



# SALA DE $+X$ MATEMÁTICAS





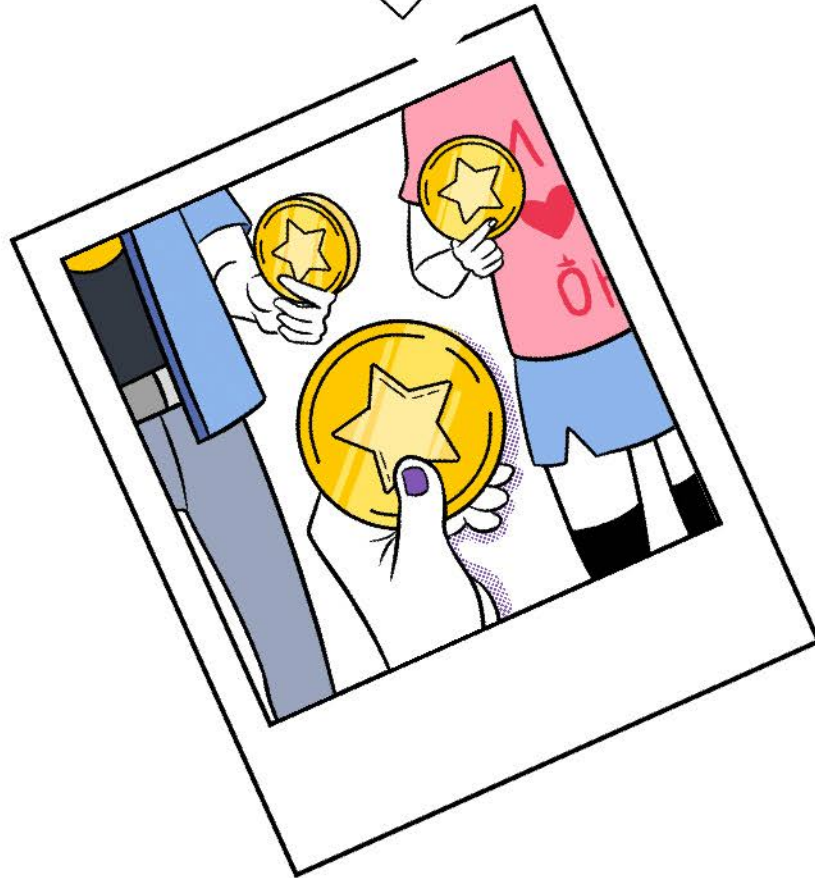
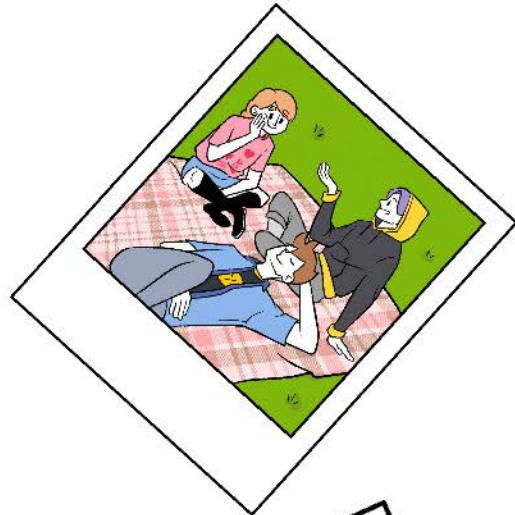
ARTÍCULO

# SALA INTERACTIVA DE MATEMÁTICAS



colector®





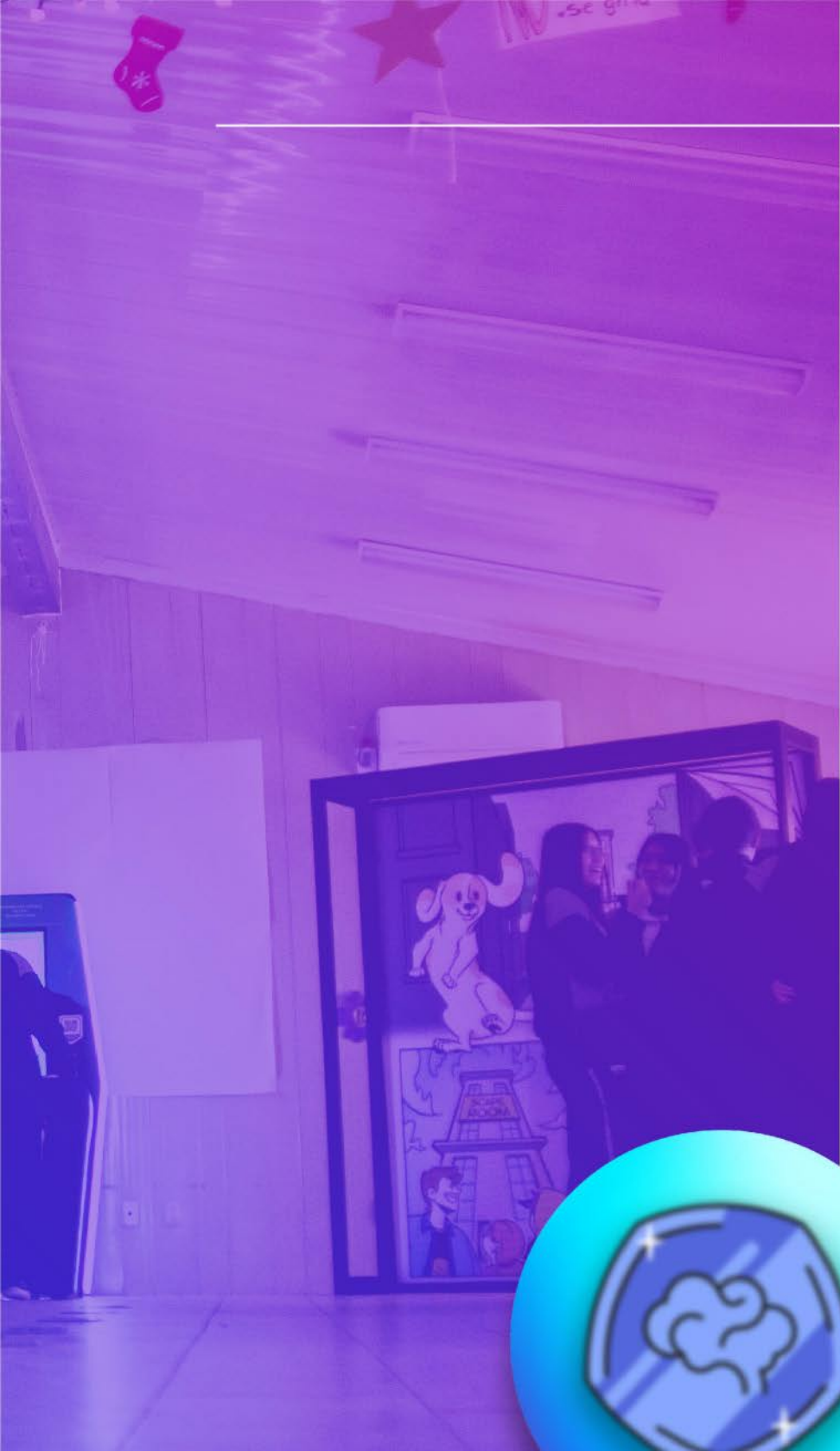
## ÍNDICE

<b>CARÁTULA</b>	.....	03
<b>INTRODUCCIÓN</b>	.....	05
La propuesta	.....	05
Objetivos del proyecto	.....	08
Antecedentes	.....	09
Las matemáticas como juego	.....	13
<b>METODOLOGÍA</b>	.....	15
Modelo retórico	.....	16
Pasos del modelo retórico	.....	21
Diagnóstico	.....	23
STEAM	.....	25
La historia	.....	26
Personajes	.....	27
Módulos	.....	27
<b>RESULTADOS</b>	.....	42
Análisis del perfil de retos	.....	49
Basado en STEAM	.....	49
<b>CONCLUSIONES</b>	.....	54
<b>REFERENCIAS</b>	.....	57

01 CARÁTULA

# SALA DE MATEMÁTICAS

Este sitio presenta una propuesta educativa innovadora enfocada en mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria en Guanajuato, mediante una sala interactiva basada en la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) y técnicas de gamificación.



## INTRODUCCIÓN



La iniciativa se centra en transformar la percepción negativa de las matemáticas en los estudiantes integrando recursos tecnológicos, videojuegos y actividades lúdicas que fomenten el aprendizaje colaborativo, el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

**Se diseñaron cinco módulos temáticos que abordan los principales subtemas de las matemáticas impartidos en secundaria, a través de retos y narrativas interactivas protagonizadas por tres personajes principales.**

Los resultados preliminares apuntan a que la iniciativa logra enganchar a los estudiantes con problemas matemáticos relevantes de un modo atractivo y estimulante, **acercándolos a comprender el importante papel de las ecuaciones en la vida diaria.**

### **Palabras claves:**

**Matemáticas; gamificación; metodología STEAM; educación secundaria; Innovación educativa; estudiantes.**

02 INTRODUCCIÓN

# LA PROPUESTA

“La *innovación* requiere ideas nuevas... La educación tiene una responsabilidad frente a la tradición. El descubrimiento no puede planificarse; la invención no puede programarse”.

(Papert, 2018)



---

Para abordar los desafíos de la situación educativa en Guanajuato, es necesario implementar proyectos innovadores que fortalezcan la comprensión de los conceptos básicos de materias fundamentales y que generen resistencia educativa, como son las matemáticas. Motivando así la permanencia de los estudiantes en sus estudios, mediante recursos y herramientas de comunicación educativa innovadoras, entretenidas y afines a las nuevas generaciones.

Ahí es donde encontramos una valiosa oportunidad para nuestra empresa, COLEKTOR S.A. DE C.V., empresa experta en el desarrollo de instalaciones interactivas, con más de 10 años de experiencia lograda en casos de éxito para museos e instituciones, de colaborar con instituciones educativas como la Universidad Tecnológica de León y la Secretaría de Educación del Estado de Guanajuato.

Es fundamental destacar que la colaboración entre las autoridades educativas, las instituciones y la iniciativa privada es esencial para la implementación de este tipo de proyectos innovadores y lograr así una mejora significativa en las condiciones educativas de Guanajuato, potencializando que los estudiantes tengan un futuro más próspero y exitoso.



**INNOVACIÓN**  
INSTITUTO DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y  
EMPRENDIMIENTO PARA LA COMPETITIVIDAD



Universidad Tecnológica  
de León  
Ser, saber, hacer

**colektor®**

La idea piloto se basa en la producción de un espacio físico/digital con recursos tecnológicos de última generación para la presentación y uso de dinámicas educativas colaborativas basadas en técnicas de gamificación y certificadas bajo la metodología educativa STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas por sus iniciales en inglés). Esta iniciativa permitirá a los estudiantes cambiar su percepción de las matemáticas de una manera más entretenida y práctica.

Con base en la metodología STEAM, el proyecto nos permite obtener información sobre los usuarios asistentes a la sala durante todo el proyecto piloto, lo que nos ayudará tanto realizar implementaciones a la sala como complementar el proyecto con programas de tutorías para estudiantes con dificultades de aprendizaje, así como la promoción de actividades extracurriculares que motiven a los estudiantes a descubrir sus intereses y habilidades, programas de orientación vocacional que ayuden a los estudiantes a tomar decisiones informadas sobre su futuro, y la implementación de medidas para mejorar el clima escolar. (Bocetos del proyecto)

**Por último, consideramos que este proyecto nos ayudará a cambiar la percepción negativa de las matemáticas y hacer que los estudiantes comprendan su relevancia en su vida diaria.**

Muchos estudiantes tienen una idea equivocada de las matemáticas y las ven como una materia aburrida y difícil. Sin embargo, si se les muestra cómo las matemáticas están presentes en su vida diaria y se les enseña de una manera más práctica y entretenida, es posible cambiar esta percepción y fomentar su interés.





Antecedentes:

# SITUACIÓN GENERAL DEL NIVEL SECUNDARIA EN GUANAJUATO



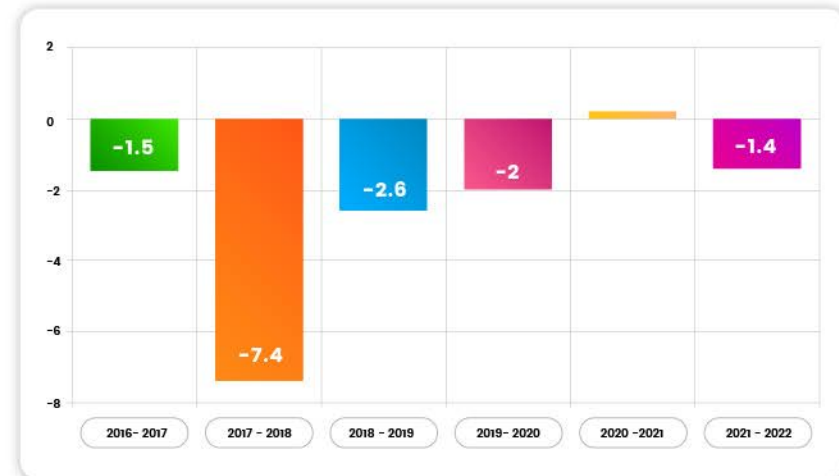
En los últimos años, el sector educativo en Guanajuato ha enfrentado una serie de desafíos debido a diversos factores sociales y económicos, incluyendo la pandemia de COVID-19, que impactó profundamente en los estudiantes de educación básica y sus familias.

