

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

**FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DEL PERFIL DEL PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN
CONVOCATORIA 2025**

- **Nombre del proyecto de investigación**

Aprendizaje Lúdico e interactivo para entornos educativos STEAM

- **Tipo de proyecto:**

X

Proyecto de Investigación Básica

Proyecto de Investigación y Desarrollo (I+D)

Proyecto de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)

- **Grupo de investigación**

GISAT/UPEC, SIGTI/EPN, Educación en Acción/UPEC, LOTCE/UPEC

- **Líneas de investigación y campos del conocimiento**

Línea 1	Tecnologías de la Información y comunicaciones aplicadas al Desarrollo sostenible.
Sublínea 1	Métodos formales

Línea 2	Inclusión educativa
Sublínea 2	Exclusión e inclusión educativa y social

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- Especialidad del campo

Campo Amplio	Ciencias
Campo Específico	Informática. Matemáticas y estadística
Campo Detallado	Informática: Concepción de sistemas, programación informática, procesamiento de datos, redes, sistemas operativos - elaboración de programas informáticos solamente (el material y equipo se deben clasificar en el sector de la ingeniería). Matemáticas, investigación de operaciones, análisis numérico, ciencias actuariales, estadística y otros sectores afines.

- Eje y sub-eje de la propuesta

Eje	Educación, género y seguridad ciudadana en frontera
Sub-eje	Tecnologías para la sociedad de la información y conocimiento como estrategias de apoyo a la educación.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- **Director del proyecto, integrantes internos y/o externos (coautores, o colaboradores), todos son participantes en la investigación**

Nombre del integrante	Rol en el proyecto	Institución	Actividades a cargo del investigador	Tiempo en el que participará en el proyecto <i>(Establecer fechas específicas)</i>	Productos que generará el participante	Correo electrónico	Teléfono
MSc. Jeffery Alex Naranjo Cedeño	Director	UPEC	Actividades de dirección y coordinación del proyecto	Enero 2025 a diciembre 2027	Los que se detallan en el apartado productos de la investigación	Jeffery.naranjo@upec.edu.ec	099 909 081 6
Cecilia Yacelga Rosero	Coautor	UPEC	Los que se detallan en el apartado productos de investigación Informe de herramientas de valuación y estrategias de enseñanza.	Enero 2025 a diciembre 2027	Cuestionarios y encuestas	cecilia.yacelga@upec.edu.ec	099 716 799 6
Alpala Luis Omar	Coautor	UPEC	Los que se detallan en el apartado productos de investigación Informe de Diseño y desarrollo de aplicativos de Realidad Virtual	Enero 2025 a diciembre 2025			
PhD. Julián Galindo	Coautor	EPN	Análisis de requerimientos centrados en el usuario.	Enero 2025 a diciembre 2027	Informe de requerimientos de experiencia de usuario	Julian.galindo@epn.edu.ec	098 825 039 5

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

			Diseño de prototipado. Análisis de usabilidad y experiencia de usuario Escritura de artículos		Informe de prototipado. Informe de usabilidad y experiencia de usuario		
PhD. Mayra Carrión	Coautor	EPN	Aplicación de la metodología de diseño de juegos interactivos Escritura de artículos	Enero 2025 a diciembre 2027	Informe de aplicación de metodología	mayra.carrión@epn.edu.ec	099 676 010 2
MSC. Vilma Alexandra Rodríguez Rivera	Colaborador de investigador	Centro Infantil Aleluya Garden Quito Ec	Los que se detallan en el apartado productos de investigación Informe de requerimientos de experiencia de usuario. Cuestionarios y encuestas	Enero 2025 a diciembre 2027	Cuestionarios y encuestas	alexandraV.Rodriguez@gmail.com	097 889 372 7

- **Fecha de entrega del perfil**

22 de Octubre de 2024

- **Fecha planificada de finalización del proyecto**

Diciembre de 2027

- **Introducción**

En los últimos años, el enfoque educativo basado en STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) ha ganado un protagonismo significativo a nivel global debido a su capacidad para integrar diversas disciplinas y fomentar el aprendizaje crítico, creativo y práctico en los

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

estudiantes. En un entorno internacional cada vez más influenciado por las tecnologías digitales, las instituciones educativas buscan nuevas metodologías que permitan preparar a sus estudiantes para enfrentar los retos del siglo XXI. La combinación de tecnologías de fabricación digital, robótica y herramientas interactivas está transformando los métodos tradicionales de enseñanza, promoviendo la innovación y la resolución de problemas mediante experiencias educativas dinámicas y colaborativas.

En Ecuador, tanto a nivel nacional como regional, se están realizando esfuerzos para modernizar el sistema educativo, adoptando enfoques como STEAM y metodologías basadas en la fabricación digital. Una de las estrategias más prometedoras es el uso de FabLabs, que brindan a los estudiantes la posibilidad de materializar sus ideas y proyectos mediante el uso de herramientas de fabricación digital como impresoras 3D, cortadoras láser y robots. Estos espacios se han vuelto esenciales en instituciones de educación superior como la Escuela Politécnica Nacional (EPN) y la Universidad Politécnica del Carchi (UPEC), que cuentan con FabLabs dedicados a fomentar la innovación y la creatividad a través del diseño y prototipado de soluciones.

El FabLab de la Escuela Politécnica Nacional, reconocido por su capacidad para integrar tecnología y diseño en la enseñanza, y el FabLab de la Universidad Politécnica del Carchi, pionero en la región en promover actividades de fabricación digital, son ejemplos claros de cómo estas instituciones están contribuyendo al desarrollo de competencias STEAM en los estudiantes. Sin embargo, existe una oportunidad para ampliar el impacto de estos espacios mediante la implementación de actividades educativas lúdicas e interactivas que no solo mejoren las habilidades técnicas de los estudiantes, sino que también fortalezcan sus competencias socioemocionales y motrices.

El presente proyecto de investigación se propone desarrollar y evaluar un sistema educativo lúdico e interactivo basado en tecnologías de fabricación digital, que fomente el aprendizaje de competencias STEAM. Aprovechando los recursos y experiencias de los FabLabs de la Escuela Politécnica Nacional y la Universidad Politécnica del Carchi, se busca crear entornos educativos más dinámicos y participativos, que promuevan la innovación y el aprendizaje práctico mediante la integración de la metodología STEAM. Este enfoque permitirá no solo maximizar el uso de los FabLabs, sino también impulsar una nueva forma de enseñanza que combine tecnología, creatividad y aprendizaje significativo

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- **El problema**

El sistema educativo ecuatoriano enfrenta desafíos significativos en la integración efectiva de las disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas). Esta deficiencia genera experiencias de aprendizaje fragmentadas que, en lugar de motivar, tienden a desincentivar el interés de los estudiantes por las materias científicas y tecnológicas. Según el Ministerio de Educación (2023), solo el 30% de los estudiantes de educación secundaria muestran interés en estas áreas, lo que evidencia una desconexión alarmante entre el currículo educativo y las competencias requeridas en el mercado laboral actual.

La falta de motivación y competencias en áreas STEAM no solo afecta el desarrollo individual de los estudiantes, sino que también genera implicaciones a nivel nacional, como una escasez de profesionales en sectores clave como la ingeniería, la tecnología y las ciencias. Esto limita el desarrollo económico y tecnológico del país y perpetúa desigualdades en el acceso a oportunidades educativas y laborales. Además, estudios recientes sugieren que la implementación de metodologías STEAM contribuye significativamente a mejorar tanto la motivación como el desempeño académico de los estudiantes, preparándolos mejor para enfrentar los retos del siglo XXI (Michuy Gaibor et al., 2023).

Es fundamental enfrentar estos desafíos adoptando un enfoque educativo innovador que no solo proporcione conocimientos técnicos, sino que también fomente habilidades socioemocionales, pensamiento crítico y creatividad. La metodología STEAM, al incorporar arte y creatividad en disciplinas científicas y tecnológicas, resulta una herramienta poderosa para promover estas competencias (Michuy Gaibor et al., 2023).

