

Mantener la Igualdad Regional y la Integración Interdisciplinaria de las Artes y las Ciencias Mediante la Investigación de la Creatividad en los Sistemas Educativos STEAM

Sustaining Regional Equality and Interdisciplinary Integration of Arts and Sciences through Creativity Research in STEAM Education Systems

Man Luo*. Instituto Internacional de Diseño Creativo, Universidad de Ciencias de la Ingeniería de Shanghai, Shanghai, 201G20 (China) (roman@sues.edu.cn) (<https://orcid.org/0009-0008-1021-1748>)
Rong Cong. Instituto Internacional de Diseño Creativo, Universidad de Ciencias de la Ingeniería de Shanghai, Shanghai, 201G20 (China) (rong_c113@IG3.com) (<https://orcid.org/0009-0001-9507-G010>)

RESUMEN

El sistema educativo STEAM se está incorporando en diferentes países principalmente para desarrollar la creatividad y la capacidad de resolución de problemas entre los estudiantes. Este estudio se ha centrado en mantener la igualdad regional y la integración interdisciplinaria de las artes y las ciencias a través de la investigación de la creatividad en los sistemas educativos STEAM. Para este estudio, se recogieron datos cualitativos de 12 profesores de ciencias que trabajan en diferentes bachilleratos chinos. Se utilizó el análisis temático para analizar las transcripciones de las entrevistas recogidas. Se formularon cuatro temas importantes que incluyen (a) Sistema educativo STEAM, (b) Creatividad en el sistema educativo STEAM, (c) Problemas del sistema educativo STEAM y (d) Recomendaciones para el sistema educativo STEAM. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que el sistema educativo STEAM ayuda a fomentar el compromiso de los estudiantes, tras la integración interdisciplinaria de las artes y las ciencias. Sin embargo, la desigualdad regional en China impide la accesibilidad efectiva y la calidad de la educación STEAM en las regiones rurales del país, haciendo hincapié en el desarrollo y la aplicación de políticas educativas y regionales eficaces. Este estudio también ha aportado diferentes implicaciones prácticas y teóricas en el contexto de los sistemas educativos STEAM.

ABSTRACT

STEAM education system is largely being incorporated within different countries to develop creativity and problemsolving skills among the students. This study has also focused on sustaining regional equality and interdisciplinary integration of arts and sciences via creativity research in STEAM education systems. For this study, the qualitative data was collected from 12 science teachers working in different Chinese high schools. Thematic analysis was used for analyzing the collected interview transcripts. Four important themes were formulated which include (a) STEAM Education System, (b) Creativity in STEAM Education System, (c) STEAM Education System Issues and (d) Recommendations for STEAM Education System. The results obtained from this study showed that STEAM education system helps in encouraging student engagement, following interdisciplinary integration of arts and sciences. However, regional inequality in China prevents effective accessibility and quality of STEAM education in rural regions of the country, emphasizing the development and implementation of effective educational and regional policies. This study has also provided different practical and theoretical implications within the context of STEAM education systems.

PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

Igualdad Regional, Integración Interdisciplinaria, Artes, Ciencias, Educación STEAM, Creatividad.
Regional Equality, Interdisciplinary Integration, Arts, Sciences, STEAM Education, Creativity.

1. Introducción

La globalización ha influido en el sector de la educación en términos de alinear juntos enfoques innovadores e interdisciplinarios, exigiendo a los gobiernos y a las instituciones de educación superior que los incorporen en su gobernanza. Esto se hizo evidente en los objetivos educativos esbozados por organizaciones mundiales como la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y las Naciones Unidas (ONU) (OCDE, 2018). Debido a su adaptabilidad a los cambios, la educación STEM surgió para incluir Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas por la necesidad de habilidades de pensamiento de orden superior en la educación (Baharin et al., 2018; Rifandi & Rahmi, 2019). La evolución en la educación dio lugar al desarrollo de pedagogías diseñadas para involucrar a todos los estudiantes en los campos STEM. Con el propósito de hacer a la educación STEM más inclusiva e igualitaria junto con la promoción de la creatividad entre los estudiantes, se propuso la integración de las artes, dando lugar al sistema educativo STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021).