La carencia de recursos económicos, baja motivación para el estudio y las limitaciones para acceder a herramientas tecnológicas han dificultado el aprendizaje y el desarrollo académico de muchos niños y jóvenes.



Grafica-NSE4

Variación Porcentual de la matrícula en secundaria por ciclo escolar  
Estado de Guanajuato. Ciclos escolares 2016-2017 a 2021-2022



Fuente: SEG, 2022.

### Los efectos de la pandemia COVID-19 se observan principalmente en:

- Disminución de cobertura y tasas de escolarización.
- Reducción de reprobación debido a políticas de flexibilidad.
- Caída en la matrícula total, especialmente en secundaria y educación media superior. Estas tendencias coinciden con los ciclos escolares afectados por el cierre de escuelas y la transición al aprendizaje a distancia (2020-2021).

A nivel secundaria, el abandono escolar se ha convertido en un problema grave en Guanajuato, especialmente para estudiantes de entornos desfavorecidos. La ausencia de instrumentos y recursos educativos adecuados, han afectado el rendimiento académico de los estudiantes. Las dificultades de aprendizaje son comunes, lo que puede afectar negativamente la autoestima y el desempeño académico de los alumnos.

De acuerdo con (García-Mejía, 2020) uno de los mayores obstáculos en el estudio de la matemática es la falta de motivación para hacerlo, lo que se debe fundamentalmente a las actitudes negativas con la que los estudiantes enfrentan esta disciplina, estas actitudes pueden deberse entre tantas cosas, a una mala adopción del estudiante al medio en que se desarrolla su proceso de aprendizaje.

**Paradójicamente, y en una tendencia contraria a los datos anteriores, del 2017 (2.6%) al 2021 (0.7%) se observa una tendencia descendente significativa en la reprobación, posiblemente debido a políticas educativas implementadas durante la pandemia, como la flexibilización de evaluaciones o la promoción automática.**

Tabla IMM-35.2

Abandono escolar en secundaria por control, según sexo y ciclo escolar  
Estado de Guanajuato. Ciclos escolares 2017-2018 a 2020-2021. Porcentaje

CONTROL	SEXO	2017 - 2018	2018 - 2019	2019 - 2020	2020 - 2021
PRIVADO	HOMBRES	1.7	3.7	7.1	0.9
	MUJERES	2.1	0.2	5.6	1.3
	TOTAL	1.9	2.0	6.3	1.1
PÚBLICO	HOMBRES	5.6	6.5	3.3	4.7
	MUJERES	3.9	4.1	1.5	3.0
	TOTAL	4.7	5.3	2.4	3.8
TOTAL	HOMBRES	5.2	6.2	3.7	4.3
	MUJERES	3.7	3.7	2.0	2.8
	TOTAL	4.4	4.9	2.8	3.6

Fuente: SEG, 2022.

Tabla IMM-34.3

Reprobación en secundaria por ciclo escolar, según grado.  
Estado de Guanajuato. Ciclos escolares 2017-2018 a 2020-2021. Porcentaje

CICLO ESCOLAR	1°	2°	3°	TOTAL
2017 - 2018	5.9	3.2	1.8	2.6
2018 - 2019	5.9	2.8	1.5	2.3
2019 - 2020	6.7	1.8	1.0	1.5
2020 - 2021	2.9	0.7	0.6	0.7

Fuente: SEG, 2022.

La pandemia agravó los problemas educativos en Guanajuato a nivel secundaria, el abandono escolar, la desmotivación académica, la falta de recursos tecnológicos y la dificultad en asignaturas clave como las matemáticas afectan la formación de los estudiantes.

Estos datos, que se incrementan considerable en la educación media superior y en la educación superior generan un clima de incertidumbre importante en el sector económico e industrial en el estado, ya que la inestabilidad en la calidad de la formación educativa y el poco volumen de estudiantes capacitados impactará en el desarrollo industrial de la región (Villanto, 2018), se verá reflejado en la oferta de mano de obra técnica para el sector laboral, que por ende demanda altos estándares para la generación de empleos en los principales sectores industriales.

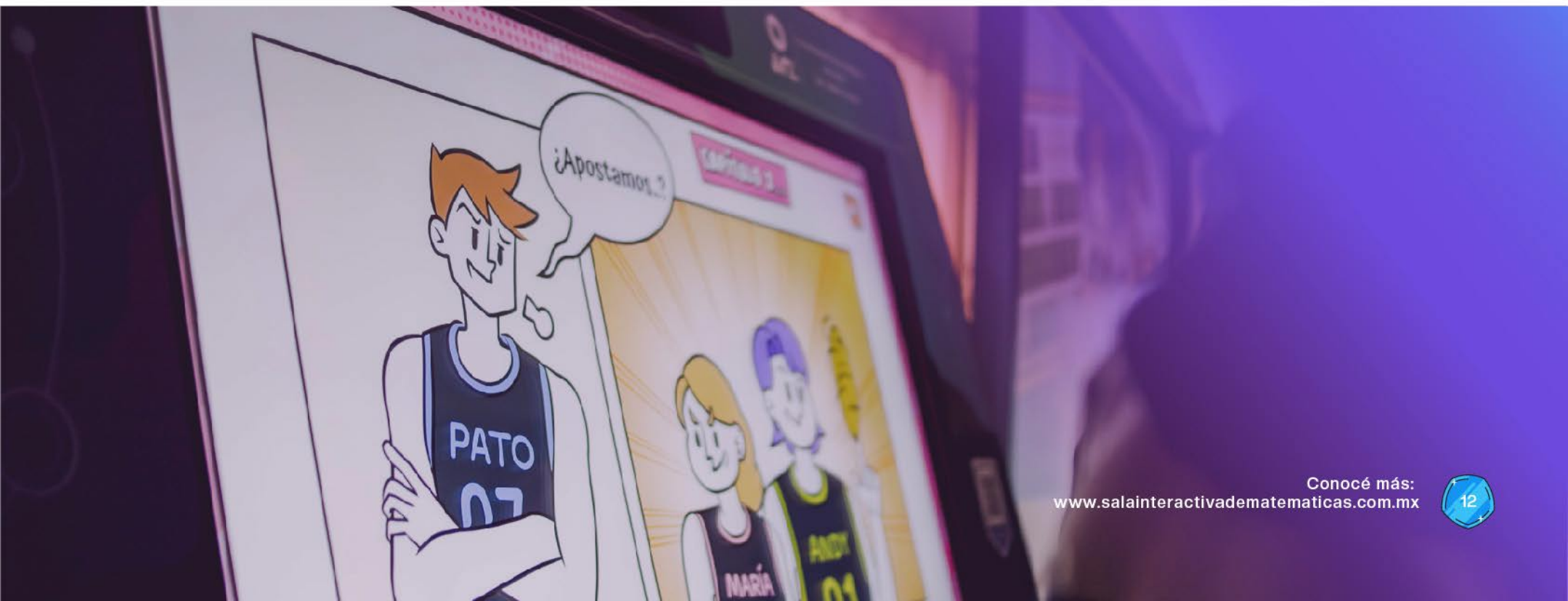
**Estado de Guanajuato**

Principales Cifras  
Inicio de ciclo escolar 2021 - 2022

Tipo o Nivel educativo	Matrícula*			Docentes			Escuelas
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
<b>Educación básica</b>	<b>1,236,250</b>	<b>625,299</b>	<b>610,951</b>	<b>54,806</b>	<b>15,170</b>	<b>39,636</b>	<b>10,517</b>
Privado	121,939	61,006	60,933	8,459	1,902	6,557	1,341
Público	1,114,311	564,293	550,018	46,347	13,268	33,079	9,176
<b>Educación Inicial</b>	<b>7,825</b>	<b>4,093</b>	<b>3,732</b>	<b>214</b>	<b>1</b>	<b>213</b>	<b>93</b>
Privado	6,441	3,387	3,054	134	-	134	58
Público	1,384	706	678	80	1	79	35
<b>Preescolar</b>	<b>225,035</b>	<b>113,119</b>	<b>111,916</b>	<b>10,596</b>	<b>236</b>	<b>10,360</b>	<b>4,183</b>
Privado	22,952	11,422	11,530	1,801	16	1,785	594
Público	202,083	101,697	100,386	8,795	220	8,575	3,589
<b>Primaria</b>	<b>690,596</b>	<b>351,245</b>	<b>339,351</b>	<b>25,789</b>	<b>6,610</b>	<b>19,179</b>	<b>4,372</b>
Privado	61,596	30,964	30,632	3,093	351	2,742	399
Público	629,000	320,281	308,719	22,696	6,259	16,437	3,973
<b>Secundaria</b>	<b>312,794</b>	<b>156,842</b>	<b>155,952</b>	<b>18,207</b>	<b>8,323</b>	<b>9,884</b>	<b>1,869</b>
Privado	30,950	15,233	15,717	3,431	1,535	1,896	290
Público	281,844	141,609	140,235	14,776	6,788	7,988	1,579
<b>Educación Media Superior</b>	<b>229,192</b>	<b>107,016</b>	<b>122,176</b>	<b>19,374</b>	<b>9,752</b>	<b>9,622</b>	<b>1,264</b>
Privado	45,749	21,246	24,503	6,127	2,925	3,202	425
Público	183,443	85,770	97,673	13,247	6,827	6,420	839
<b>Educación Superior (Licenciatura y Postgrado)</b>	<b>157,922</b>	<b>73,512</b>	<b>84,410</b>	<b>15,155</b>	<b>8,492</b>	<b>6,663</b>	<b>358</b>

Fuente: SEG, 2022.

Es por esto que la secundaria se convierte en el nivel estratégico para generar un punto de inflexión que cambie los distintos indicadores planteados anteriormente y aprendan haciendo, entendiendo no solo la realidad que los rodea sino cómo se desarrolla el mundo fuera de las aulas de clases como el reflejo de la realidad donde vivimos (Asinc, 2018). Esto exige desarrollar formas innovadoras de enseñanza, con métodos prácticos y relevantes que conecten el aprendizaje con la vida real y capten así el interés de los jóvenes, mejoren su aprovechamiento y los preparen para las demandas de un sector productivo que deberá de ser igualmente innovador, generando un impacto positivo en los indicadores de desarrollo del estado.

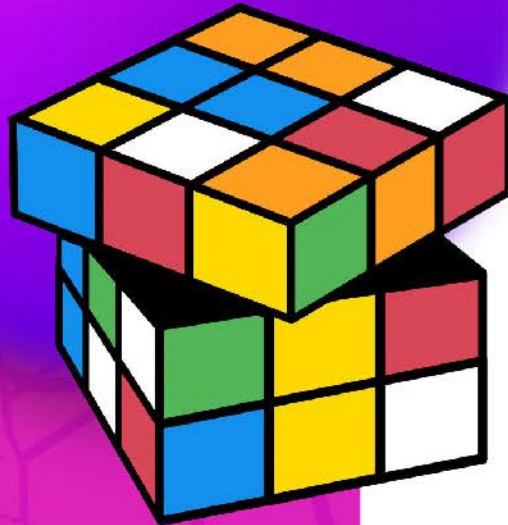


INTRODUCCIÓN

# LAS MATEMÁTICAS COMO JUEGO

En el territorio del conocimiento humano, las matemáticas ocupan un rol fundamental como herramienta clave y lenguaje universal para describir y entender el mundo que nos rodea. Sin embargo, más allá de sus aplicaciones prácticas y científicas, las matemáticas también pueden concebirse como un juego: un campo que integra creatividad, lógica y exploración, e invita a resolver problemas con un espíritu lúdico.