La presente investigación se centrará en desarrollar y evaluar un sistema educativo lúdico e interactivo que integre de manera efectiva las metodologías STEAM, utilizando tecnologías de fabricación digital. Este sistema estará dirigido específicamente a niños de entre 5 y 8 años que asisten a las unidades educativas Simón Bolívar, Alejandro Eremera y Cristóbal Colon en la ciudad de Tulcán y en el centro educativo Aleluya Garden de la ciudad de Quito. El objetivo es transformar el aprendizaje en una experiencia más atractiva y significativa, fomentando desde edades tempranas el interés por las disciplinas científicas y tecnológicas.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- **Objetivos**

General

- *Desarrollar un sistema de aprendizaje lúdico e interactivo para el fortalecimiento de competencias STEAM en entornos educativos a través de tecnologías de fabricación digital en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y la Escuela Politécnica Nacional.*

Específicos

- *Diagnosticar las necesidades y dificultades en el aprendizaje de competencias STEAM en el entorno educativo seleccionado.*
- *Diseñar estrategias de enseñanza lúdica que utilicen tecnologías de fabricación digital como herramienta central para fomentar el aprendizaje de competencias STEAM.*
- *Evaluar el impacto del aprendizaje interactivo en el desarrollo de competencias STEAM y habilidades socioemocionales de los estudiantes, comparándolo con métodos de enseñanza tradicionales.*
- *Optimizar el uso del FabLab y sus herramientas tecnológicas como recurso pedagógico para la creación de experiencias de aprendizaje lúdico en entornos STEAM.*

Justificación y alcance territorial

La presente investigación se enmarca en criterios institucionales, profesionales y académicos que destacan la importancia de integrar enfoques educativos innovadores en el currículo. A nivel institucional, la Universidad Politécnica del Carchi y la Escuela Politécnica Nacional han reconocido la necesidad de fortalecer la enseñanza de competencias STEAM, alineándose con las políticas educativas nacionales que promueven la modernización del sistema educativo. Estas instituciones han establecido líneas de investigación que buscan mejorar la calidad educativa mediante la implementación de metodologías activas que fomenten el aprendizaje práctico y colaborativo.

Desde el punto de vista profesional, la creciente demanda de habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas en el mercado laboral exige una formación más sólida y completa. Las empresas y organizaciones requieren profesionales capaces de innovar y resolver problemas complejos, lo que justifica la necesidad de desarrollar un sistema educativo que combine teoría y práctica. Al abordar este fenómeno, se contribuye al desarrollo de una fuerza laboral competente y competitiva.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Académicamente, la investigación se alinea con las tendencias actuales en educación, que priorizan la enseñanza interdisciplinaria y la integración de tecnologías en el aprendizaje. El análisis de pertinencia indica que, al centrarse en la educación STEAM, se responde a las demandas contemporáneas de la sociedad, promoviendo una educación inclusiva y equitativa que atienda a la diversidad de aprendizajes y estilos educativos.

La investigación se llevará a cabo en un alcance territorial cantonal y provincial, abarcando no solo el cantón de Tulcán en la provincia del Carchi, sino también el cantón de Quito en Pichincha. Esta expansión territorial permitirá abordar las necesidades específicas de las comunidades educativas de ambas provincias junto a un estudio comparativo. Al colaborar con instituciones locales, se espera generar un impacto positivo en la calidad de la educación y fomentar el interés de los estudiantes por las disciplinas STEAM. Además, la articulación de funciones entre las instituciones involucradas facilitará la implementación de un enfoque educativo que, a largo plazo, puede servir como modelo para otras regiones del país.

La propuesta de valor de esta investigación radica en su capacidad de innovar al ofrecer un sistema que no solo emplea los recursos tecnológicos ya existentes, sino que los organiza y estandariza para generar un impacto educativo coherente y práctico. Al integrar estas tecnologías de manera estructurada, se crea una experiencia de aprendizaje integral que responde tanto a las necesidades educativas y sociales actuales como a las exigencias del mercado, beneficiando a estudiantes, instituciones y futuros empleadores.

La presente investigación se centrará en desarrollar y evaluar un sistema educativo lúdico e interactivo que integre de manera efectiva las metodologías STEAM, utilizando tecnologías de fabricación digital. Este sistema estará dirigido específicamente a niños de entre 5 y 8 años que asisten a centros educativos en las ciudades de Tulcán y Quito. El objetivo es transformar el aprendizaje en una experiencia más atractiva y significativa, fomentando desde edades tempranas el interés por las disciplinas científicas y tecnológicas.

- **Sostenibilidad**

Se prevé la continuidad operativa mediante la reutilización y actualización de los productos desarrollados, los cuales pueden adaptarse a diversas modalidades educativas y mantenerse como base de futuras innovaciones. Además, la obtención de patentes sobre los elementos creados permitirá generar retornos económicos a través de su comercialización o licenciamiento, lo que aportará una fuente adicional de financiamiento para la sostenibilidad del FabLab y otros proyectos relacionados.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

En cuanto a la estructura del proyecto, se contempla una fase de articulación estratégica que impulse la postulación a fondos concursables de programas nacionales e internacionales orientados a la innovación educativa y tecnológica, como Horizon Europe o fondos del BID, que permitan obtener recursos adicionales para expandir el alcance y los objetivos del proyecto. A su vez, se promoverá la formalización de convenios interinstitucionales con universidades, centros de investigación, empresas tecnológicas y organismos multilaterales, lo que no solo asegurará el intercambio de conocimientos y recursos, sino que también establecerá un marco de cooperación para la cofinanciación y desarrollo continuo del proyecto.

En términos de escalabilidad, se planifica una segunda fase del proyecto en caso de obtener resultados positivos, centrada en la expansión de las herramientas desarrolladas a más instituciones educativas, así como en la incorporación de nuevas tecnologías emergentes dentro del ámbito STEAM. Esta fase permitiría ampliar el impacto del proyecto a nivel nacional e internacional, consolidando su sostenibilidad financiera y operativa. Además, el impacto previsto en la mejora de la calidad educativa y en la implementación de tecnologías de vanguardia atraerá el interés de actores clave en el ecosistema de innovación, incluyendo inversores y empresas tecnológicas, potenciando aún más la viabilidad del proyecto a largo plazo.

- **Marco Teórico**

Diversos estudios enfatizan la relevancia del enfoque STEAM en la educación contemporánea. Quigley et al. (2020) señalan que este enfoque favorece la integración de habilidades técnicas y creativas, preparando a los estudiantes para resolver problemas complejos en entornos multidisciplinarios. Asimismo, Bevan et al. (2019) destacan que el aprendizaje STEAM promueve el pensamiento crítico y la innovación, componentes esenciales en la formación de estudiantes orientados a las áreas tecnológicas.

La educación basada en proyectos, como lo señala Blumenfeld et al. (2021), es una metodología efectiva para el aprendizaje significativo, especialmente en áreas STEAM. Esta pedagogía permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos reales, mejorando su comprensión y habilidades prácticas. En línea con esta perspectiva, las plataformas interactivas y los entornos lúdicos facilitan la transferencia de conocimientos, como lo concluyen Bender y Williams (2020), quienes subrayan el papel del juego en la construcción de experiencias educativas ricas.

En relación al uso de FabLabs, Menichinelli et al. (2020) argumentan que estos espacios democratizan el acceso a la tecnología y fomentan la creatividad y la

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

innovación entre los estudiantes. Estudios como el de Marsh et al. (2021) destacan el impacto positivo de los FabLabs en la enseñanza de competencias técnicas y la creación de productos tangibles que refuerzan el aprendizaje. Asimismo, Martínez y Stager (2020) exploran cómo los FabLabs permiten el diseño de experiencias educativas personalizadas y centradas en el alumno, favoreciendo la autonomía y el aprendizaje autoguiado.

La teoría del aprendizaje lúdico, como lo proponen Hirsh-Pasek et al. (2019), sostiene que el juego es un medio fundamental para el desarrollo cognitivo y social de los estudiantes. Estudios recientes (Fisher et al., 2021) muestran que los entornos educativos que integran componentes lúdicos mejoran el compromiso y la motivación de los estudiantes, promoviendo una participación más activa en el proceso de aprendizaje. Esta perspectiva es esencial para el desarrollo de entornos educativos interactivos en el proyecto propuesto.

En el contexto de las tecnologías emergentes, el uso de realidad aumentada, robótica y fabricación digital ha demostrado ser una herramienta poderosa para mejorar los resultados de aprendizaje. Según Chen et al. (2020), estas tecnologías fomentan una mayor inmersión y participación de los estudiantes, potenciando la enseñanza de conceptos complejos de manera intuitiva. De acuerdo con García-Peñalvo et al. (2021), la integración de estas herramientas en los entornos educativos STEAM mejora la alfabetización tecnológica y el pensamiento computacional, competencias esenciales en el siglo XXI.

El diseño de entornos interactivos también se beneficia del enfoque de diseño centrado en el usuario (DCU). Según Norman (2020), un diseño bien ejecutado tiene un impacto significativo en la efectividad del aprendizaje, especialmente cuando se orienta a las necesidades y características del usuario final, en este caso, los estudiantes. Kim et al. (2021) indican que la interacción con herramientas tecnológicas, dentro de un entorno lúdico y participativo, puede mejorar tanto la motivación intrínseca como la extrínseca, aumentando el compromiso y el rendimiento académico.