A pesar de la creciente atención hacia STEAM, todavía hay ambigüedad sobre si los objetivos educativos se están logrando de manera efectiva. En China, hay una creciente demanda de talento innovador que ha llevado a que la integración interdisciplinaria en la educación sea más significativa (Wang et al., 2018). Si bien STEAM se considera un enfoque innovador en la enseñanza y el aprendizaje, persisten las preguntas sobre la eficacia de STEAM, donde unos pocos estudios han intentado evaluar su impacto en el rendimiento académico (Hsiao & Su, 2021). Sin embargo, la percepción de los profesores es menos observada. En particular, como destacan Li et al. (2022), se ha prestado una atención limitada a los profesores de bachillerato que intentan implementar actividades interdisciplinarias en sus aulas. Un reto importante sigue siendo la necesidad de cruzar disciplinas y fomentar el enfoque interdisciplinar, lo que conlleva la necesidad de recursos adicionales y estrategias adecuadas (Matuk et al., 2022).

Las aulas de hoy en día se han vuelto diversas y multiculturales, lo que exige que los profesores incorporen las disciplinas STEAM en el sistema educativo para ayudar a los estudiantes a adquirir habilidades de pensamiento crítico y creativo (de Vries, 2021). Con comunidades diversas, Gavari-Starkie et al. (2022) debatieron sobre STEAM en las zonas rurales y señalaron que las zonas rurales son más propensas a sufrir la falta de educación interdisciplinaria, que tiene el potencial de ofrecer soluciones a los crecientes problemas sociales en los tiempos actuales. Algunos estudios han sugerido que los factores sociales e interculturales desempeñan un papel en la educación STEAM.

A pesar de que en los últimos tiempos se han llevado a cabo varios estudios en el contexto de China (Gavari-Starkie et al., 2022; Li et al., 2022; Matuk et al., 2022), se observa una laguna en el marco de STEAM cuando se trata de comprender cómo puede utilizarse eficazmente la educación STEAM para promover la igualdad regional, la creatividad y la integración interdisciplinaria en diferentes regiones de China. Debe explorarse la integración de las artes y las ciencias en la educación STEAM para cumplir eficazmente los objetivos educativos. Un área específica de interés es la exploración de la integración interdisciplinaria, la creatividad y la igualdad en la educación en las actividades STEAM. Con este fin, el presente estudio pretendió responder a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo influye la integración interdisciplinaria de las artes y las ciencias a través de la investigación de la creatividad en el sistema educativo STEAM?
2. ¿Cómo puede mantenerse la igualdad regional en el contexto del sistema educativo STEAM?
3. ¿Qué recomendaciones pueden aplicarse para mejorar y mantener la igualdad regional y la integración interdisciplinaria de las artes y las ciencias a través de la creatividad en los sistemas educativos STEAM?

Al centrarse en la integración de las artes y las ciencias, el presente estudio descubrió el potencial del sistema educativo STEAM y formuló algunas recomendaciones prácticas que pueden facilitar a las partes interesadas la reducción de las brechas educativas y promover la inclusividad. La siguiente sección trata de la revisión de la literatura, seguida de la metodología de investigación. A continuación, se exponen los resultados de la investigación y la discusión, que desembocan en la conclusión y las recomendaciones.