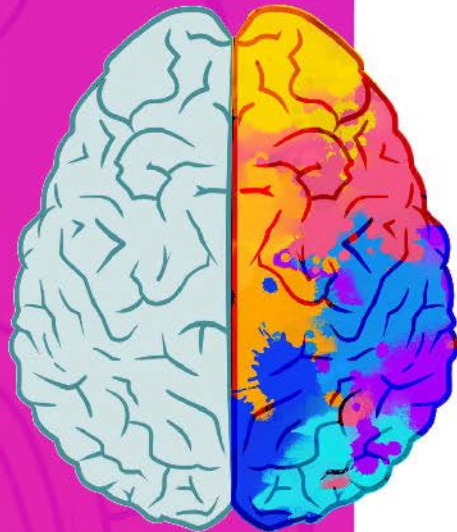


El concepto de las matemáticas como juego no es nuevo, grandes matemáticos como Pierre de Fermat y Blaise Pascal encontraron en los problemas de probabilidad en los juegos de azar la base para desarrollar la teoría de probabilidades, mientras que el legendario matemático Carl Friedrich Gauss hablaba de la "alegría" que sentía al resolver problemas. Esta perspectiva resalta un aspecto esencial de las matemáticas: su capacidad para desafiar nuestra mente mientras nos proporciona satisfacción intelectual.

Desde esta óptica, resolver un problema matemático se asemeja a participar en un juego con reglas bien definidas, al igual que en un juego de estrategia o un rompecabezas. Por ejemplo, la resolución de un sudoku o un cubo de Rubik son actividades matemáticas que involucran patrones, secuencias y lógica, pero también son vistas como pasatiempos recreativos.

Un aspecto clave que conecta las matemáticas con el juego es la creatividad. Aunque muchos perciben las matemáticas como un campo rígido y estructurado, también es un ámbito donde la imaginación desempeña un papel clave. Crear nuevas conjeturas, imaginar soluciones novedosas o desarrollar estructuras abstractas son actividades profundamente creativas, comparables al diseño de un juego. Además, las matemáticas como juego pueden desempeñar un papel vital en la educación. Al presentar problemas como retos lúdicos, los estudiantes pueden superar la percepción de las matemáticas como una disciplina intimidante y aprender a disfrutar del proceso de descubrimiento.

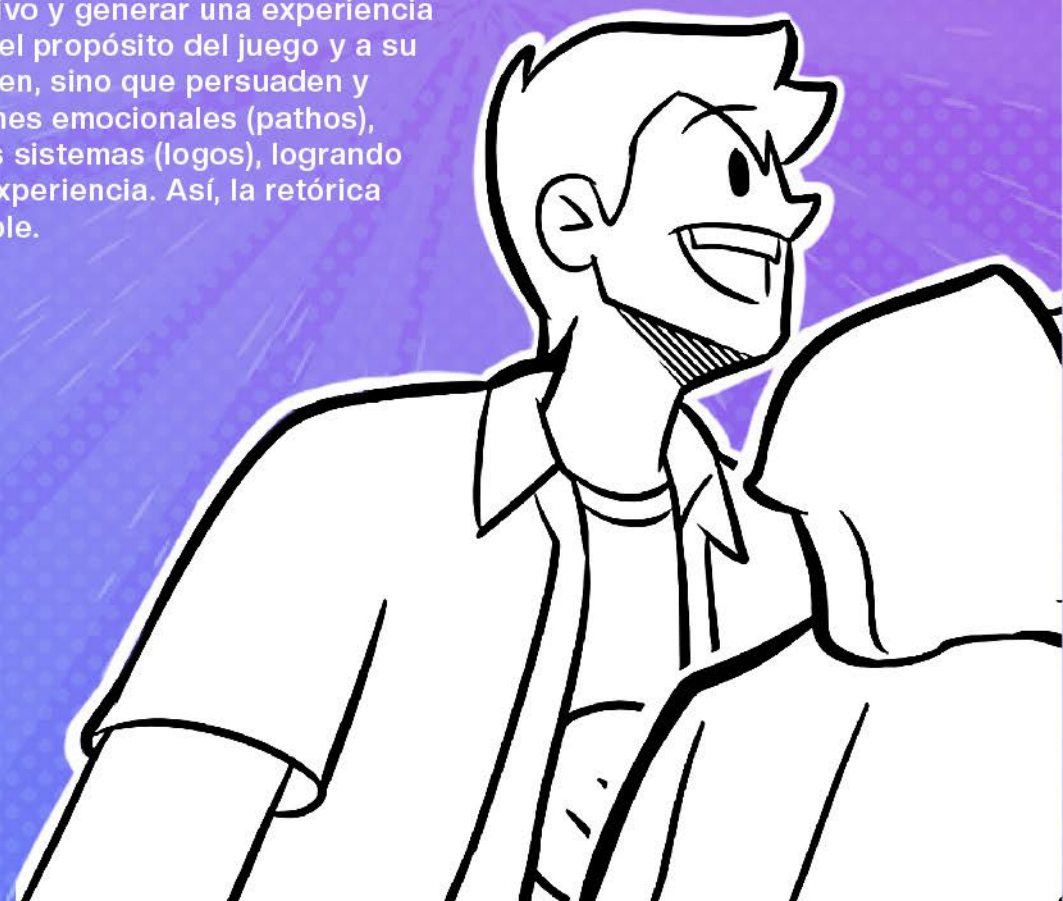
**En definitiva, las matemáticas como juego nos invitan a explorar, experimentar y disfrutar de la belleza intrínseca de esta disciplina. Más que una mera herramienta de cálculo, se revelan como un campo de posibilidades infinitas, donde el aprendizaje y la diversión convergen de manera extraordinaria.**



03 METODOLOGÍA

## MODELO RETÓRICO

Para el desarrollo del proyecto seguimos pasos del proceso retórico, ya que este nos permite asegurar que todos los elementos –narrativa, gamificación y diseño– trabajen de manera coherente para comunicar un mensaje persuasivo y generar una experiencia significativa, como la plantea (Rivera, 2007). Al identificar el propósito del juego y a su audiencia, se construyen mecánicas que no solo entretienen, sino que persuaden y educan. Además, este enfoque nos permite crear conexiones emocionales (pathos), credibilidad en el universo del juego (ethos) y lógica en los sistemas (logos), logrando que los usuarios se comprometan profundamente con la experiencia. Así, la retórica transforma un videojuego en un medio efectivo y memorable.



# 01 . INTELLECTIO

Etapla de investigación para definir el hecho comunicativo, por lo que nos enfocaremos en definir al usuario, así como la definición de temas y subtemas.

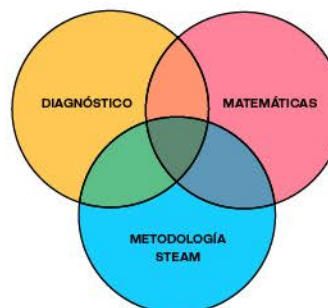
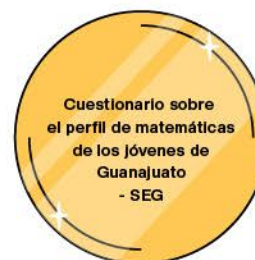
## Usuarios

Niños y jóvenes estudiantes de secundarias públicas (12 a 15 años).

## Marco de Referencia

Para definir las temáticas a abordar

## METODOLOGÍA



## Diagnóstico

Se realizó un cuestionario con el objetivo de reunir información general de los profesores sobre la percepción que tienen de la relación de sus alumnos de secundaria con las matemáticas.

## Matemáticas

A partir de reuniones que tuvimos con la academia de matemáticas de la UTL se definieron los principales temas y subtemas que debieran abordarse en la instalación, los cuales corresponden con los conocimientos fundamentales que debe tener un estudiante de nivel secundaria.

## Metodología STEAM

Se realizó una investigación bibliográfica sobre la metodología STEAM para conocer sus principales principios y cómo esta puede ayudar a definir prácticas innovadoras en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para los niños de secundaria.

La propuesta metodológica del STEAM se contrastó y certificó por Educate-k.

La información de estas 3 fuentes nos permitieron definir "lineas guía" de acción o contenido sobre las que se diseñará la instalación itinerante.

## 02 . INVENTIO

En esta etapa se construyeron los argumentos a partir de premisas o tópicos extraídos de la intelecto. Con ellos se desarrolló una estrategia que definió los contenidos creativamente.



### ¿Qué será?

- Una experiencia de aprendizaje lúdica e innovadora
    - Evaluable
    - Modulable
    - Extensible
  - Una experiencia significativa
    - Porque tiene que ver con los jóvenes:
    - Tema (adolescencia)
    - Género (cómic)
    - Plantea casos de la vida real
  - Donde resolverán los retos sin pensar en que hacen matemáticas
  - Implicando el desarrollo de creatividad
  - Mediante una exploración sin presión
- 
- Una experiencia en **6 módulos interactivos** (1 de introducción y 5 temáticos) donde se reforzarán las habilidades matemáticas esenciales: aritmética, operaciones números enteros (+,-), razones y proporciones, álgebra y geometría.
- 
- Será un laboratorio conformado por:
    - Una mesa de trabajo con materiales
    - Una pantalla para dialogar con un chat de inteligencia artificial
    - Una pantalla para investigar en google y en el repositorio de la instalación.

## ¿De qué tratará?

Será una historia con forma de cómic, donde cada módulo planteará una parte de la historia de tres personajes protagonistas. Los usuarios se enfrentarán a:

- Retos y acertijos
  - Donde diseñen y construyan sus propias alternativas de solución.
  - Las soluciones correctas serán necesarias para poder hacer avanzar la historia
  - El trabajo en equipo será fundamental para completar toda la historia.
- Los usuarios se enfrentarán a:
  - Situaciones de colaboración:
  - Compartir aprendizajes
  - Asesorías a compañeros
  - Retos relacionados entre dos módulos
  - Creatividad

Cada módulo estará conformado por 3 retos que tendrán que ser solucionados.

## Gamificación

La experiencia estará conformada por diversas estrategias de gamificación:

Obtención de puntos:

- Por resolver retos.
- Por resolver módulos.
- Por colaborar con alguien más.

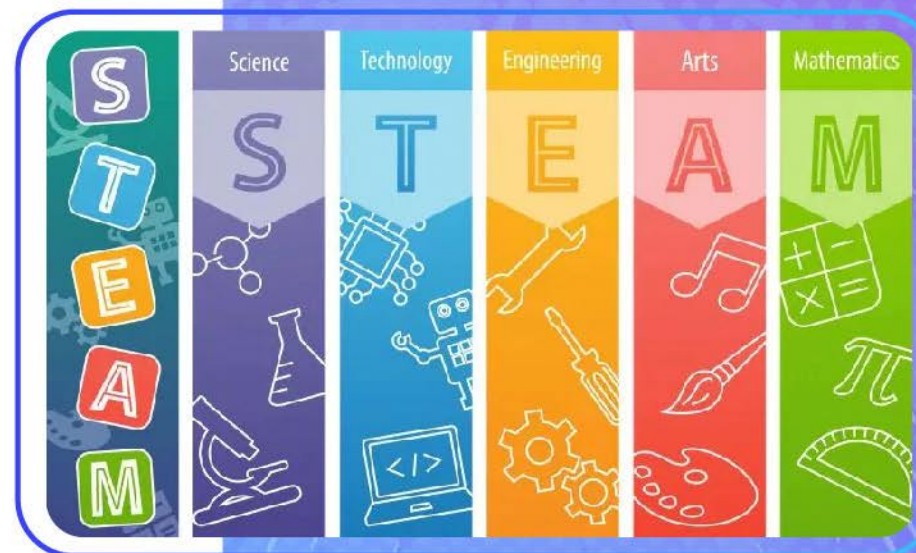
Obtención de insignias:

- Logros



## ¿Dónde está el STEAM?

- 1. En el contenido significativo**  
Es un comic interactivo para jóvenes
- 2. En la necesidad de saber**  
Resolver los retos para obtener puntos e insignias.
- 3. En generar preguntas que dirijan la investigación**  
Cada módulo/etapa identifica un objetivo de aprendizaje
- 4. Voz y voto para los alumnos**  
Los alumnos se ponen de acuerdo entre ellos durante la experiencia
- 5. Integrando competencias del siglo XXI**  
Tecnologías digitales, narrativas, colaboración, matemáticas aplicadas
- 6. En la investigación llevada a la innovación**  
al conectar distintas temáticas, recursos, fuentes, etc. de manera lúdica
- 7. En la evaluación, retroalimentación, revisión**  
Del proceso de aprendizaje entre pares al seguimiento por parte de la UTL y la SEG



### 3. DISPOSITIVO / ELOCUTIVO

Etapa para desarrollar la estructura de la instalación y definir los contenidos de cada módulo, esto se hará mediante guiones. Se producirá la instalación.

#### Estructura

Se desarrollaron 6 módulos, uno para la introducción a la historia y a la experiencia interactiva de la sala y 5 módulos, donde cada uno plantea y desarrolla temáticas particulares.