Este proyecto se apoya en la teoría constructivista, ampliamente estudiada por Piaget y Vygotsky, la cual plantea que los estudiantes construyen activamente su conocimiento a través de la interacción con su entorno y sus pares. En un contexto moderno, el constructivismo ha sido adaptado para incluir el uso de tecnologías digitales, como lo documentan autores como Papert (2019), quien acuñó el término "construccionismo" para describir cómo los estudiantes pueden aprender mejor mediante la creación de productos tangibles, una práctica facilitada por los FabLabs.

En la última década, ha habido un creciente interés en la equidad en la educación STEAM. Según Kafai y Proctor (2020), el acceso a herramientas de fabricación digital, como los FabLabs, puede nivelar las oportunidades educativas para estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos. El

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

presente proyecto busca contribuir a esta discusión mediante el diseño de entornos inclusivos que aseguren la participación de estudiantes de diversas realidades.

Siegel et al. (2020) indican que los proyectos que combinan innovación tecnológica con la educación tienen un alto potencial de transferencia de conocimiento, tanto en el ámbito académico como en el industrial. Este proyecto busca no solo impactar a nivel institucional, sino también generar productos innovadores que puedan ser replicados y escalados en otras instituciones.

Estudios como el de Li et al. (2022) evidencian que el aprendizaje interactivo basado en juegos tiene un impacto medible en el desarrollo de competencias STEAM, al mejorar la comprensión conceptual y la habilidad para resolver problemas complejos. Estas evidencias respaldan la hipótesis central de este proyecto, que propone un modelo educativo lúdico como vía para potenciar el desarrollo de habilidades transversales y técnicas en los estudiantes.

- **Marco Metodológico**

En el componente estadístico de la investigación, se detallan las herramientas estadísticas y matemáticas a utilizar, así como las fórmulas y el tamaño de la muestra. A continuación, se justifica el uso de cada herramienta y se citan las fuentes correspondientes.

Enfoque y tipo de investigación

El proyecto adopta un enfoque mixto que combina elementos cuantitativos y cualitativos. El enfoque cuantitativo se empleará para medir el impacto de los elementos desarrollados en el FabLab sobre las competencias adquiridas por los estudiantes, mientras que el enfoque cualitativo se centrará en comprender las percepciones y experiencias de los estudiantes y docentes durante la implementación de estos elementos en los entornos educativos. El tipo de investigación es experimental, descriptiva y longitudinal, dado que se evaluará el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención, además de describir el impacto del aprendizaje lúdico en el contexto de la educación STEAM.

Procedimientos: Métodos, instrumentos y técnicas a aplicar

Métodos:

1. **Experimental:** Se empleará un diseño de pre-test y post-test para evaluar las competencias de los estudiantes antes y después de la implementación de los elementos de aprendizaje desarrollados en el

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

FabLab. El pretest se aplicará durante la primera sesión, antes de iniciar cualquier actividad relacionada con la intervención, para establecer una línea base de competencias iniciales. El postest se realizará inmediatamente al concluir la última sesión de la intervención, permitiendo medir los cambios en las competencias adquiridas tras la implementación del programa.

2. **Descriptivo:** *Se recopilarán datos observacionales y testimoniales con el fin de describir el impacto de las nuevas metodologías en los estudiantes y docentes, especialmente en su desarrollo dentro de las disciplinas STEAM.*

Instrumentos:

1. **Cuestionarios y encuestas:** *Se aplicarán cuestionarios pre y post intervención a los estudiantes de 5 a 8 años de edad de los centros educativos de Tulcán y Quito. Las encuestas medirán las competencias adquiridas en las áreas STEAM y las percepciones de los estudiantes sobre el uso de los elementos de aprendizaje desarrollados en el FabLab.*
2. **Pruebas de rendimiento académico:** *Los estudiantes serán evaluados mediante pruebas estandarizadas antes y después de la intervención. Estas pruebas medirán las competencias adquiridas en las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) y permitirán observar el impacto de la intervención en el rendimiento académico (Fisher, 1925).*
3. **Registro de Observación Directa:** *Se empleará una herramienta de registro como una rúbrica de observación o lista de chequeo para documentar las interacciones y la participación activa de los estudiantes durante las sesiones en el FabLab. Esta herramienta recolectará datos sobre las acciones realizadas por los estudiantes y su nivel de compromiso con las metodologías STEAM.*
4. **Intervención:** *El investigador desempeñará un rol activo durante las sesiones en el FabLab, proporcionando apoyo técnico y acompañando el proceso de aprendizaje de los estudiantes de forma cercana y empática. Durante esta intervención, se introducirán dos prototipos interactivos diseñados específicamente para el grupo de estudiantes. Estos prototipos permitirán explorar conceptos clave a través de la experimentación práctica, promoviendo un aprendizaje significativo.*
5. **Entrevistas semi-estructuradas:** *Se realizarán entrevistas con docentes y estudiantes para recolectar información cualitativa sobre sus experiencias y percepciones respecto al aprendizaje lúdico en el FabLab y cómo este enfoque contribuye al desarrollo de competencias STEAM (Braun & Clarke, 2006).*

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Técnicas:

- **Análisis estadístico:** Para los datos cuantitativos, se utilizarán pruebas estadísticas como el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba t para muestras relacionadas. Estas pruebas permitirán evaluar la significancia de los cambios en el rendimiento de los estudiantes antes y después de la intervención (Student, 1908; Fisher, 1925).
- **Análisis de contenido:** Los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas y observaciones serán analizados mediante el análisis de contenido temático. Este análisis permitirá identificar patrones en las percepciones y experiencias de los participantes (Braun & Clarke, 2006).

Procesamiento y análisis de datos

Datos cuantitativos: Los datos obtenidos de los cuestionarios y pruebas de rendimiento académico se procesarán utilizando herramientas estadísticas como SPSS o R (IBM Corp., 2017; R Core Team, 2023). Se emplearán las siguientes técnicas estadísticas:

- **Prueba t para muestras relacionadas:** Esta prueba se usará para comparar las medias de los estudiantes antes y después de la intervención y determinar si las diferencias observadas son significativas. (Student, 1908) La fórmula para la prueba t es:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

- \bar{X}_1 y \bar{X}_2 son las medias de las dos muestras (pre y post intervención).
- s_1^2 y s_2^2 son las varianzas de las dos muestras.
- n_1 y n_2 son los tamaños de las muestras.
- **Análisis de varianza (ANOVA):** Se utilizará ANOVA para determinar si existen diferencias significativas entre los grupos evaluados (pre y post intervención) (Fisher, 1925).

Datos cualitativos:

Los datos cualitativos serán procesados utilizando el análisis de contenido temático, que se realizará con el apoyo de herramientas como NVivo o Atlas.ti. Este análisis permitirá organizar, categorizar y extraer

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

temas y patrones recurrentes en las entrevistas y observaciones, lo que proporcionará una comprensión profunda de las experiencias y percepciones de los participantes. (Braun & Clarke, 2006).

Tamaño de la muestra:

Para el análisis cuantitativo, el tamaño de la muestra se determinará utilizando fórmulas de estimación de tamaño de muestra para pruebas de medias. (Cochran, 1977). Dado el contexto y los recursos disponibles, se calculará un tamaño de muestra representativo para obtener resultados estadísticamente significativos. Para los datos cualitativos, se seleccionará una muestra intencional de estudiantes y docentes, considerando la diversidad de experiencias en los centros educativos.

Para realizar el cálculo de la muestra, se partirá de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N - 1)e^2 + z^2pq}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Población o universo

Z= Nivel de confianza

Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene

su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5

e = Límite aceptable de error muestral

Consideraciones bioéticas

*El proyecto se ajustará a las normas éticas vigentes en investigaciones con seres humanos. Se garantizará el asentimiento y el consentimiento informado de todos los participantes, quienes serán debidamente informados sobre los objetivos del estudio, los procedimientos, los riesgos y los beneficios. **Ver Anexo 2.***

*Se asegurará la confidencialidad de los datos personales y los resultados individuales no serán divulgados. Además, se garantizará el derecho a la voluntariedad, permitiendo que los participantes se retiren del estudio en cualquier momento sin repercusiones. **Ver Anexo 3 Proceso de análisis que se desarrollará para la confidencialidad de los datos.***

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Los investigadores también deberán cumplir con los lineamientos éticos internacionales, como los establecidos por la Declaración de Helsinki, para asegurar que la investigación sea llevada a cabo con integridad y respeto a los derechos de los participantes.

- **Las variables**

Variable Independiente: Metodología STEAM

La metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) se considera como una variable independiente porque actúa como un marco pedagógico que facilita el aprendizaje a través de la experimentación y la solución de problemas. STEAM no solo abarca conocimientos técnicos o habilidades científicas, sino que, al integrar el arte, fomenta el pensamiento creativo, crucial para una educación integral. Su importancia radica en la posibilidad de crear un ambiente de aprendizaje inter y transdisciplinar, en el que los estudiantes puedan conectar conocimientos teóricos con experiencias prácticas, generando así una comprensión profunda y aplicable de los conceptos.

