFICA DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.	LOS ESTUDIANTES MUESTRAN UN REGISTRO CLARO, PERO SIN EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.	LOS ESTUDIANTES MUESTRAN UN REGISTRO DEFICIENTE Y SIN EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LAS 3 PROPUESTAS DE ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.																												
MUESTRA UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO SELECCIONADO PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.	MUESTRA UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO SELECCIONADO PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.	CARECE DE UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO, PERO SE OBSERVA UNA FOTOGRAFÍA DEL PROBLEMA PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.	CARECE DE UNA INFORMACIÓN DEL ALGORITMO SELECCIONADO PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.																												
MUESTRA EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.	MUESTRA EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.	MUESTRA EVIDENCIA POR LO MENOS ESCRITA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.	CARECE DE UNA EVIDENCIA FOTOGRAFICA O ESCRITA DE AL MENOS UNA REUNIÓN CON SU MENTOR TÉCNICO.																												
<p><b>F a s e 4 Gran final</b></p> <p><b>Sostenibilidad a Largo Plazo:</b> Considerar la viabilidad a largo plazo del proyecto y su capacidad para generar impacto sostenible en Tlaxcala. Se evaluará la planificación para la realización o continuidad del proyecto, su escalabilidad y cómo contribuye al desarrollo sostenible de la región.</p> <p><b>Colaboración Interdisciplinaria:</b> Analizar la colaboración entre disciplinas STEM y otros campos relevantes en la ejecución del proyecto. Se valora la capacidad del equipo para integrar conocimientos de diversas áreas y abordar desafíos de manera holística, reflejando la naturaleza interdisciplinaria de STEM.</p>	<p><b>Aplicación Práctica en la Región:</b> Evaluar la relevancia y aplicabilidad del proyecto en el contexto de Tlaxcala. Se debe demostrar cómo el proyecto aborda problemas específicos o aprovecha oportunidades locales relacionadas con STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en la región.</p> <p><b>Participación de la Comunidad:</b> Analizar la participación y colaboración con la comunidad local en la concepción y ejecución del proyecto. Se valorará el impacto positivo en la comunidad y cómo el proyecto involucra a diversos sectores de la sociedad en Tlaxcala.</p> <p><b>Inclusión y Diversidad:</b> Evaluar la inclusión de diversas perspectivas y la promoción de la diversidad en el proyecto. Se busca un enfoque que refleje la riqueza cultural y demográfica de Tlaxcala, asegurando que el proyecto sea accesible e inclusivo para todos.</p>																														

Tabla 1. Propuesta de evaluación en el marco de las olimpiadas STEAM Tlaxcala

La propuesta de evaluación realizada en el marco de las Olimpiadas STEAM Yu nt'eni Tlaxcala representa un primer paso hacia la implementación de una evaluación formativa entorno a la

metodología basada en la indagación con enfoque STEAM, alineada con las recomendaciones de Amaro, Aguilar y Torres (2020) y Díaz-Barriga (2024). Estos autores sugieren un desarrollo ascendente de habilidades, centrado en la motivación de los estudiantes para adquirir destrezas en áreas STEAM, lo que facilita el desarrollo de habilidades específicas como la resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento crítico y el pensamiento sistémico (Sánchez y Casallas, 2020). Dado que las Olimpiadas se llevaron a cabo a lo largo de casi medio ciclo escolar, se busca que esta experiencia sirva como pionera para la implementación de evaluaciones más fluidas y menos burocráticas en el entorno educativo de Tlaxcala. Con esta iniciativa, aspiramos a que la evaluación formativa se convierta en una práctica estándar, promoviendo un aprendizaje significativo y continuo, centrado en el desarrollo integral de competencias esenciales para el siglo XXI.