#### METODOLOGÍA



#### Dinámica de la experiencia

1. Los participantes se pre-registran
2. En el módulo 1 obtienen las instrucciones de la instalación
3. Se reparten alumnos en cada módulo
4. Siguen la historia y deberán resolver los retos que se les van presentando
5. Avanzan en la historia, resuelven otros retos, colaboran con otros... así, hasta finalizar el módulo
6. Si todos terminan sus módulos finalizan la historia, si no pueden seguir participando
7. Documentan sus avances
8. Pueden registrarse en otro módulo (ese u otro día) para obtener más insignias

### 04 . ACTIO

Una vez producida la instalación se puso a prueba como programa piloto, así que los usuarios interactuaron con ella y a partir de esta experiencia se obtuvo información para detectar necesidades y proponer mejoras.

## DIAGNÓSTICO

Con el objetivo de entender la problemática que enfrentan los estudiantes de educación básica, nos propusimos realizar un análisis. Para ello, consideramos la opinión de 15 maestros de la Secretaría de Educación de Guanajuato (SEG) y miembros de la academia de la

Universidad Tecnológica de León (UTL).

Nos enfocamos específicamente en las matemáticas, ya que consideramos que mejorar la calidad de la enseñanza en esta materia es fundamental para mejorar la calidad educativa en el estado.

---

A continuación, presentamos los principales hallazgos del estudio, obtenidos a través de una serie de preguntas enfocadas en la problemática que estamos abordando:

### ¿Cuáles se creen que son las causas del desinterés en alumnos de secundaria?

- Falta de estrategias didácticas y metodologías docentes
- Falta o limitación de material didáctico
- Poca innovación docente
- Mecánicas rutinarias
- Alumnos piensan que si no entienden, no pueden hacerlo
- No es significativo para su vida (desconexión con la vida real)
- Poca cultura de estudio desde la familia
- Experiencias negativas previas
- Requieren un grado de concentración extra

### ¿Qué les interesa de otras materias que pudieran aportar?

- Aplicación en la vida diaria
- Utilidad
- Facilidad
- Enfoques creativos
- Exploración de historias, culturas y emociones humanas
- Menos presión

### ¿Qué les gustaría hacer con las matemáticas?

- Proyectos con aplicación en la vida diaria
- Retos (desafíos y motivación para resolver problemas y acertijos)
- Habilidades de razonamiento lógico-deductivo
- Conocer y/o diseñar sus propias alternativas de solución
- Puesta en común de los descubrimientos
- Trabajar en equipo (interacciones con otros para aprender)
- Proyectos que conjunten otras asignaturas

### ¿Qué sugieren como mejoras para la mejora educativa enfocada en las matemáticas?

- Actividades lúdicas, como dinámicas mediante figuras compuestas, dibujo técnico, uso y manejo de escuadras, analogías, acertijos, juegos de mesa, origami, etc.
- Potenciar las matemáticas con datos útiles, acontecimientos históricos, anécdotas científicas, hechos deportivos, olímpicos, etc.
- Uso de gamificación, Bancubi, regletas, papiroflexia.

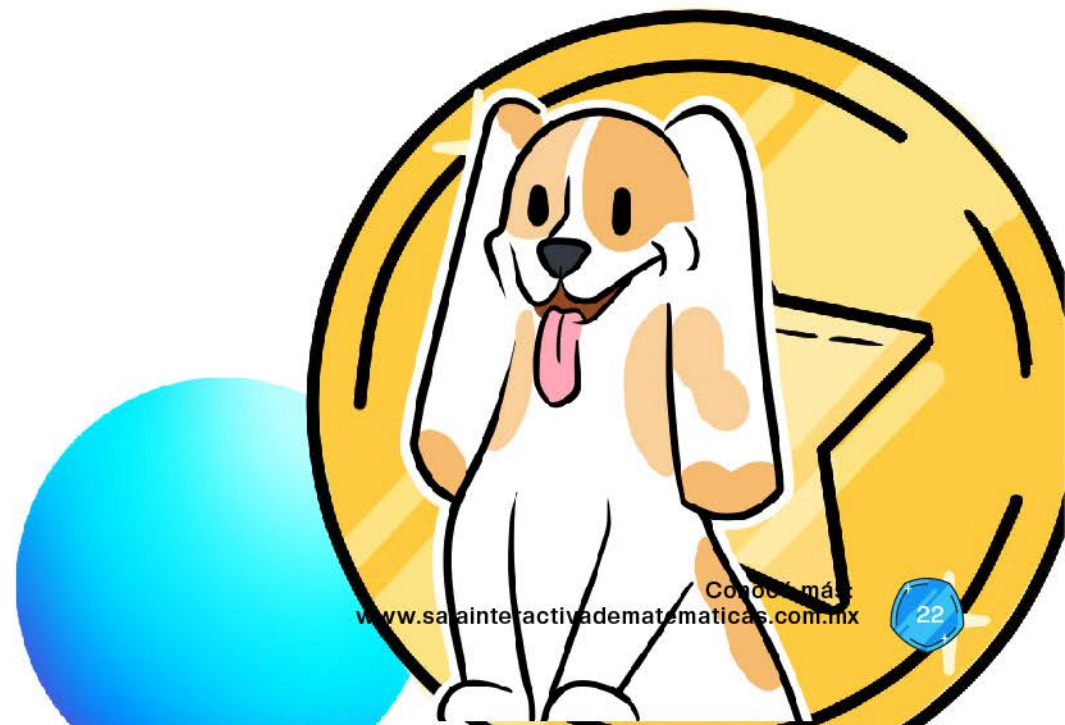
### ¿Cómo atender el desinterés?

- Actividades prácticas que interesen a los alumnos
- Dinámicas
- Actividades lúdicas
- Actividades didácticas
- Vinculación con videojuegos
- Con laboratorios de enseñanza
- Creatividad
- Reforzando las habilidades matemáticas esenciales
- Transitar de lo abstracto a lo tangible

Este diagnóstico nos permite identificar, a través de la visión y experiencia de sus profesores, que gran parte del desinterés de los estudiantes hacia las matemáticas en secundaria se origina en metodologías poco innovadoras y una desconexión con la vida real.

**Para revertir esta situación, consideramos fundamental implementar estrategias didácticas creativas y prácticas que hagan las matemáticas más accesibles y significativas.**

Proyectos de aplicación, actividades lúdicas, gamificación y la integración con otras materias pueden transformar el aprendizaje en una experiencia motivadora y tangible, permitiendo a los estudiantes encontrar utilidad en los conceptos matemáticos para su vida diaria.



## STEAM

---

El acrónimo STEAM, que corresponde en inglés a Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, representa un enfoque educativo que busca integrar estas disciplinas para fomentar la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Originado como una evolución del modelo STEM (sin la inclusión del Arte), STEAM enfatiza la importancia de la interconexión entre la ciencia y la creatividad, permitiendo a los estudiantes aplicar conocimientos en contextos del mundo real y estimular el aprendizaje interdisciplinario. Según (García-Mejía, 2020) es una herramienta que llega a potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje, a partir de la interdisciplinariedad, provocando de manera intencionada procesos de investigación científica para el aprendizaje de nuevos conceptos de Matemáticas, Ciencias y Tecnología, todo esto articulado con aprendizajes basados en proyectos, buscando potenciar y mejorar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las áreas básicas.

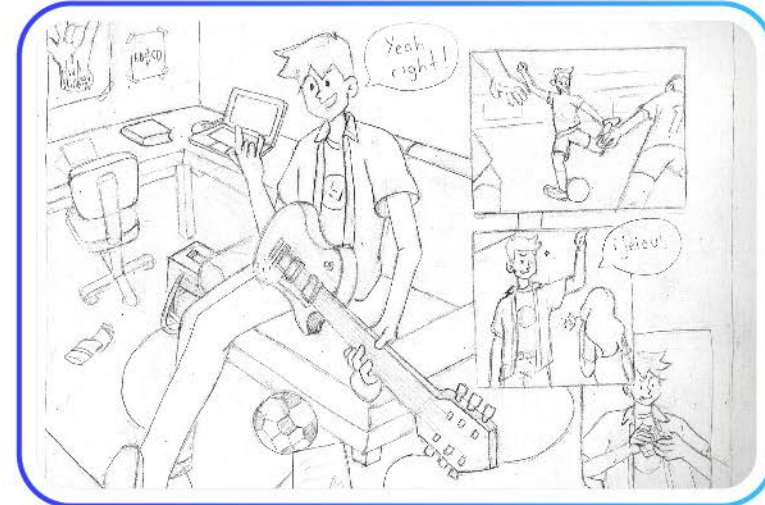
Una de las aplicaciones más prometedoras del STEAM es su capacidad para vincular las matemáticas con los videojuegos. Los videojuegos, concebidos como herramientas lúdicas e inmersivas, se alinean con los principios del STEAM al integrar programación (tecnología), diseño (arte), modelado lógico (matemáticas) y simulaciones físicas (ciencia). Al hacerlo, transforman una disciplina que a menudo es percibida como abstracta y difícil en una experiencia accesible y divertida para los estudiantes, sobre todo los de secundaria.

La naturaleza interactiva de los videojuegos permite a los estudiantes aprender a través de la práctica, la experimentación y el error, elementos clave en la metodología STEAM. Además, al incorporar elementos narrativos y visuales atractivos, los videojuegos promueven la motivación intrínseca, ayudando a los estudiantes a superar el miedo o la resistencia hacia las matemáticas. Estudios como el de (Ke, 2014), publicado en "Computers & Education", han demostrado que los videojuegos educativos pueden mejorar significativamente el rendimiento en matemáticas, especialmente cuando se diseñan con principios pedagógicos sólidos.

**Este enfoque STEAM no solo conecta las matemáticas con la tecnología y el arte, sino que permite que los juegos actúen como puentes entre el aprendizaje y el entretenimiento.**

Este enfoque puede revolucionar la forma en que los estudiantes perciben y aprenden matemáticas, transformándolas de una obligación académica a una experiencia divertida y significativa.

 Bocetaje



"Las historias tienen que ver con la humanidad y su propósito. Si queremos comprender lo que significa ser humano, tenemos que contar historias."

(L'Engle, 1980)

# UN, DOS, TRES POR MI Y TODOS MIS CUATES

Es la historia de 3 amigos de secundaria: María, Pato y Andy, quienes se encuentran en situaciones cotidianas en la escuela y fuera de ella. Cada situación implicará uno o varios retos de pensamiento matemático con lógica deductiva donde los usuarios deberán poner en juego sus competencias para resolver problemas matemáticos que les permita avanzar en la narrativa. Incluye retos como resolver ecuaciones, explorar paisajes basados en fórmulas geométricas, o desbloquear habilidades mediante la resolución de acertijos algebraicos.

De esta forma, el jugador no solo aprende o pone en juego los fundamentos matemáticos, sino que también ve cómo estos conceptos tienen aplicaciones prácticas y creativas en la vida diaria.





María

Mujer chaparrita y robusta.

Le gusta el K-pop, es ilustradora y tiene un podcast sobre animales; es aficionada a los deportes, tiene un equipo favorito en cada uno. Es juguetona, cariñosa y buena amiga.



Pato

Hombre alto y delgado.

Le gusta el rock, toca la guitarra y juega en el equipo de fútbol de la escuela. Es desenvuelto, propositivo y le gustan los retos.



Andy

No-binaria, andrógino, usa sudaderas con capucha.

Le gusta ilustrar y programar en computadora; se la vive viendo contenidos en TikTok. Es cerebral, retraide, habla poco pero cuando lo hace es para dar en "el clavo".

## MÓDULO 1 Aritmética - Sala de escape

Un día por la tarde los tres amigos, María, Pato y Andy fueron a divertirse a una sala de escape, buscando resolver los retos para poder salir.

### Objetivo educativo

Comprender el concepto de números positivos y negativos, equivalencia, partes iguales con fracciones y decimales y su representación numérica.

### Objetivo STEAM

Fomentar el desarrollo sólido de habilidades aritméticas en los participantes, a través de un enfoque interactivo e inmersivo en este módulo. El objetivo es cultivar una comprensión profunda y aplicada de los fundamentos matemáticos básicos, promoviendo la confianza y el entusiasmo por la resolución de problemas numéricos.

Se busca establecer una base sólida que facilite la progresión exitosa hacia áreas más avanzadas de matemáticas y disciplinas STEAM, al mismo tiempo que se promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas en el contexto de situaciones del mundo real.



## Subtemas

- 1.1 Números enteros positivos y negativos y su ubicación en la recta numérica.
- 1.2 Números racionales, representación fraccionaria, número racional con resultado entero y resultado decimal, su ubicación en la recta numérica.
- 1.3 Conversión de fracciones a decimales y viceversa.



### RETO 1

Cada personaje está en un piso diferente dentro del edificio del escape room. María está en el SÓTANO, Pato está en el PISO y Andy en el SÓTANO. Su objetivo es llegar al piso 20, pero no pueden hacerlo en un solo elevador, ya que el primero llega al 8 por lo que deberán llegar hasta un piso del elevador A y de ahí pasar al elevador B.



### RETO 2

Los 3 personajes están en el siguiente piso del escape room, una habitación egipcia, ahora la solicitud es que para salir de esta habitación deberán colocarse estratégicamente en 3 posiciones para activar la puerta.