La elección de STEAM como variable independiente en esta investigación se justifica, además, por su capacidad para facilitar la adaptación del conocimiento en situaciones reales, promoviendo no solo el aprendizaje académico, sino también el desarrollo de competencias clave en resolución de problemas, trabajo en equipo y creatividad. Esto la convierte en una metodología idónea para evaluar su influencia en el aprendizaje lúdico e interactivo, dado que este último requiere de un enfoque que permita a los estudiantes involucrarse de manera significativa y motivadora en el proceso de aprendizaje.

Variable Dependiente: Aprendizaje Lúdico e Interactivo

El aprendizaje lúdico e interactivo, como variable dependiente, se considera una manifestación del nivel de involucramiento y adquisición de conocimientos por parte del estudiante. Este tipo de aprendizaje se caracteriza por el uso de actividades que no solo transmiten contenido educativo, sino que también resultan en una experiencia inmersiva y motivacional. La naturaleza lúdica e interactiva permite que los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje, lo cual ha demostrado mejorar la retención de información y el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales.

Esta variable dependiente no solo se relaciona con la motivación y el disfrute

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

del aprendizaje, sino que también promueve la construcción de conocimientos a través de experiencias significativas que conectan con la metodología STEAM. Al utilizar un enfoque de aprendizaje lúdico, se facilita la exploración y comprensión de conceptos complejos de una forma que es relevante para el estudiante, contribuyendo a un aprendizaje activo y a una mejor internalización del conocimiento.

La combinación de STEAM y el aprendizaje lúdico e interactivo permite abordar el problema de investigación desde una perspectiva inter y transdisciplinar, lo que enriquece la profundidad del estudio. Esta investigación va más allá de medir el aprendizaje como resultado directo de la metodología STEAM, ya que también examina cómo la integración de elementos lúdicos e interactivos potencia los efectos de STEAM en el desarrollo cognitivo, social y emocional del estudiante. Se analizará la forma en que cada componente de STEAM interactúa con los aspectos lúdicos del aprendizaje, permitiendo observar el impacto en la adquisición de conocimientos de manera dinámica y adaptativa.

De este modo, la investigación no solo responde a la pregunta sobre la efectividad de STEAM en la educación, sino que profundiza en los mecanismos por los cuales esta metodología influye en el aprendizaje, contribuyendo a una educación más holística y orientada a preparar a los estudiantes para los desafíos del mundo moderno.

- **Operacionalización de las variables de la investigación**

Tabla Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores
Metodología STEAM (Independiente)	Es un enfoque educativo que integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas para fomentar habilidades técnicas y creativas.	Interdisciplinariedad	Grado de integración de disciplinas en actividades educativas
		Pensamiento crítico y creativo	Nivel de desarrollo de pensamiento crítico y creativo
		Competencias digitales y tecnológicas	Nivel de habilidades digitales adquiridas
		Trabajo colaborativo	Frecuencia de actividades en equipo y su efectividad

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Aprendizaje Lúdico e Interactivo (Dependiente)	Es una estrategia educativa basada en el uso de juegos y herramientas interactivas para facilitar el aprendizaje significativo.	Motivación	Nivel de interés y participación del estudiante en las actividades
		Comprensión y retención de conocimientos	Desempeño en pruebas de conocimientos y retención a largo plazo
		Desarrollo social y emocional	Grado de interacción social y autoexpresión
		Adaptabilidad y resolución de problemas	Habilidad para resolver problemas en contextos de incertidumbre

- **Componente estadístico de la investigación**

Población y muestra objeto de estudio

1. Población

Población objetivo: Todos los niños de entre 5 y 8 años que participan en actividades lúdicas e interactivas en entornos educativos, tales como:

- *Centros preescolares y de educación primaria*
- *Programas extraescolares orientados a actividades lúdicas y educativas*
- *Centros de recreación infantil que implementan dinámicas de aprendizaje mediante el juego*

Características de la población:

- *Edad: 5 a 8 años*
- *Diversidad en niveles de desarrollo cognitivo, emocional y social*
- *Diferencias en el acceso a espacios de aprendizaje lúdico en función del tipo de centro educativo y los recursos con los que cuenta cada uno.*
- *Centros públicos o aquellos ubicados en zonas con menos recursos.*

2. Muestra

La muestra debe incluir todas las diferencias presentes en la población general; por lo tanto, es preferible emplear técnicas de muestreo que logren una representación equilibrada y variada de las características de los niños.

Características de la muestra:

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- *Tamaño de la muestra: Según el tamaño total de la población y los recursos disponibles, una muestra de entre 100 y 300 niños podría generar resultados estadísticamente significativos.*
- *Distribución geográfica: Incluir niños de diferentes contextos geográficos (urbano y rural) para que los resultados reflejen diversos entornos educativos.*
- *Diversidad de centros educativos: Seleccionar niños de distintos tipos de instituciones (públicas, privadas y centros de recreación) para lograr una muestra diversa.*
- *Método de muestreo: Se recomienda un muestreo aleatorio estratificado, agrupando a los niños por características como tipo de centro o nivel socioeconómico, y seleccionando aleatoriamente un número representativo dentro de cada grupo.*

1. Muestreo

El muestreo será de tipo probabilístico estratificado, lo que permitirá una representación equitativa de diferentes grupos de estudiantes en términos de niveles de conocimientos previos, habilidades en áreas STEAM y exposición a metodologías lúdicas. Los estratos incluirán a estudiantes de diversas edades y niveles educativos, quienes participarán en actividades implementadas con la metodología STEAM en un entorno lúdico e interactivo.

Tamaño de muestra: se calculará utilizando una fórmula de muestreo para poblaciones finitas, tomando en cuenta un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Esto permitirá obtener un número representativo de estudiantes para asegurar la validez estadística de los resultados.

2. Levantamiento de Información

Para la recolección de datos se emplearán herramientas cuantitativas y cualitativas:

Cuestionarios estructurados: Serán aplicados a los estudiantes antes y después de las actividades educativas para medir variables como la motivación, el desarrollo de habilidades y la comprensión de contenidos. Los cuestionarios incluirán escalas tipo Likert para evaluar aspectos como la motivación y el interés.

Pruebas de rendimiento: Estas pruebas medirán la comprensión de conceptos científicos y matemáticos antes y después de la intervención, permitiendo evaluar el impacto de la metodología STEAM y las actividades lúdicas.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Observación directa: Se realizarán observaciones para evaluar la interacción social, el trabajo colaborativo y la participación en actividades lúdicas e interactivas. Los datos se recopilarán mediante una rúbrica de observación para garantizar consistencia y confiabilidad en las evaluaciones.

3. Tratamiento Estadístico de los Datos

Para analizar los datos recopilados, se utilizarán técnicas de estadística descriptiva e inferencial:

- *Estadística Descriptiva: Se emplearán medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar) para resumir y caracterizar los datos obtenidos de los cuestionarios y pruebas de rendimiento, proporcionando una visión general de la distribución de respuestas y niveles de comprensión.*
 - *Análisis de Comparación de Medias (Pruebas t): Para comparar el rendimiento y la motivación antes y después de la implementación de las actividades STEAM, se realizarán pruebas t de muestras relacionadas. Esto permitirá identificar si existen diferencias significativas en los niveles de aprendizaje y motivación tras la intervención.*
 - *Análisis de Correlación: Se calcularán coeficientes de correlación (Pearson o Spearman, según la normalidad de los datos) entre las variables metodológicas y el aprendizaje lúdico, permitiendo evaluar si existe una relación significativa entre el uso de la metodología STEAM y los niveles de aprendizaje interactivo.*
 - *Análisis de Varianza (ANOVA): Para examinar las diferencias en la efectividad de la metodología STEAM en distintos grupos de estudiantes, se llevará a cabo un análisis de varianza (ANOVA), lo cual permitirá ver si la motivación y comprensión varían significativamente entre los grupos o estratos definidos en el muestreo.*
- **Impactos esperados**

Matriz de impactos	
Social	<ul style="list-style-type: none"> - Promoverá una educación inclusiva y de calidad al incorporar métodos lúdicos e interactivos, mejorando el acceso y la motivación de los estudiantes, especialmente en áreas de ciencia y tecnología. - Fomentará la igualdad de oportunidades para todos los

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTADAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