2. Revisión de la Literatura

2.1. Definición de STEAM

El enfoque STEAM surgió de la combinación de STEM con las artes, lo que dio lugar a un nuevo enfoque de aprendizaje (Peppler & Wohlwend, 2018). Se sugiere que la combinación interdisciplinaria puede producir nuevos conocimientos, perspectivas innovadoras y creatividad que no se limita a una sola disciplina. Según lo señalado por Liao (2019), la educación STEAM proporciona un sistema eficaz para preparar a los estudiantes para contribuir a la economía global a través de un enfoque innovador. Considerado como un enfoque basado en el currículo, el

enfoque STEAM intenta fomentar la creatividad de los estudiantes y fomentar la capacidad de innovación (Liao, 2019). Dentro de la corriente de investigación de la educación STEAM, la interpretación de “A” se ha asociado con la educación de las artes, donde las artes son vistas como una disciplina no-STEM, pero con un enfoque de aprendizaje basado en problemas (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Los estudios han discutido la inclusión de las artes visuales y escénicas junto con los procesos de diseño en la educación (Liao, 2019), mientras que algunos otros se han centrado en la integración de los estudios ambientales, artes liberales, humanidades (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019; Videla et al., 2021).

1.2. Creatividad en STEAM

El concepto de creatividad dentro de las disciplinas STEAM tiene una inmensa importancia, ya que muchos investigadores han afirmado que el sistema educativo STEAM está directamente asociado con la creatividad, apoyando un entorno de motivación y autoeficacia (Jia et al., 2021). Del mismo modo, Cheng et al. (2022) afirmaron que los estudiantes pueden adquirir habilidades de pensamiento creativo gracias a la implementación de las asignaturas STEAM. La creatividad se considera un resultado crucial del aprendizaje, ya que Yamada (2021) señaló la importancia de desarrollar habilidades matemáticas, científicas y creativas entre los estudiantes, en particular para satisfacer la creciente demanda de habilidades impulsadas por la tecnología. En línea con esto, Perignat y Katz-Buonincontro (2019) confirman que el compromiso con el arte conduce a una mayor creatividad y permite a los jóvenes desarrollar habilidades que son beneficiosas para su progresión en los campos STEAM. Por otra parte, algunos investigadores sostienen que la creatividad no solo está asociada a la integración de las artes y las ciencias en la educación, ya que el impacto del sistema educativo STEAM en los resultados de los estudiantes también puede verse afectado por otros factores socioculturales (Tran et al., 2021). Por su parte, Sochacka et al. (2016) destacaron que el pensamiento crítico y la creatividad son elementos complicados y no pueden considerarse simplemente a través de la lente de la integración de las artes en la educación.

A la luz de estos argumentos, por lo tanto, la creatividad no puede restringirse a una sola disciplina y estas habilidades de alto orden requieren la mezcla de disciplinas, destacando la necesidad de un enfoque holístico para comprender y apoyar la creatividad a través del papel de la educación STEAM. Con la combinación de idiomas, artes, diseño, humanidades y filosofía, se puede desarrollar la capacidad de pensamiento crítico, equipando a los estudiantes para hacer frente a los complejos desafíos del mundo (Khanom, 2023). En consonancia con esta opinión, Dumitru (2019) afirmó que el pensamiento crítico permite a los educadores destacar también en actividades sociales, educativas y técnicas. Por lo tanto, la educación STEAM puede mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes mediante la inculcación de habilidades blandas y competencias sociales, influyendo en sus habilidades de resolución de problemas.

1.3. Integración Interdisciplinaria

El concepto de integración interdisciplinaria en la educación STEAM se basa en la unión de varias disciplinas para formar un tema común mientras que, al mismo tiempo, cada disciplina sigue siendo distinta (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Al hablar del concepto de integración interdisciplinaria, los investigadores han utilizado términos como “infusión”, “integración de las artes”, “fusión” y “combinación” de las artes y las ciencias (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Jia et al. (2021) analizaron el sistema educativo STEAM hablando de la integración de las cinco disciplinas en un plan de estudios diseñado para el diseño de ingeniería. Por otro lado, Ozkan y Umdu Topsakal (2021) evaluaron el impacto de la educación STEAM hablando de la combinación de las artes y la física. Así pues, puede verse que la integración interdisciplinaria de las artes y las ciencias puede variar con una integración total o una integración parcial con dos o más disciplinas.