### RETO 3

Ahora se encuentran en una habitación del futuro donde, para salir, deberán seleccionar una llave entre 6 que están en un muro y que tienen formas geométricas distintas. Para encontrar la llave correcta, se les da una proporción, por lo que los usuarios podrán utilizar en este reto el chat GPT como si fuera una calculadora, así que mucho de este reto tiene que ver con saber hacer las preguntas correctas.

## MÓDULO 2 Combinación de números - Parque

Un sábado por la mañana estaban los tres amigos, María, Pato y Andy en el Parque Metropolitano.

### Objetivo educativo

Comprender el concepto de números positivos y negativos, y cómo se relacionan entre sí con operaciones aritméticas.

### Objetivo STEAM

Adquirir las competencias sólidas en la combinación y análisis de datos numéricos, promoviendo la capacidad para resolver problemas complejos que involucren patrones, secuencias y variaciones.

Este módulo aspira a cultivar el pensamiento matemático abstracto y la habilidad para abordar desafíos matemáticos más avanzados en futuras etapas educativas y profesionales.



## Subtemas

- 2.1 Suma de enteros positivos y negativos
- 2.2 Multiplicación de enteros positivos y negativos
- 2.3 Resta de enteros positivos y negativos
- 2.4 División de enteros positivos y negativos



### RETO 1

Los tres personajes deberán iniciar una carrera a lo largo de la pista de 15 kilómetros. Con base en las características STEAM



### RETO 2

Los 3 amigos están jugando basquetbol y apostaron que quien más se aleje del porcentaje de canastas que tuvo Lebron James esta temporada pagaba el desayuno. El usuario deberá identificar quien pagó el desayuno.



### RETO 3

Por la tarde organizan un torneo de fútbol con retas entre 8 equipos y lo organizan en dos bloques considerando el porcentaje de partidos ganados y goles anotados.

## ● MÓDULO 3

### Razones y proporciones - Fiesta

Un viernes por la tarde estaban los tres amigos, María, Pato y Andy organizando una fiesta para esa noche.

#### Objetivo educativo

Comprender el concepto de relación entre dos cantidades, su valor correspondiente con respecto a otra.

#### Objetivo STEAM

Desarrollar habilidades matemáticas avanzadas que permitan a los jóvenes comprender, analizar y resolver problemas que involucren relaciones cuantitativas.

Se busca que los participantes adquieran destrezas para aplicar conceptos de razones y proporciones en contextos prácticos, promoviendo así la capacidad de razonamiento matemático y la resolución efectiva de situaciones del mundo real en diversas disciplinas STEAM y más allá.



**Subtemas**

- 3.1 Razones y porcentajes
- 3.2 Proporciones o variación directa



**RETO 1**

Los amigos están en el supermercado comprando refrescos para la fiesta de la noche y es día de descuentos. Invitaron a todo el salón, pero solamente asistirá el 80%, por lo que quieren saber cuántos refrescos pueden comprar con \$500 pesos.



**RETO 2**

Ya de regreso a la casa se disponen a realizar el postre para la noche, van a hacer una carlota de limón con la receta Nestlé de 10 porciones. ¿Qué cantidad de ingredientes requieren para 16 porciones?



**RETO 3**

Teniendo todo listo se dan cuenta que no compraron los globos, por lo que Pato se lanza a comprarlos. Tienen un tanque de 20 litros de helio con el que se alcanzan a inflar 60 globos de tamaño chico, pero Pato solamente encuentra medianos, a los que les cabe un 20% más. ¿Cuántos globos pueden inflar con el tanque que tienen actualmente?

## MÓDULO 4 Geometría - Kermesse

Un domingo estaban los tres amigos, María, Pato y Andy en la kermesse de la escuela.

### Objetivo educativo

Comprender el entorno geométrico en el que se compone el universo e identificar las diferentes formas para su análisis.

### Objetivo STEAM

Profundizar en el conocimiento de los principios geométricos, desarrollando habilidades para analizar formas, entender las relaciones espaciales y aplicar conceptos geométricos en la resolución de problemas prácticos. Se busca cultivar la capacidad de visualización, el pensamiento abstracto y la apreciación estética de las estructuras geométricas, preparando a los jóvenes para enfrentar desafíos matemáticos y científicos más avanzados en su educación y futuro profesional.



Subtemas

- 4.1 Figuras planas y figuras volumétricas
- 4.2 Cálculo de áreas y perímetros en figuras planas
- 4.3 Cálculo de volumen en prismas rectos

WINK~



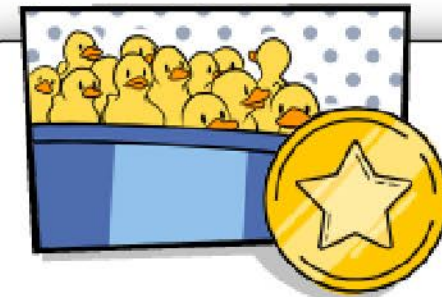
**RETO 1**

A Pato le tocó organizar un torneo de retas de futbol y necesitan dividir el patio en 3 canchas del mismo tamaño. Requieren saber si la cantidad de cinta que tienen les alcanza para limitar todas las canchas.



**RETO 2**

En el grupo de María decidieron hacer una venta de pasteles con forma y tamaño de discos de vinilo (LP's) de la banda favorita de María y quieren saber cuántos pasteles les cabrán en la superficie de las dos mesas rectangulares de exhibición si una mesa mide 60x120 cm y la otra mide 20 cm menos de largo.



**RETO 3**

El grupo de Andy pondrá un estanque para pesca de patos de hule con premios y lo hará con una hielera que tiene de medidas interiores 95.5 cms. de largo; 58.5 cms. de ancho y 41 cms. de profundidad. Y una tina de 90 cms. de largo; 60 cms. de ancho y medio metro de profundidad. El director de secundaria les pidió utilizar el agua de lluvia del sistema de captación de la escuela para no gastar agua limpia, el cual es un tinaco de 750 litros que está a la mitad de su capacidad. Andy necesita saber si les va a alcanzar para las dos hieleras y cuánta agua limpia necesitarían poner.

## MÓDULO 5 Álgebra - Campamento

Un día estaban los tres amigos, María, Pato y Andy planeando una excursión a la sierra para celebrar el fin de cursos.

### Objetivo educativo

Desarrollar el razonamiento y pensamiento algebraico.

### Objetivo STEAM

Capacitar a los participantes en la manipulación de expresiones algebraicas, resolver ecuaciones y aplicar conceptos algebraicos en situaciones del mundo real.

Se busca fomentar el pensamiento abstracto, la capacidad de modelar problemas y la habilidad para abordar cuestiones matemáticas más avanzadas. Este módulo tiene como meta proporcionar una base sólida en álgebra, preparando a los participantes para el éxito continuo en áreas STEAM y promoviendo la apreciación de la utilidad y la belleza del álgebra en diversas disciplinas.



## Subtemas

- 5.1 Razonamiento matemático
- 5.2 Expresiones algebraicas que representan un problema común
- 5.3 Problemas que tienen fórmulas



### RETO 1

Andy, Pato, María y amigos están planeando una excursión a la sierra pero algunos de ellos no pueden pagarlo, así que se organizan para que todos puedan ir.



### RETO 2

Ya en el campamento organizan un concurso para observar constelaciones de estrellas, quien detecte las constelaciones con mayor número de estrellas ganará una bolsa de bombones.



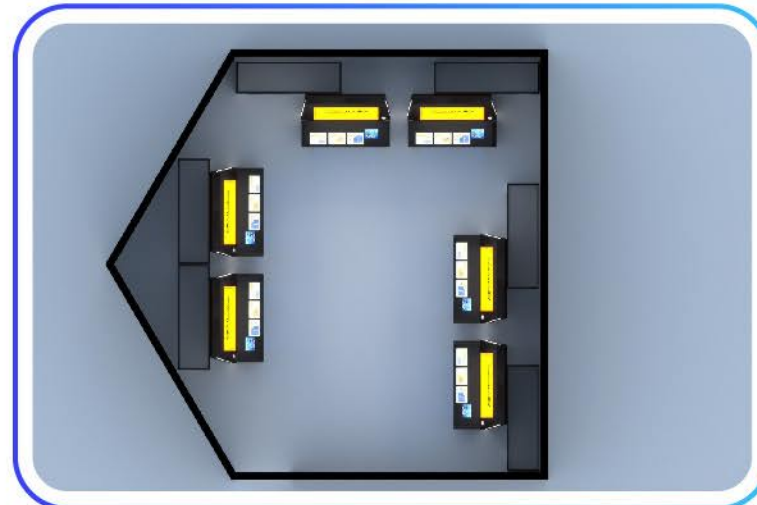
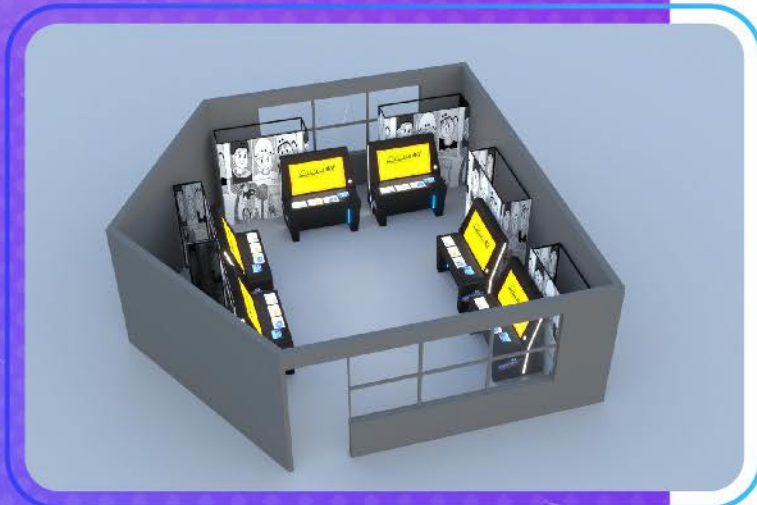
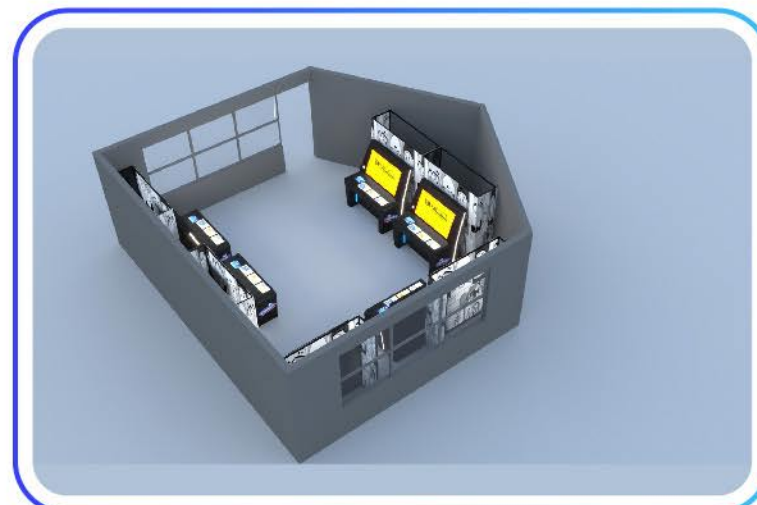
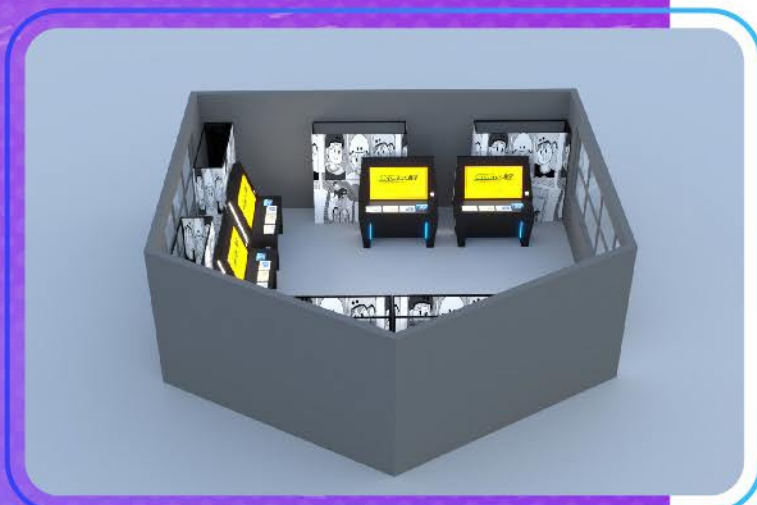
### RETO 3

En el campamento recolectan leña para la fogata de la segunda noche y la organizan de acuerdo al tiempo que estará encendida.