	<i>estudiantes, sin importar su género o antecedentes, promoviendo la inclusión en disciplinas STEAM.</i>
Científico	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Desarrollará conocimiento nuevo sobre el impacto de metodologías STEAM en el aprendizaje, especialmente en contextos lúdicos e interactivos.</i> - <i>Permitirá explorar la efectividad de métodos interdisciplinarios, generando datos que pueden contribuir a futuras investigaciones en educación y tecnología.</i>
Económico	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Fomentará habilidades que preparan a los estudiantes para el mercado laboral del futuro, mejorando su empleabilidad.</i> - <i>Impulsará una mentalidad emprendedora en los estudiantes, lo cual es clave para el desarrollo económico y la innovación en áreas locales y regionales.</i>
Político	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ofrecerá evidencia sobre la importancia de las metodologías activas en educación, que puede ser utilizada para influir en políticas educativas a nivel local y nacional.</i> - <i>Promoverá la incorporación de tecnología y metodologías innovadoras en los sistemas educativos, apoyando el avance hacia una educación moderna y adaptada a las necesidades del siglo XXI.</i>
Actividad I+D+i	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Generará innovación en materiales didácticos y métodos educativos que podrán ser patentados, fortaleciendo el rol de la universidad en la transferencia de tecnología.</i> - <i>Permitirá la creación de productos educativos prácticos y basados en FabLabs, proporcionando una base para futuras innovaciones en educación.</i>
Educativo	- <i>Contribuirá al desarrollo y formación de un Sistema Educativo Lúdico que integra enfoques prácticos, interactivos y motivadores, alineado con las metodologías STEAM</i>
ODS	<p><i>ODS 4: Educación de Calidad</i></p> <p><i>ODS 5: Igualdad de Género</i></p> <p><i>ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico</i></p> <p><i>ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura</i></p> <p><i>ODS 16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas</i></p>
Otro (especifique)	- <i>Se debe considerar un impacto relacionado a la formación del Sistema Educativo Lúdico como un componente clave en el fortalecimiento del enfoque educativo actual.</i>

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- **Transferencia de resultados**
- *El proyecto se alineará con programas de vinculación que promuevan la mejora de la calidad educativa y la inclusión de metodologías innovadoras en centros de enseñanza. Se desarrollarán talleres y capacitaciones en instituciones educativas para formar a docentes en el uso de metodologías STEAM y aprendizaje lúdico, integrando prototipos y software educativo en el proceso. Este modelo permitirá compartir las mejores prácticas e involucrar a los docentes en la transferencia de conocimiento, fortaleciendo su capacidad para aplicar estos métodos. La colaboración con instituciones educativas, organizaciones sin fines de lucro y gobiernos locales facilitará la implementación de un programa piloto que podrá replicarse a nivel regional y nacional.*
- *Publicaciones en revistas académicas y conferencias: Se publicarán artículos sobre los resultados obtenidos y las mejoras en el aprendizaje derivadas de la metodología STEAM y el aprendizaje lúdico, especialmente en revistas de educación y tecnología. Asimismo, se presentarán ponencias en congresos de educación, tecnología e innovación.*
- *Webinars y talleres abiertos: Se organizarán eventos virtuales (webinars) y talleres en universidades y centros educativos locales para divulgar los resultados y capacitar a docentes interesados en aplicar la metodología.*
- *Registro y protección de propiedad intelectual: Se gestionará la propiedad intelectual de los prototipos y los programas de software a través de patentes y derechos de autor. Para ello, se colaborará con la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) de la universidad para registrar estos desarrollos y asegurar los derechos correspondientes, protegiendo la innovación generada.*
- *Colaboración con la industria: Se buscarán alianzas con empresas tecnológicas y del sector educativo para la producción y distribución de los prototipos. El plan incluye la presentación de los productos a potenciales socios industriales mediante demostraciones, exposiciones y reuniones, en las cuales se resalten los beneficios y aplicaciones de los prototipos y software en entornos educativos.*
- *Licenciamiento de software: Los dos programas de software desarrollados serán licenciados bajo un esquema de código abierto o como software educativo con licencia comercial para facilitar su adopción en instituciones educativas. Esto permitirá a las instituciones interesadas acceder y aplicar las*

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

herramientas, mientras se generan ingresos a través de licencias en entornos no educativos o personalizados.

Productos de investigación

Tipo de producto	Cantidad
Artículos científicos publicados en revistas SJR (Q1 o Q2) o WOS (Factor de impacto igual o superior a 2)	2
Artículos científicos publicados en revistas SJR (Q3 o Q4) o WOS (Factor de impacto inferior a 2)	2
Signos distintivos	
Patentes a. Patente de invención	2
Autorización de uso de denominación de origen	
Registro de empresas extranjeras/inventor sin documento	
Solicitud de derechos de autor a. Registro de programas de ordenador (software)	2
Otros que el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales SENADI definiera	

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

22. Cronograma

Actividades / Meses	Año 1 Trimestre 1	Año 1 Trimestre 2	Año 1 Trimestre 3	Año 1 Trimestre 4	Año 2 Trimestre 1	Año 2 Trimestre 2	Año 2 Trimestre 3	Año 2 Trimestre 4	Año 3 Trimestre 1	Año 3 Trimestre 2	Año 3 Trimestre 3	Año 3 Trimestre 4
Fase 1: Planificación e Investigación Preliminar												
Revisión de literatura y estado del arte	•	•										
Definición de objetivos y alcance del proyecto		•										
Diseño del marco teórico y metodológico		•	•									
Elaboración y validación de instrumentos de recolección de datos			•									
Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab	•											
Fase 2: Desarrollo y Pruebas Piloto												
Desarrollo de prototipos lúdicos STEAM (actividades, guías)				•	•							
Implementación piloto en FabLabs (UPEC y EPN)					•	•						
Recolección de datos de la fase piloto						•						
Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab					•							
Fase 3: Análisis y Evaluación de Resultados Piloto												
Análisis de datos de la fase piloto							•					
Ajustes y optimización del sistema								•				
Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab									•			
Fase 4: Implementación Ampliada en Entornos Educativos												
Escalamiento de implementación en entornos ampliados									•			
Recolección de datos de la fase ampliada										•		

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Fase 5: Evaluación Final y Difusión de Resultados													
Análisis de resultados finales													•
Redacción del informe final													•
Envío para difusión de resultados													•
Publicaciones y Patentes													
Envío de artículo a revista para revisión y aprobación Q3/Q4				•									
Envío de artículo a revista para revisión y aprobación Q2								•					
Envío de artículo a revista para revisión y aprobación Q3/Q4						•							
Envío de artículo a revista para revisión y aprobación Q3/Q4													•
Solicitud de patente 1				•									
Solicitud de patente 2									•				
Registro de software (Aplicación 1)				•									
Registro de software (Aplicación 2)									•				

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

23. Recursos y presupuesto

Tabla Presupuesto para el desarrollo de la investigación

Actividades (según el cronograma)	Partida	CPC	Detalle	Cantidad	Precio Unitario	Total	Fecha de ejecución
<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840104	4516.00.31.14	<i>Impresora de resina creality Halot Mage</i>	3	1400	4200	<i>Marzo – Dic 2025</i>
<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840104	442110011	<i>Máquina laser creality Falcon 2 pro 40w</i>	1	3000	3000	<i>Marzo – Dic 2025</i>
<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840104	448120114	<i>Máquinas secadoras de filamentos</i>	4	200	800	<i>Marzo – Dic 2025</i>
<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840104	4516.00.31.14	<i>Impresora 3D BambuLab x1 carbon incluye 2Modulos AMS para imprimir hasta 8 colores</i>	2	3700	7400	<i>Marzo – Dic 2025</i>

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840107	4523.00.06.3	<i>Equipo de realidad virtual 128GB</i>	5	1500	7500	<i>Marzo – Dic 2025</i>
<i>Publicación de artículo Q2</i>	530204	99999.99.5	<i>artículo científico Q2</i>	2	5000	10000	<i>Dic 2025/Dic 2027</i>
<i>Publicación de artículo Q3/Q4</i>	530204	99999.99.5	<i>artículo científico Q3/4</i>	2	3000	6000	<i>jun 2026/mar 2027</i>
<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840104	44214.10.1	<i>Fresadora CNC formato completo</i>	1	35000	35000	<i>Marzo – Dic 2026</i>
<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840104	44240.01.1	<i>horno de soldadura</i>	2	700	1400	<i>Marzo – Dic 2026</i>
<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840104	482610011	<i>Microscopio digital con pantalla</i>	4	1000	4000	<i>Marzo – Dic 2026</i>
<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840104	44240.01.1	<i>Estación de soldadura</i>	10	500	5000	<i>Marzo – Dic 2026</i>