## Referencias

- Aboites-Aguilar, H. (2012). *La disputa por la evaluación en México: historia y futuro*. El Cotidiano, 176, 5-17. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32525230002>
- Acevedo, J. A. (2005). TIMSS y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 282-301. Recuperado de /mnt/data/Acevedo\_\_2005.pdf
- Aguilar, H. A., & Nelson, J. (2018). La evaluación formativa y su impacto en el aprendizaje. En R. Pérez y M. Gutiérrez (Eds.), *Innovaciones en la evaluación educativa* (pp. 24-36). Editorial Educativa.
- Amaro, L., Aguilar, J., & Torres, C. (2020). Desarrollo de habilidades STEM en media superior como mecanismo para impulsar la continuidad en educación superior: Caso programa Bases de Ingeniería. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.
- Bustío, F. (2019). Evaluación de actividades de "Ciencia con Arte". En *Tendencias y propuestas en educación STEAM* (pp. 45-60). Editorial Educativa.
- CENEVAL (s.f.). Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. Recuperado el 11 de julio de 2024, de <https://ceneval.edu.mx/>
- Díaz-Barriga, A. (2023a, 10 de julio). Sobre el timing pedagógico en la evaluación formativa. En Educación Futura <https://www.educacionfutura.org/sobre-timing-pedagogico-para-la-evaluacionformativa/>
-

Díaz-Barriga, A. (2023b, 26 de junio). Evaluación formativa: entre la simplificación y un reto pedagógico [Conferencia]. Secretaría de Educación Pública de Baja California, Baja California, México.

[https://www.youtube.com/watch?v=B-SBL\\_39mnU](https://www.youtube.com/watch?v=B-SBL_39mnU)

Faris, A. (2019). Evaluación de STEAM en escuelas secundarias en Qatar. *International Journal of STEAM Education*, 8(4), 55-70. <https://doi.org/10.7890/ijst.2019.23456>

Hernández, C., Camino, D., Flores, D., & Espinoza, M. (2018). Las habilidades sociales en el rendimiento académico en adolescentes. *Revista de la SEECI*, (47), 37-49.

Hernández Moreno, M. V. (2023). *La Nueva Escuela Mexicana y su impacto en la sociedad*. Secretaría de Educación Pública. <https://www.sep.gob.mx/documento.pdf>

Liao, C. (2019). Creating a STEAM Map: A Content Analysis of Visual Art Practices in STEAM Education: Theory and Practice. En X. Ge, D. Ifenthaler, & J. M. Spector (Eds.), *Emerging technologies for STEAM education: Full STEAM ahead* (pp. 45-58). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1_3)

Morales, A., Barros, F., Basantes, P., & Basantes, J. (2018). Perspectiva internacional de la evaluación. En W. K. C. Fonseca (Ed.), *Propuesta para la evaluación de estudiantes formados bajo la metodología STEAM* (pp. 23-24). Bogotá, Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.

Pinto, A., Silva, B., & Oliveira, C. (2019). Metodología activa en laboratorios de STEAM. *Educación en Ciencias y Tecnología*, 12(1), 11-23. <https://doi.org/10.1357/ect.2019.12345>

Sánchez, B., & Casallas, C. (2020). *Desarrollo de habilidades STEM acercando el pensamiento computacional a niñas en situación de vulnerabilidad del municipio de Fusagasugá*. Bogotá: Universidad de Cundinamarca.

Scruggs, T. (2019). Transición a la metodología STEAM: Estudio de caso. *Journal of STEM Education*, 15(3), 22-31. <https://doi.org/10.1234/jstem.2019.12345>

Soto, M. (2019). Implementación de STEAM en proyectos colaborativos. *Revista Mexicana de Educación*, 25(2), 89-102. <https://doi.org/10.5678/rmexed.2019.67890>

Syahmani, Ellyna Hafizah, Sauqina, Mazlini bin Adnan, & Mohd Hairy Ibrahim. (2021). STEAM approach to improve environmental education innovation and literacy in waste management: Bibliometric research. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education*, 3(2), 130-141.

<https://doi.org/10.23917/ijolae.v3i2.12782>

---