Renders  
Mobiliario

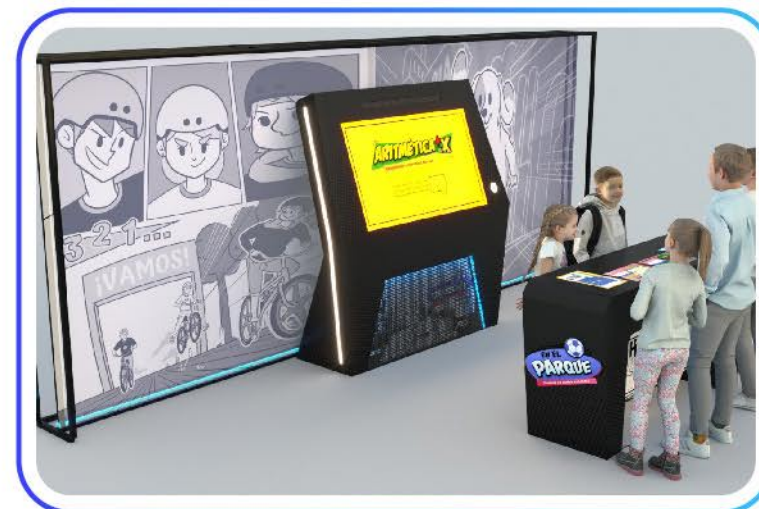


 **Renders  
Mobiliario**





Renders  
Mobiliario







04 RESULTADOS

El programa piloto se llevó a cabo durante **9 semanas** y donde participaron un total de **2715 alumnos** en **9 escuelas** de nivel secundaria en la ciudad de León.

La encuesta refleja una evaluación positiva sobre la implementación de una experiencia matemática interactiva. Con 2,715 respuestas, las tendencias son consistentes en mostrar aceptación y apreciación general.



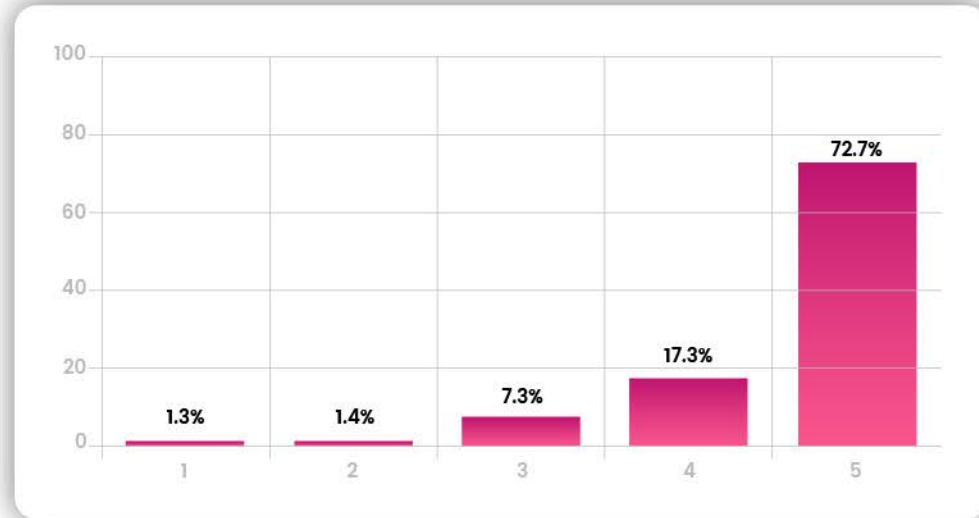
Escanea el código qr para conocer más.

¿Te gustó la actividad?

Siendo 1 "No me gustó" y 5 "Me gustó mucho"

En una escala donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta, un 72.7% de los participantes calificó con un 5, lo que indica una alta satisfacción.

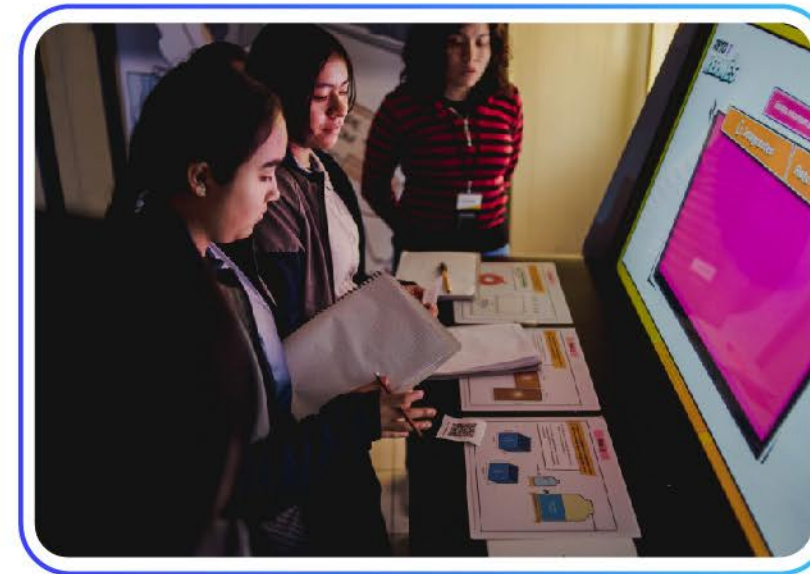
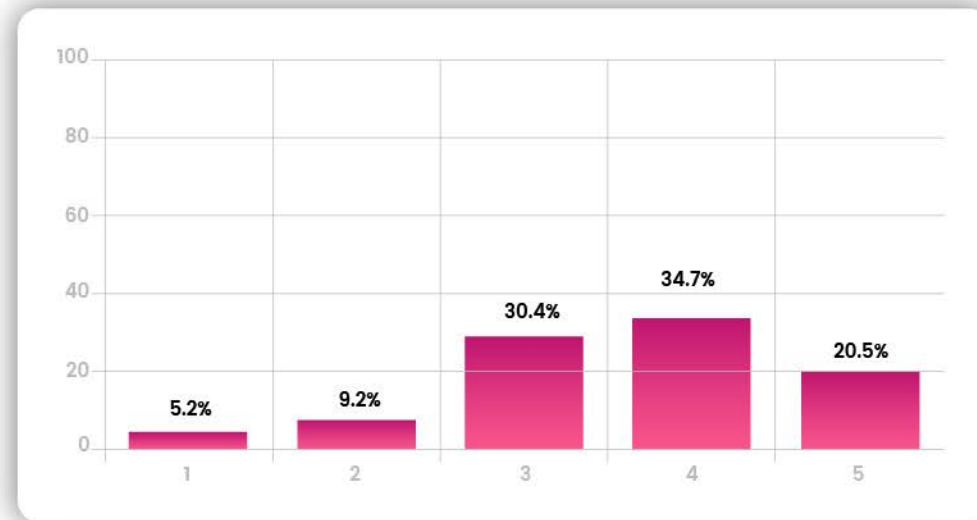
Sin embargo, existen pequeños porcentajes de disconformidad: el 1.3% calificó con 1 y el 1.4% con 2, lo que podría reflejar desconexión o falta de interés en un grupo reducido. Este resultado sugiere que la actividad logró captar el interés de la mayoría de los estudiantes.



¿Entendiste los retos y las actividades matemáticas?

Siendo 1 "No me gustó" y 5 "Me gustó mucho"

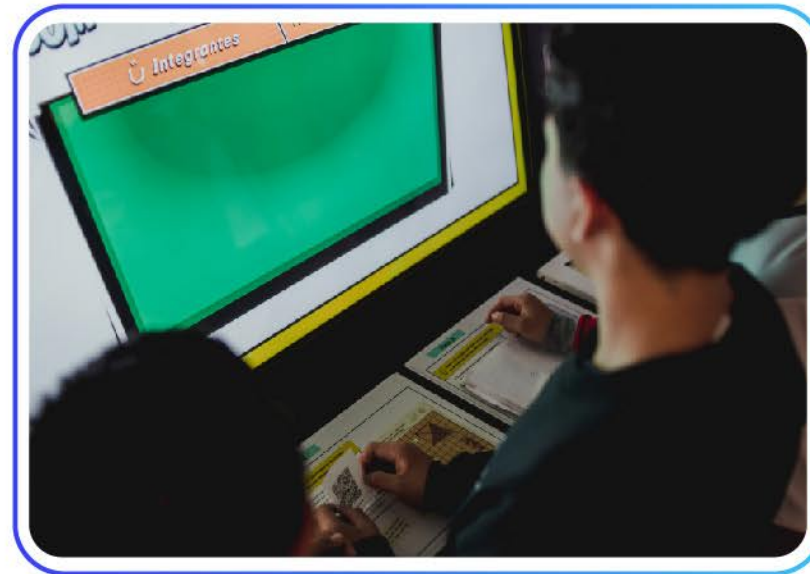
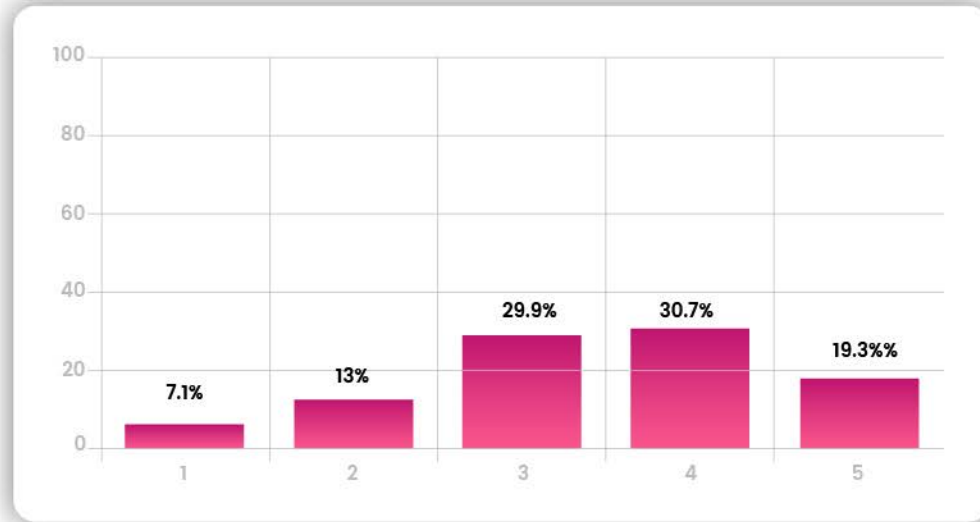
Un 55.2% de los encuestados seleccionó 4 y 5, mostrando un nivel elevado de comprensión. Sin embargo, cerca del 5.2% calificó con 1, reflejando dificultades en un segmento minoritario. Este resultado sugiere la necesidad de quizás reforzar las instrucciones o diversificar las estrategias didácticas para facilitar la comprensión a todos los estudiantes a los retos.



¿Te parecieron más fáciles las matemáticas?

Siendo 1 "No me gustó" y 5 "Me gustó mucho"

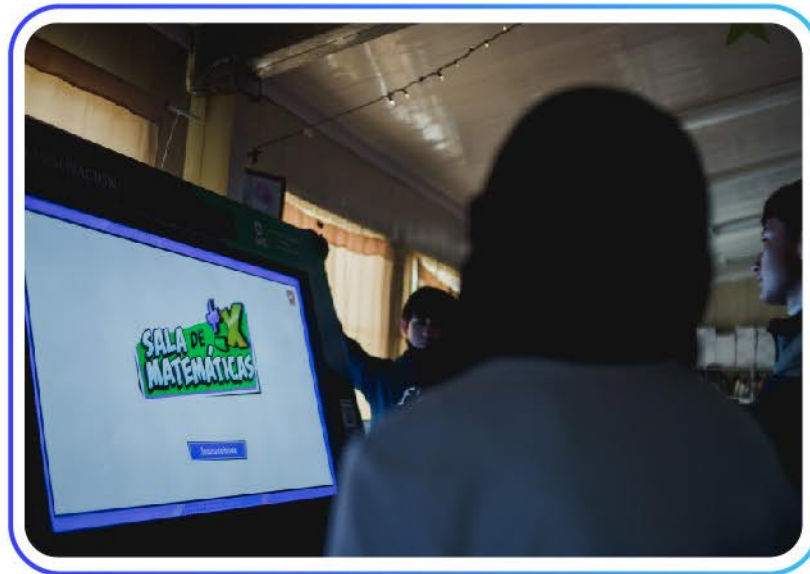
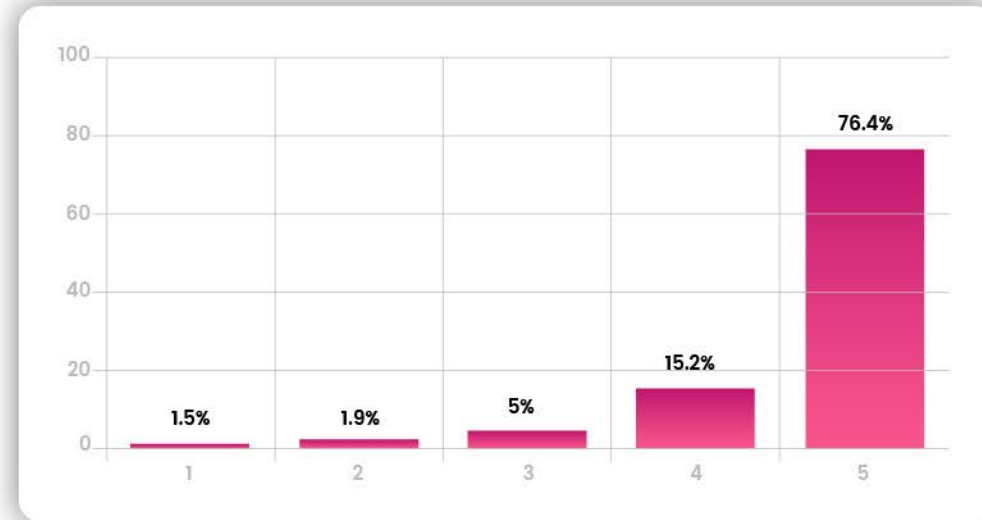
Aquí, las respuestas son más dispersas: el 60.6% seleccionó 3 y 4, mientras que solo el 19.3% eligió 5. Esto indica que, aunque la experiencia mejoró la percepción de facilidad en algunos estudiantes, aún no logró un impacto generalizado. Es un área de mejora que podría ajustarse mediante enfoques más personalizados.