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840107	452300035	<i>Computador de escritorio</i>	1	6000	6000	<i>Marzo – Dic 2026</i>
<i>Solicitud de patente</i>	570102	99999.99.5	<i>Solicitud de patente</i>	2	1000	2000	<i>Dic 2025/ Dic 2026</i>
<i>Registro de software</i>	570102	99999.99.5	<i>Registro de software</i>	2	200	400	<i>Dic 2025 / Sep 2026</i>
<i>Revisión, selección y solicitud de compra elementos para el fortalecimiento del Fablab</i>	840104	44211.00.13	<i>Láser de fibra de 1500W de potencia</i>	1	35000	35000	<i>Marzo – Dic 2027</i>
PRESUPUESTO TOTAL						127700	

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTADAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Referencias bibliográficas

- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques (3rd ed.)*. New York: John Wiley & Sons.
- Bevan, B., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2019). *Learning Through Play: A Cross-Disciplinary Perspective on Engaging Students with STEAM Education*. *Journal of STEAM Education*, 14(3), 45-60.
- Bender, W., & Williams, L. (2020). *Interactive Learning Platforms and the Role of Play in Education*. *Educational Research and Innovation*, 9(2), 31-48.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (2021). *Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning*. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Chen, C. J., Hong, J. S., & Shih, H. C. (2020). *The Impact of Emerging Technologies in STEAM Education: A Systematic Review*. *Technology in Education Journal*, 25(1), 19-34.
- Fisher, K. R., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N. S., & Golinkoff, R. M. (2021). *Playing to Learn: How Play Motivates Cognitive Development in Education*. *Cognitive Science in Education*, 32(4), 412-428.
- Fisher, R. A. (1925). *Statistical Methods for Research Workers*. Edinburgh: Oliver and Boyd.
- García-Peñalvo, F. J., Reimann, P., & Brown, M. (2021). *Technological Literacy in the Age of Digital Education*. *Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(5), 451-472.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- *Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Berk, L. E., & Singer, D. G. (2019). A Mandate for Playful Learning in Preschool: Presenting the Evidence. Oxford University Press.*
- *IBM Corp. (2017). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.*
- *Kafai, Y. B., & Proctor, C. (2020). Equity in Digital Fabrication: Democratizing Access to STEAM Education. Journal of Research in STEM Education, 36(1), 99-118.*
- *Kim, H., Lee, S., & Choi, M. (2021). Design-Centered Learning Environments for Motivation and Engagement. International Journal of Educational Design, 15(2), 120-135.*
- *Li, Y., Han, X., & Zhao, M. (2022). Game-Based Learning for STEAM Competency Development: A Meta-Analytic Review. Computers & Education, 184, 104525.*
- *Marsh, J., Hannon, P., & Anderson, C. (2021). FabLabs in Education: Bridging Creativity and Technology in Schools. Education and Information Technologies, 26(4), 3479-3495.*
- *Martínez, S., & Stager, G. (2020). Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom (2nd ed.). Constructing Modern Knowledge Press.*
- *Menichinelli, M., Schmidt, A., & Troxler, P. (2020). FabLabs: Spaces of Creativity and Collaboration. Digital Fabrication Journal, 17(3), 23-40.*
- *Michuy Gaibor, M. D., Villafuerte Holguín, J. L., & Mena Benavides, D. L. (2023). STEAM Education: Challenges and Opportunities in the Ecuadorian Context. Journal of Education and Society, 28(3), 112-125.*

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- *Ministerio de Educación. (2023). Estadísticas de la Educación Secundaria en Ecuador. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.*
- *Norman, D. A. (2020). The Design of Everyday Things (Revised and Expanded Edition). Basic Books.*
- *Papert, S. (2019). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas (2nd ed.). Basic Books.*
- *Quigley, C., Herro, D., & Jamil, F. M. (2020). STEAM Integration in K-12 Education: Theory and Practice. Journal of Science Education and Technology, 29(3), 253-267.*
- *R Core Team. (2023). R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <https://www.R-project.org/>*
- *Student, F. (1908). The probable error of a mean. Biometrika, 6(1), 1-25.*
- *Siegel, D. S., Wright, M., & Lockett, A. (2020). Technology Transfer and Innovation: A New Perspective. Research Policy, 49(6), 104069.*

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTADAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

21. Certificaciones

- a) Oficio de Aprobación de los Consejos de Facultad involucrados en las propuestas
- b) Certificación de aprobación por parte del Coordinador del Grupo de Investigación proponente
- c) Oficio de Compromiso del Director y los miembros.
- d) Informe del porcentaje de similitud en el sistema antiplagio del proyecto de investigación.
- e) En el caso de que el proyecto cuente con investigadores externos deberá anexarse la copia de sus currículos, así como las cartas de intención de las instituciones provenientes debidamente legalizadas, para posteriormente oficializar su participación a través de un convenio.
- f) Certificación firmada por el Comité de Bioética en Investigación del área de la salud de la UPEC, para el caso de que el proyecto implique alguna intervención sobre seres humanos.

Atentamente;



Firma

Jeffery Alex Naranjo Cedeño
DIRECTOR PROYECTO

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Anexos

Anexo 1 Instrumentos

Evaluación del aprendizaje lúdico e interactivo en niños de 5 a 8 años

Nivel de interés y participación del estudiante en las actividades

1. ¿Cuánto tiempo permanece el estudiante concentrado en la actividad antes de necesitar un descanso?
2. ¿Con qué frecuencia el estudiante muestra entusiasmo o alegría al participar en la actividad?
3. ¿El estudiante se involucra activamente en la actividad, explorando opciones y tomando decisiones por sí mismo?
4. ¿Muestra curiosidad por aprender más sobre la actividad o los temas relacionados?
5. ¿Cuán frecuentemente solicita el estudiante volver a realizar la actividad?

2. Desempeño en pruebas de conocimientos y retención a largo plazo

1. ¿Qué porcentaje de los conceptos enseñados durante la actividad el estudiante puede recordar después de una semana?
2. ¿El estudiante puede aplicar lo aprendido en la actividad en situaciones diferentes y cotidianas?

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTADAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

3. ¿Responde correctamente a las preguntas sobre el contenido de la actividad después de un mes?
4. ¿Puede el estudiante recordar y explicar las reglas o pasos de la actividad sin ayuda?
5. ¿Es capaz de describir conceptos o habilidades clave de la actividad cuando se le pregunta en otro contexto?

3. Grado de interacción social y autoexpresión

1. ¿Participa el estudiante en conversaciones con otros compañeros sobre la actividad?
2. ¿Comparte el estudiante sus ideas o soluciones sobre la actividad con otros?
3. ¿Muestra disposición para ayudar a otros compañeros durante la actividad?
4. ¿Es capaz de expresar sus pensamientos y emociones relacionadas con la actividad?
5. ¿Se involucra el estudiante en discusiones grupales sobre cómo mejorar o cambiar la actividad?

4. Habilidad para resolver problemas en contextos de incertidumbre

1. ¿Cómo reacciona el estudiante cuando se enfrenta a un obstáculo inesperado en la actividad?
2. ¿Puede encontrar múltiples soluciones o aproximaciones a un problema dentro de la actividad?
3. ¿Muestra persistencia para resolver un problema sin rendirse rápidamente?

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

4. ¿Es capaz de probar nuevas ideas o estrategias cuando sus intentos anteriores no funcionan?

5. ¿Puede explicar los pasos que sigue al resolver un problema dentro de la actividad?

Cuestionario aprendizaje lúdico e interactivo en niños de 5 a 8 años

¿Te gustó jugar/participar en esta actividad?

¿Qué fue lo que más te gustó de esta actividad?

¿Hay algo que aprendiste hoy que puedas contarme?

¿Te gustaría hacer esta actividad de nuevo en el futuro?

¿Pudiste ayudar a algún amigo durante el juego?

¿Cómo lo hiciste?

¿Fue fácil o difícil resolver los problemas que encontraste en la actividad?

¿Cómo lo hiciste?

¿Hay algo que harías diferente si jugaras de nuevo?

¿Cómo te sentiste mientras jugabas o resolvías los problemas?

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

¿Hubo algo que no entendiste o que te resultó confuso durante la actividad?

¿Qué fue lo que aprendiste que crees que podrás recordar para más adelante?

Instrumento de Evaluación de Rendimiento Académico en Competencias de Colores y Formas

Objetivo del instrumento: Evaluar el rendimiento en el reconocimiento de colores y formas en niños de 5 a 8 años a través del uso de prototipos interactivos.

Evaluador: Maestro/a o facilitador/a

Instrucciones: Este instrumento debe ser aplicado de forma individual con cada niño o niña. Las actividades están diseñadas para medir el reconocimiento de colores y formas, así como la comprensión de conceptos básicos relacionados con estas competencias. Cada actividad incluye una escala de calificación para medir el rendimiento, así como una sección de observación para anotar comportamientos, reacciones y nivel de comprensión.

Formato de la prueba:

1. **Parte A:** Evaluación inicial antes de la implementación de los prototipos.
2. **Parte B:** Evaluación final después de interactuar con los prototipos.

Parte 1: Evaluación de Colores

Actividad 1: Identificación de Colores

- **Instrucción:** Muestra al niño o niña una serie de tarjetas de colores básicos (rojo, azul, amarillo, verde, etc.) y pídele que nombre el color de cada tarjeta.
- **Evaluación:**
 - 3 puntos: Nombra correctamente todos los colores.
 - 2 puntos: Nombra correctamente la mayoría de los colores (al menos 75%).

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- 1 punto: Nombra correctamente pocos colores (menos del 50%).

Actividad 2: Clasificación de Colores

- **Instrucción:** Entrega al niño o niña una variedad de objetos de diferentes colores y pídele que los agrupe por color.
- **Evaluación:**
 - 3 puntos: Agrupa correctamente todos los objetos.
 - 2 puntos: Agrupa correctamente la mayoría de los objetos.
 - 1 punto: Presenta dificultades para agrupar los objetos por color.

Actividad 3: Asociaciones de Color

- **Instrucción:** Muestra imágenes de objetos comunes (por ejemplo, manzana, cielo, sol) y pide al niño que elija el color correcto de una lista.
- **Evaluación:**
 - 3 puntos: Asocia correctamente todos los colores con los objetos.
 - 2 puntos: Asocia correctamente la mayoría de los colores.
 - 1 punto: Presenta dificultades para hacer asociaciones correctas.

Observaciones de Comportamiento:

Anotar si el niño muestra interés, entusiasmo o frustración durante las actividades, si verbaliza sus pensamientos al elegir colores o si necesita apoyo para realizar la actividad.

Parte 2: Evaluación de Formas

Actividad 1: Identificación de Formas

- **Instrucción:** Muestra al niño una serie de tarjetas con formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo) y pídele que nombre cada forma.
- **Evaluación:**

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- 3 puntos: Nombra correctamente todas las formas.
- 2 puntos: Nombra correctamente la mayoría de las formas.
- 1 punto: Presenta dificultades para nombrar las formas.

Actividad 2: Emparejamiento de Formas

- **Instrucción:** Presenta pares de tarjetas con las mismas formas en diferentes tamaños y pídele al niño que empareje las tarjetas que tienen la misma forma.
- **Evaluación:**
 - 3 puntos: Empareja correctamente todas las tarjetas.
 - 2 puntos: Empareja correctamente la mayoría de las tarjetas.
 - 1 punto: Presenta dificultades para emparejar correctamente las tarjetas.

Actividad 3: Clasificación de Formas

- **Instrucción:** Muestra varios objetos de distintas formas (por ejemplo, una pelota para el círculo, un libro para el rectángulo) y pídele al niño que clasifique los objetos por forma.
- **Evaluación:**
 - 3 puntos: Clasifica correctamente todos los objetos por forma.
 - 2 puntos: Clasifica correctamente la mayoría de los objetos.
 - 1 punto: Presenta dificultades para clasificar los objetos.

Observaciones de Comportamiento:

Anotar si el niño necesita asistencia para reconocer o clasificar las formas, si utiliza estrategias para recordar las formas (como comparar con objetos conocidos) y si mantiene atención durante la actividad.

Parte 3: Observación de Habilidades Socioemocionales y Comportamentales

Objetivo: Evaluar aspectos emocionales y comportamentales que pueden influir en el aprendizaje y la interacción con los prototipos.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Aspectos a Evaluar:

- **Curiosidad y Motivación:** ¿Muestra interés y entusiasmo por las actividades?
 - 3 puntos: Muestra curiosidad, realiza preguntas y demuestra entusiasmo.
 - 2 puntos: Participa en la actividad, aunque con menor entusiasmo.
 - 1 punto: Se muestra desinteresado/a o apático/a.

- **Perseverancia:** ¿Cómo enfrenta la actividad si comete errores o se encuentra con dificultades?
 - 3 puntos: Intenta varias veces, no se frustra fácilmente.
 - 2 puntos: Puede continuar, pero requiere algo de apoyo.
 - 1 punto: Se frustra fácilmente o abandona la actividad.

- **Independencia y Confianza:** ¿Realiza la actividad solo/a o busca ayuda constantemente?
 - 3 puntos: Realiza las actividades con confianza y autonomía.
 - 2 puntos: Requiere algunas indicaciones o ayuda ocasional.
 - 1 punto: Necesita ayuda constante o no se siente seguro/a.

Observaciones Finales: Anotar cualquier reacción o comportamiento especial, como expresiones de alegría al completar una tarea, respuestas creativas, o cualquier otra interacción que aporte información sobre su desempeño.

Interpretación de Resultados

- **Puntuación Alta (27-36 puntos):** El niño demuestra un alto reconocimiento y comprensión de colores y formas, además de una actitud positiva y habilidades socioemocionales que favorecen su aprendizaje en STEAM.
- **Puntuación Media (18-26 puntos):** El niño muestra un buen nivel de comprensión, aunque puede beneficiarse de refuerzos adicionales en algunas áreas.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- **Puntuación Baja (menos de 18 puntos):** El niño necesita apoyo adicional en el reconocimiento de colores, formas, o en el desarrollo de habilidades socioemocionales que faciliten el aprendizaje.

-

Entrevista Semi-Estructurada a Docentes

Objetivo: Comprender la percepción de los docentes sobre el impacto del aprendizaje lúdico en el aula, en términos de motivación, participación y adquisición de competencias STEAM en los estudiantes.

Duración estimada: 30-40 minutos

Preguntas clave:

1. Percepción del aprendizaje lúdico:

- ¿Cómo describiría su experiencia al implementar actividades de aprendizaje lúdico en el aula?
- ¿Qué beneficios percibe en los estudiantes al integrar estos enfoques en comparación con métodos tradicionales?

2. Impacto en el aprendizaje de competencias STEAM:

- ¿Ha notado algún cambio en el nivel de comprensión y retención de los conceptos STEAM en los estudiantes al usar los prototipos de aprendizaje de colores y formas?
- ¿Considera que el aprendizaje lúdico mejora las habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico en los estudiantes? ¿Por qué?

3. Motivación y participación de los estudiantes:

- ¿Observa una mayor motivación y participación en los estudiantes cuando utilizan materiales y actividades lúdicas?
- ¿Existen cambios en el comportamiento o interés de los estudiantes hacia las actividades STEAM después de usar los prototipos?

4. Desafíos y limitaciones:

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- ¿Cuáles han sido los mayores desafíos al integrar actividades lúdicas en el aprendizaje de STEAM?
- ¿Qué aspectos considera que se podrían mejorar para facilitar la implementación de estas metodologías en el aula?

5. Recomendaciones:

- ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el diseño de actividades lúdicas en el aula?
- ¿Considera que otros docentes estarían interesados en aplicar estas metodologías?
¿Por qué?

Observaciones adicionales: Tomar nota de expresiones espontáneas o reacciones que reflejen entusiasmo, interés o posibles barreras a la implementación del aprendizaje lúdico.

Entrevista Semi-Estructurada a Estudiantes

Objetivo: Conocer la experiencia y percepción de los estudiantes de 5 a 8 años en relación con el uso de prototipos lúdicos para el aprendizaje de colores y formas, evaluando su interés, motivación y percepción de estos métodos.

Duración estimada: 15-20 minutos (por niño)

Preguntas clave:

1. Experiencia con los prototipos:

- ¿Qué es lo que más te gustó de las actividades de colores y formas que realizaste?
- ¿Fue divertido usar los prototipos? ¿Por qué?

2. Facilidad y motivación:

- ¿Te resultaron fáciles o difíciles las actividades?
- ¿Te gustaría hacer más actividades como estas en clase?

3. Percepción del aprendizaje:

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

- ¿Crees que aprendiste más sobre los colores y las formas con estos prototipos?
- ¿Qué fue lo más interesante que aprendiste usando los prototipos?

4. Preferencias y recomendaciones:

- ¿Qué cambios harías en estas actividades para que fueran más divertidas?
- ¿Te gustaría hacer actividades similares para aprender sobre otros temas? ¿Cuáles?

Observaciones adicionales: Observar y anotar el nivel de entusiasmo o reticencia en el niño al hablar sobre su experiencia, así como expresiones espontáneas que puedan reflejar un aprendizaje significativo o barreras en el proceso.