¿Te resultó divertida la experiencia?

Siendo 1 "No me gustó" y 5 "Me gustó mucho"

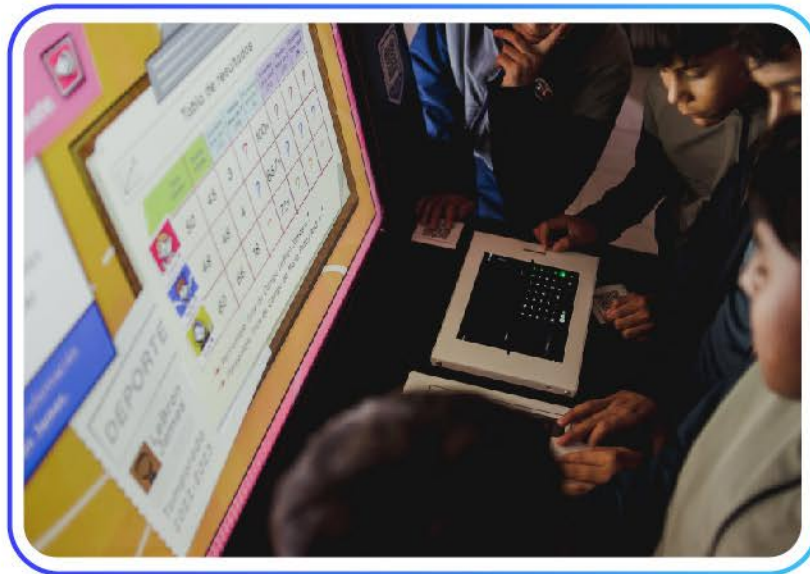
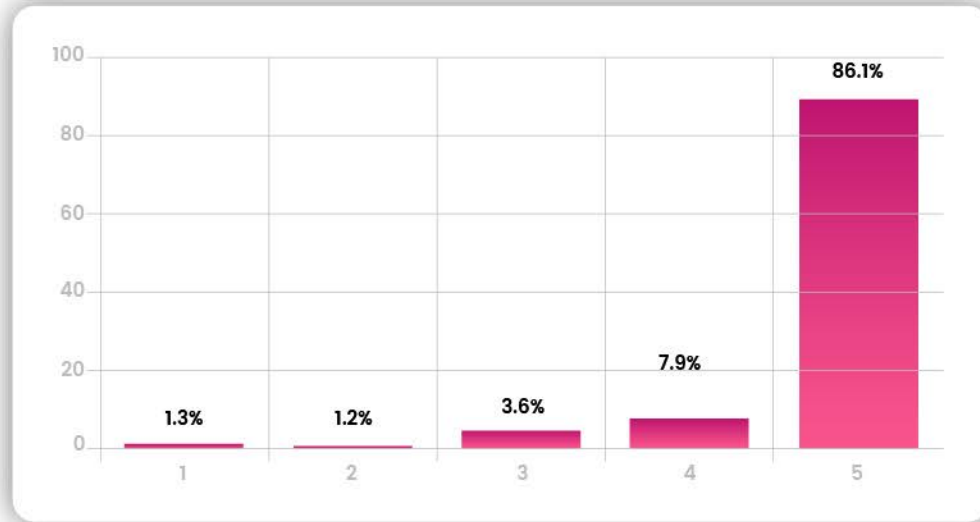
Una mayoría contundente, 76.4%, calificó con 5, destacando la efectividad de gamificación y dinámicas interactivas. Solo un 1.5% dio la calificación más baja, reflejando que la experiencia lúdica fue ampliamente exitosa.



¿Te gustaría más dinámicas así en tu escuela?

Siendo 1 "No me gustó" y 5 "Me gustó mucho"

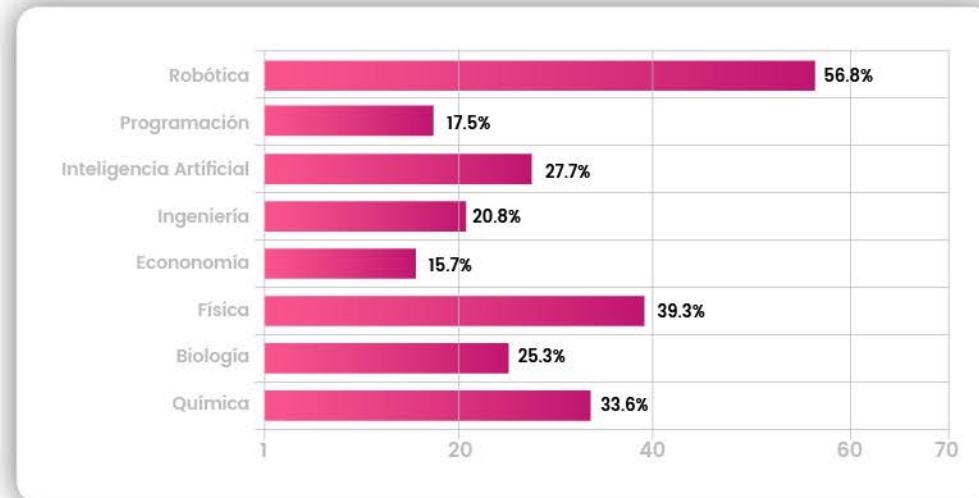
El 86.1% respondió con un 5, demostrando una alta demanda por experiencias similares. Este dato valida la relevancia de integrar actividades innovadoras en el currículo educativo.



¿Qué campos de aplicación relacionados con matemáticas te gustaría explorar?

Siendo 1 "No me gustó" y 5 "Me gustó mucho"

En la búsqueda de la identificación de ciertos campos laborales que pudieran significar un interés para los estudiantes, las respuestas indican preferencia por robótica (56.8%), física (39.3%), química (33.6%).

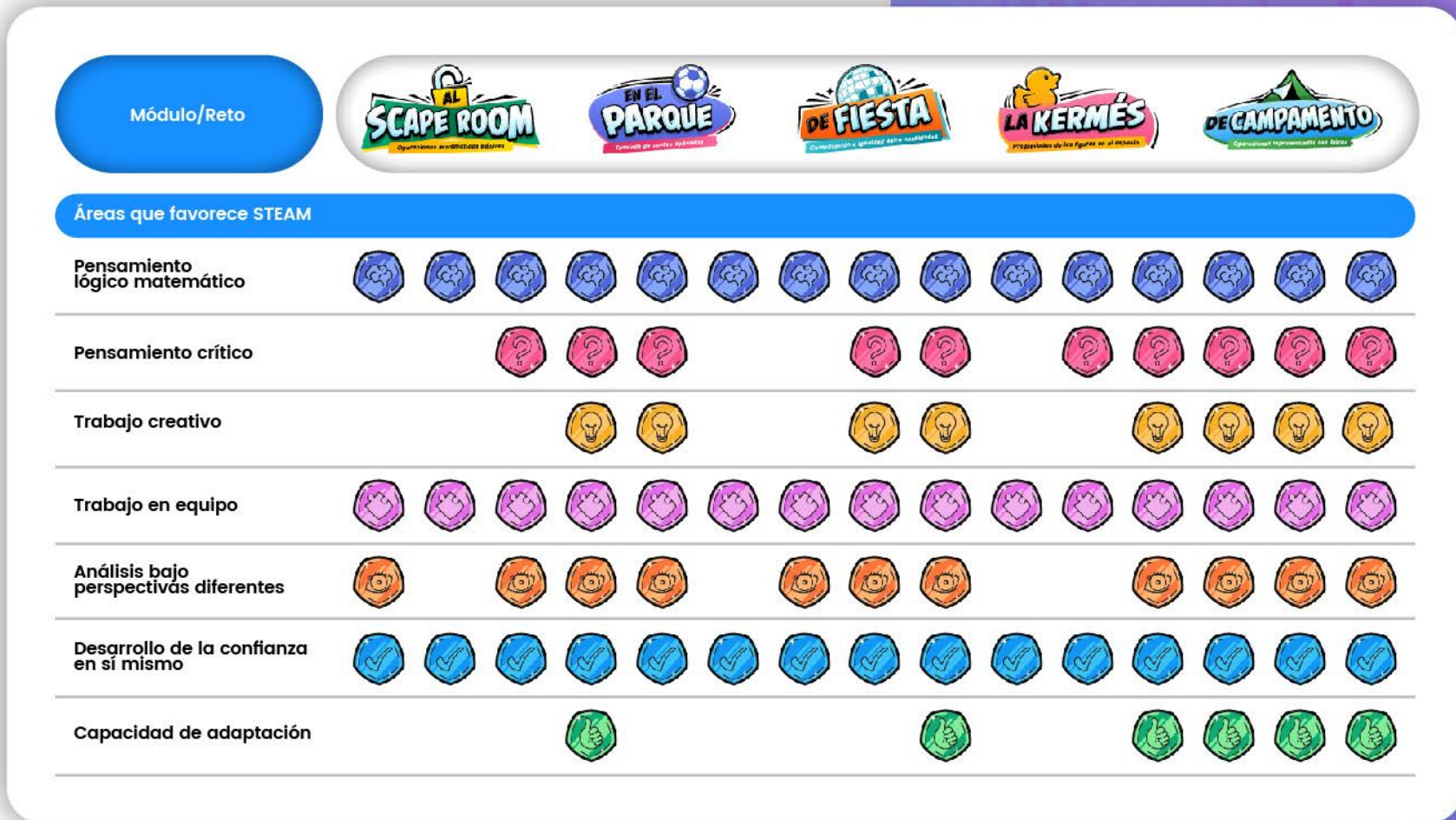


En conclusión, la actividad fue exitosa en términos de satisfacción y entretenimiento, aunque aún existen áreas de mejora para que se traduzcan en estrategias de fortalecimiento del aprendizaje matemático.

Así el programa piloto.



**Análisis del perfil de retos basado en STEAM**



Como parte de los datos resultantes que genera la Sala de Matemáticas sobre los perfiles de los usuarios, estos se organizan por módulos y retos en términos de las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), evaluando competencias fundamentales como pensamiento lógico-matemático, pensamiento crítico, trabajo creativo y trabajo en equipo.

**A continuación, se muestra en un caso real cómo cada competencia evaluada se alinea con los principios de STEAM y contribuye a la construcción de un perfil de usuario.**

## Pensamiento lógico-matemático



Este elemento es fundamental en la metodología STEAM, especialmente en la categoría de Matemáticas y Tecnología. Los módulos y retos presentados exigen que los estudiantes resuelvan problemas lógicos, apliquen operaciones matemáticas y construyan soluciones precisas.

### **Cumplimiento STEAM:**

La resolución de problemas con un enfoque lógico fomenta la capacidad de análisis y la estructura mental. El uso de retos como ecuaciones, proporciones o secuencias en los módulos facilita la comprensión matemática en contextos aplicados.

### **Perfil construido:**

Aquellos estudiantes que logran completarlo muestran fortalezas en el razonamiento lógico y la precisión numérica, capacidades necesarias para carreras relacionadas con ingeniería, tecnología o ciencias exactas.

## Pensamiento crítico



El pensamiento crítico permite a los estudiantes evaluar situaciones, cuestionar supuestos y proponer soluciones basadas en el análisis.

### Cumplimiento STEAM:

La metodología STEAM promueve problemas que requieren observación, reflexión y solución creativa. Los retos de los módulos demandan analizar contextos, identificar patrones y proponer respuestas adecuadas, vinculando el aprendizaje con escenarios prácticos.

### Perfil construido:

Los participantes que destacan en esta competencia muestran habilidades de análisis y juicio, lo cual es valioso en disciplinas científicas y tecnológicas, donde resolver problemas complejos es fundamental.

## Trabajo en equipo



El trabajo colaborativo refleja la habilidad de comunicarse, compartir ideas y resolver retos en conjunto. La metodología STEAM enfatiza la importancia del trabajo en equipo como pilar del aprendizaje.

### Cumplimiento STEAM:

Los módulos, al plantear retos grupales, permiten que los participantes desarrollen habilidades de comunicación, liderazgo y colaboración. El hecho de requerir soluciones compartidas fortalece el aprendizaje entre pares.

### Perfil construido:

El sistema no da resultados de este punto ya que los trabajos de colaboración y gestión de resultados no puede ser evaluado al no ser en línea.

## Trabajo creativo



La creatividad, representada por la "A" en STEAM (Arte), es crucial para encontrar soluciones innovadoras.

Los retos, diseñados con dinámicas gamificadas, requieren que los estudiantes exploren ideas fuera de lo convencional.

### Cumplimiento STEAM:

La creación de soluciones en forma de actividades lúdicas permite que los estudiantes visualicen conceptos matemáticos y científicos en un entorno artístico. El uso de historias, gráficos y actividades interactivas fomenta la integración del pensamiento visual con el lógico.

### Perfil construido:

Los usuarios que sobresalen en este aspecto tienen la capacidad de innovar y crear, habilidades necesarias para campos interdisciplinarios como diseño de videojuegos, arquitectura o ingeniería creativa.

## Análisis bajo perspectivas diferentes



Implica que los estudiantes sean capaces de abordar problemas desde múltiples enfoques y buscar soluciones alternativas. Esto se relaciona directamente con el pensamiento crítico y la interdisciplinariedad, que son pilares fundamentales del enfoque STEAM.

### Cumplimiento STEAM:

Los retos obligan a los estudiantes a abordar problemas desde diferentes enfoques, considerando variables y restricciones para resolverlos creativamente.

### Perfil construido:

Desarrolla habilidades analíticas y flexibilidad mental, valiosas para resolver problemas complejos en ciencia, tecnología y arte.

## Desarrollo de la confianza en sí mismo



La confianza en sí mismo es una habilidad transversal que se potencia en un entorno lúdico y gamificado. Resolver los retos con éxito proporciona a los estudiantes una retroalimentación positiva y promueve su autoconfianza.

### Cumplimiento STEAM:

La gamificación refuerza la autoconfianza al celebrar logros y fomentar la perseverancia mediante el ensayo y error.

### Perfil construido:

Promueve resiliencia y autonomía, habilidades clave para enfrentar desafíos en disciplinas técnicas y científicas.

## 7. Capacidad de adaptación



La capacidad de adaptación es una competencia crítica en el mundo moderno. En el contexto de STEAM, se fomenta al requerir que los estudiantes se ajusten a dinámicas cambiantes y resuelvan problemas en circunstancias distintas.

### Cumplimiento STEAM:

Los retos dinámicos y el uso de herramientas tecnológicas requieren que los estudiantes ajusten su enfoque rápidamente.

### Perfil construido:

Fomenta la flexibilidad y la capacidad de respuesta, competencias esenciales en entornos cambiantes e innovadores.

El perfil construido a partir de estos resultados evalúa competencias interrelacionadas con el enfoque STEAM, permitiendo identificar habilidades específicas como pensamiento lógico, creatividad y colaboración.

Este enfoque no solo refuerza el aprendizaje matemático y científico, sino que también prepara a los estudiantes con herramientas prácticas para resolver problemas reales, alineando su desarrollo con las demandas del siglo XXI. Las competencias identificadas permiten orientar vocaciones, sugerir áreas de mejora y fortalecer el vínculo entre educación y aplicaciones tecnológicas o artísticas.

**05 CONCLUSIONES**

La implementación de la sala interactiva de matemáticas, basada en la metodología STEAM, presenta un enfoque innovador y efectivo para transformar la percepción tradicional de las matemáticas en estudiantes de secundaria.

Este proyecto no solo responde a la problemática educativa en Guanajuato, caracterizada por el desinterés, el abandono escolar y la percepción negativa hacia asignaturas complejas, sino que también ofrece una solución lúdica y práctica para mejorar el aprendizaje.

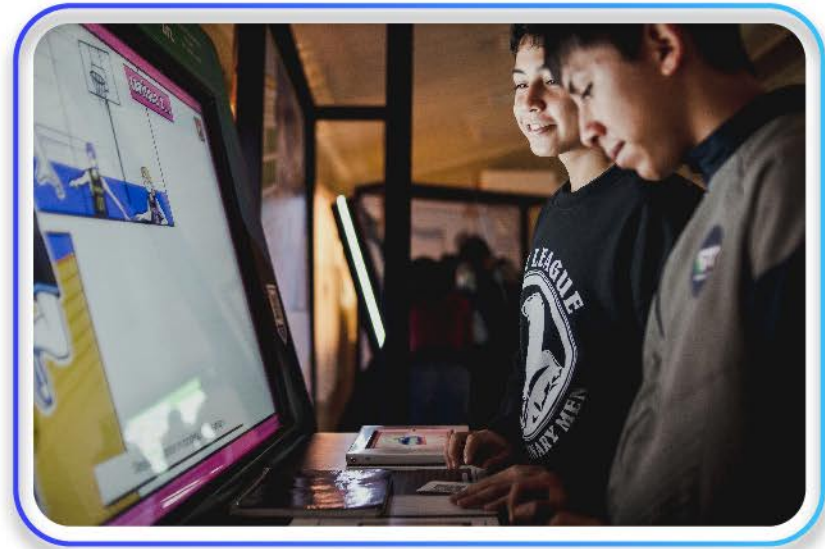


Una de las principales contribuciones de esta propuesta es su carácter lúdico, el cual convierte las matemáticas, una asignatura frecuentemente considerada difícil y abstracta, en una experiencia interactiva y divertida. La integración de historias, retos y dinámicas basadas en videojuegos permite que los estudiantes se involucren emocionalmente y cognitivamente, incentivando su curiosidad y motivación intrínseca.

Esta transformación es clave, ya que el aprendizaje significativo ocurre cuando los alumnos encuentran una relación directa con su vida diaria y perciben la utilidad del conocimiento adquirido.

Los cinco módulos desarrollados abordan los subtemas esenciales de matemáticas – aritmética, razones y proporciones, geometría y álgebra– a través de narrativas cotidianas que humanizan los problemas matemáticos.

Por ejemplo, situaciones como organizar una fiesta, resolver acertijos en una sala de escape o calcular medidas en una kermesse reflejan aplicaciones prácticas de los conceptos matemáticos. Estas actividades no solo refuerzan el razonamiento lógico y el pensamiento crítico, sino que también fomentan la creatividad y el trabajo colaborativo, pilares fundamentales de la metodología STEAM.



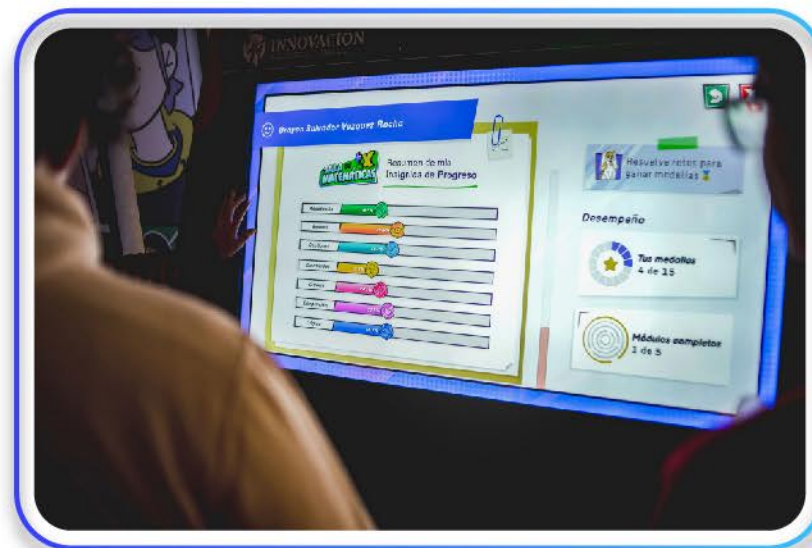
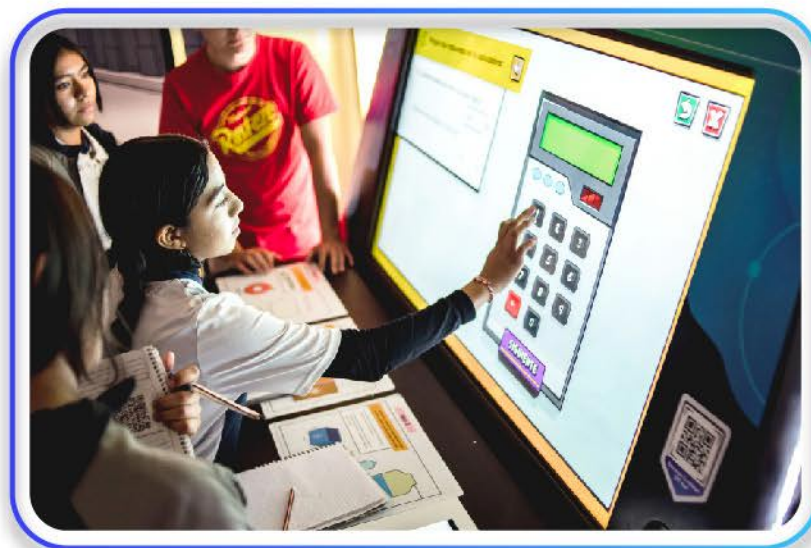
## RESULTADOS

En términos de resultados, el proyecto ha demostrado un impacto significativo en los estudiantes. Un 72.7% calificó con la nota más alta la experiencia, destacando su atractivo y efectividad. La diversión resultante del carácter gamificado, con un 76.4% de aprobación, muestra que es posible derribar la percepción negativa de las matemáticas. No obstante, el 22.3% que no percibió un cambio significativo en la facilidad de los conceptos indica que todavía existen áreas de mejora, como la adaptación de las dinámicas a distintos ritmos de aprendizaje y la inclusión de apoyos adicionales para estudiantes con dificultades.

**El carácter colaborativo del proyecto también merece especial atención. El trabajo en equipo, presente en cada módulo, promueve la comunicación y la construcción colectiva del conocimiento, habilidades esenciales en la formación académica y profesional de los estudiantes.**

El proyecto no solo ofrece una solución para mejorar el desempeño académico en matemáticas, sino que redefine la manera en que los estudiantes interactúan con esta disciplina. Al transformar las matemáticas en un juego, la propuesta logra equilibrar el rigor académico con el disfrute del proceso de aprendizaje, generando un impacto positivo en la motivación, las competencias y la permanencia escolar. A futuro, es fundamental expandir esta iniciativa, integrar ajustes basados en los resultados obtenidos y consolidar un modelo escalable que pueda replicarse en otras regiones educativas.

La incorporación de recursos tecnológicos y mecánicas de juego, como el desbloqueo de cartas digitales y el uso de inteligencia artificial, moderniza las prácticas educativas y responde a las demandas del siglo XXI.



**06** REFERENCIAS

**Asinc, E. & (2018).**

STEAM como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales, 6.

**Ke, F. (2014).**

An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing. Computers & Education. 73. 38. 10.1016/j.compedu.2013.12.010.

**Papert, S. (1980)**

Desafío a la mente:  
computadoras y Educación.

**García-Mejía, R. (2020).**

Metodología STEAM y su uso en matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19, 4, 2.

**L'Engle. M. (1980).**

Walking on water:  
Reflections  
on faith and art. 134.

**Rivera, A. (2007)**

La retórica en el diseño gráfico.  
UIC, Encuadre.

### Secretaría de Educación de Guanajuato. (2022).

Panorama Educativo de Guanajuato Edición 2022.  
<https://www.seg.guanajuato.gob.mx/SIIE/Documentos/DocAnálisis/Panorama2022.pdf>

### Viianto, L. (2018).

(2018). La educación en Guanajuato: Un futuro lastrado por el pasado. Acta Universitaria, 28 (NE-1), 14-22. doi:  
<http://doi.org/10.15174/au.2018.1989>, 8

### Secretaría de Educación de Guanajuato. (2022).

Estadística Oficial de los ciclos escolares 2022-2023 [Bases de datos].





**INNOVACIÓN**  
INSTITUTO DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y  
EMPRESARIADO PARA LA COMPETITIVIDAD



Universidad Tecnológica  
de León  
Ser, saber, hacer

**coLektor®**