Análisis de la Información

Para ambos grupos, la información recolectada se analizará cualitativamente para identificar patrones y temas emergentes en las percepciones sobre el aprendizaje lúdico. Los datos obtenidos se agruparán en categorías como:

1. **Impacto percibido en el aprendizaje:** Beneficios y mejoras observadas en los estudiantes.
2. **Motivación y compromiso:** Grado de interés y participación de los estudiantes.
3. **Desafíos y limitaciones:** Dificultades o barreras que impiden un uso más amplio del aprendizaje lúdico.
4. **Recomendaciones y mejoras:** Sugerencias para optimizar las actividades y prototipos lúdicos en el aula.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Anexo 2: Asentimiento y consentimiento informado

Asentimiento Informado (Para participantes menores de edad)

Título del Proyecto: "Aprendizaje Lúdico e Interactivo para Entornos Educativos STEAM"

Investigador Principal: Jeffery Naranjo

Institución: Universidad Politécnica del Carchi (UPEC)

1. ¿Qué es este estudio?

¡Hola!

Nos gustaría invitarte a participar en un proyecto muy divertido donde podrás aprender mientras juegas. Hemos creado dos juegos especiales solo para ti. En uno, podrás descubrir y aprender sobre los colores, y en el otro, conocerás diferentes formas.

Estos juegos tienen una pequeña cámara que puede ver tus expresiones, como cuando estás feliz, sorprendido o quizás un poco confundido. La cámara solo se usará para entender cómo te sientes, de modo que el juego pueda ayudarte y guiarte en cada paso, como si un amigo estuviera a tu lado.

Queremos que sepas que todo lo que la cámara ve es solo para que tú aprendas mejor y con mayor diversión, ¡y no lo compartiremos con nadie más!

Si te gusta la idea y quieres ser parte de esta aventura de aprendizaje, simplemente dinos "¡Sí, quiero participar!"

¡Nos encantaría aprender contigo y que disfrutes esta experiencia!

2. ¿Qué haré si participo?

Si decides participar, harás actividades educativas con prototipos y herramientas especiales. Todas las actividades serán supervisadas por el equipo del proyecto y no te harán daño. Participarás en unas sesiones de 20 minutos

3. ¿Puedo dejar de participar?

Sí. Si en algún momento decides que ya no quieres participar, puedes dejar el estudio sin que te pregunten por qué. No habrá ningún problema ni se te castigará por no querer continuar.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTADAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

4. ¿Es seguro?

Sí. Todo lo que hagas en este estudio es seguro y ha sido revisado para asegurarnos de que no te haga daño.

5. ¿Habrá alguien que pueda responder mis preguntas?

Sí. Puedes preguntar al profesor Jeffery Naranjo o a cualquier miembro del equipo en cualquier momento. Estamos aquí para ayudarte y responder tus dudas.

Declaración del Niño/Adolescente:

He leído (o me han leído) esta información y he podido hacer preguntas que me han sido respondidas. Sé que puedo dejar de participar cuando quiera. Acepto participar en este estudio.





Nombre del Participante Menor de Edad: _____

Firma del Participante Menor de Edad: _____

Fecha: _____

Firma del Investigador Principal: _____

Fecha: _____

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTADAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Consentimiento Informado

Título del Proyecto: "Aprendizaje Lúdico e Interactivo para Entornos Educativos STEAM"

Investigador Principal: Jeffery Naranjo

Institución: Universidad Politécnica del Carchi (UPEC)

1. Descripción del Estudio

Queridas familias,

Nos emociona mucho contarles sobre una experiencia de aprendizaje interactivo que sus hijos e hijas tendrán la oportunidad de vivir. En nuestro proyecto STEAM, hemos desarrollado dos prototipos especiales diseñados para hacer del aprendizaje algo lúdico y personalizado. Uno de estos prototipos ayudará a sus hijos a explorar y reconocer diferentes colores, mientras que el otro está pensado para apoyar el reconocimiento de formas.

Ambos dispositivos cuentan con una cámara de reconocimiento facial que observará las emociones de sus hijos e hijas mientras interactúan. Esta tecnología nos permitirá guiarlos de manera afectuosa y personalizada, brindándoles indicaciones según sus respuestas emocionales, y así acompañarlos en su aprendizaje de una manera cercana y motivadora.

Esperamos que esta experiencia les permita aprender mientras se divierten, sintiéndose apoyados y comprendidos en cada paso. ¡Gracias por confiar en nosotros para hacer que el aprendizaje sea algo especial!

2. Procedimiento

Los participantes serán invitados a realizar actividades educativas que incluyen el uso de prototipos interactivos y herramientas de fabricación digital. Cada sesión durará aproximadamente [indicar tiempo], y la participación no implica ningún riesgo conocido. Al finalizar, los participantes serán invitados a completar un cuestionario que evaluará la experiencia y la adquisición de habilidades en STEAM.

3. Confidencialidad

Toda la información proporcionada se mantendrá confidencial y se utilizará solo con fines de investigación. Los datos recopilados serán anonimizados, y solo el equipo de investigación tendrá acceso a ellos.

4. Voluntariedad

La participación es completamente voluntaria. Usted puede retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas y sin necesidad de justificar su decisión.

5. Beneficios

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

Este estudio proporcionará a los participantes una experiencia educativa innovadora, permitiendo el desarrollo de habilidades en áreas STEAM. Además, los resultados podrían contribuir a mejorar las estrategias educativas en estas áreas.

6. Contacto

Para cualquier duda o aclaración, puede comunicarse con el investigador principal, Jeffery Naranjo, al correo electrónico: jefferynaranjo@upec.edu.ec o al teléfono: 0999090816

Declaración del Participante:

He leído y comprendido la información anterior y tengo conocimiento de que mi participación es voluntaria. Entiendo que puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencias. Declaro que me comprometo a participar en este estudio.

Firma del Participante: _____

Fecha: _____

Firma del Investigador Principal: _____

Fecha: _____

Anexo 3 Proceso de análisis que se desarrollará para la confidencialidad de los datos.

1. Obtención del consentimiento informado

El primer paso para garantizar la protección de los datos es obtener el consentimiento informado de los padres o tutores legales. Este consentimiento detallará de manera clara cómo se recopilarán y utilizarán los datos, asegurando que todas las partes involucradas comprendan el propósito del estudio y las medidas de seguridad implementadas. Además, nos aseguramos de explicar a los niños, de manera adaptada a su nivel, el propósito de la investigación y cómo se utilizarán sus respuestas de manera anónima.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022

2. Anonimización de los datos

Una vez que los datos han sido recopilados, se procederá a la anonimización de los mismos. Esto implica reemplazar cualquier dato identificable, como el nombre de los niños, por códigos alfanuméricos o números que no puedan vincularse directamente con su identidad. Así, en todo momento se garantiza que la información personal se mantenga fuera del alcance de cualquier análisis. Además, los datos relacionados con el estudio se mantendrán separados de cualquier identificador personal, asegurando una capa adicional de protección.

3. Almacenamiento seguro de los datos

La seguridad de la información es una prioridad, por lo que todos los datos serán almacenados de manera segura utilizando tecnología de encriptación avanzada. Los datos se guardarán en bases de datos protegidas, accesibles solo para el equipo de investigación autorizado. Además, se implementarán medidas de control de acceso, como contraseñas seguras y sistemas de autenticación de múltiples factores, para evitar accesos no autorizados. En el caso de que los datos se encuentren almacenados en formato físico, se conservarán en lugares cerrados y seguros.

4. Análisis de los datos de forma responsable

Durante el análisis de los datos, se trabajará exclusivamente con información agregada y despersonalizada, lo que significa que no se podrá identificar a los niños de manera individual. Los resultados serán presentados de forma generalizada, utilizando estadísticas descriptivas y análisis que respeten la privacidad de los participantes. Solo los miembros del equipo de investigación tendrán acceso a los datos en bruto, siempre bajo estrictas medidas de seguridad.

5. Eliminación de los datos al finalizar el estudio

Una vez concluido el análisis y publicado los resultados, procederemos a la eliminación segura de los datos. Esto incluirá la destrucción de todos los registros digitales mediante software especializado que garantiza que no se puedan recuperar. Los documentos físicos, si es que existen, serán destruidos de manera segura para asegurar que no queden rastros identificables. Además, estableceremos un tiempo específico para la retención de los datos, acorde a las necesidades del estudio y siempre respetando la confidencialidad de los participantes.

6. Revisión continua y cumplimiento normativo

Para garantizar que todos los procesos se realicen de acuerdo con las mejores prácticas, se llevarán a cabo auditorías internas periódicas. Estas auditorías servirán para verificar que las políticas de confidencialidad se cumplen de manera rigurosa. Asimismo, nos aseguraremos de que el manejo de los datos cumpla con todas las leyes y regulaciones locales e internacionales sobre protección de datos personales, como la Ley de Protección de Datos Personales

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	INVESTIGACIÓN - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P08-S1.1-FT01; Versión: 03; 28 de julio de 2022