También se han integrado algunas asignaturas convencionales relacionadas con las bellas artes en el sistema educativo STEAM, lo que justifica la inclusión de la corriente de Artes. Cheng et al. (2022) propusieron la integración y aplicación de un módulo de aprendizaje de seis semanas en el que los alumnos aprendían sobre música y sonido en diferentes asignaturas. Esto se alinea con la combinación de física, arte, ingeniería, matemáticas y música como actividades STEAM. Del mismo modo, Thuneberg et al. (2018) integraron las matemáticas y las artes mediante la implementación de un módulo informal de matemáticas con componente artístico con un enfoque de aprendizaje basado en la indagación. Para fomentar la creatividad y la autosuficiencia, se implementaron actividades STEAM como la provisión de materiales para la construcción de formas geométricas. Park y Cho (2022) tuvieron en cuenta la combinación de la historia como asignatura de humanidades en la educación STEAM en el contexto de Corea,

mostrando la relevancia de la integración de la ciencia y la tecnología en el contexto histórico. Las actividades basadas en la explicación científica y matemática de lugares históricos mejoraron la comprensión de la historia por parte de los estudiantes. El enfoque diverso de la explicación y la creatividad proporciona un enfoque valioso y sirve a los objetivos de varias disciplinas integradas.

1.4. Retos y Disparidades en la Implantación de la Educación STEAM

El proceso de adopción de las actividades STEAM en los centros educativos no es fluido, tal y como señalan los investigadores (Belbase et al., 2022; Boice et al., 2021), como las distintas necesidades de los niños y la heterogeneidad de las clases (Camelia Delia et al., 2022). Retos que dificultan la implantación de STEAM también incluyen la insuficiencia de recursos y las disparidades regionales existentes (Belbase et al., 2022; Gavari-Starkie et al., 2022). En el caso de Estados Unidos, se informó que los estudiantes de las zonas rurales están interesados en las actividades STEM (Crain & Webber, 2021). La desigualdad regional fue uno de los factores que influyeron en su trayectoria educativa, junto con obstáculos como las características de la escuela. Esto fue apoyado por los hallazgos de Herro et al. (2019), quienes señalan que los estudiantes tienen diferentes grados de comprensión y aprendizaje.

Además, Villa et al. (2021) informaron de que la educación rural se ve afectada por el cierre de escuelas en estas zonas. Gavari-Starkie et al. (2022) criticaron que la educación STEAM no ha sido ampliamente estudiada en el contexto de la educación rural, que sufre de una deficiencia de recursos, escasez de profesores y bajo rendimiento escolar. El diseño de un aula rural no es el mismo que el de un aula urbana, con diferencias significativas en las capacidades de los profesores (Khairani, 2017). Los profesores se enfrentan a problemas como la falta de conocimientos, de un entorno propicio, de formación y de recursos para aplicar las disciplinas STEAM (Camelia Delia et al., 2022). Por el contrario, Yang (2020) argumentó que la educación STEAM es más ideal para los entornos rurales, ya que el enfoque basado en problemas e interdisciplinario puede ofrecer un enfoque innovador para el aprendizaje. La educación STEAM en el contexto de la cultura agrícola puede promover la igualdad y la interacción entre los estudiantes chinos rurales y urbanos (Yang, 2020).

2. Métodos de Investigación

2.1. Enfoque de la Investigación

El presente estudio empleó un enfoque cualitativo utilizando el método de la entrevista para descubrir la percepción de los profesores sobre el sistema educativo STEAM, el cual se ha examinado más frecuentemente en entornos de aprendizaje con métodos de investigación cualitativos (Bertrand & Namukasa, 2020, 2023).

2.2. Contexto del Estudio y Muestra

El estudio se enfocó en centros de bachillerato de China y en los profesores de ciencias de diferentes escuelas y regiones para garantizar una representación diversa como población de estudio. La muestra incluyó profesores de zonas rurales y urbanas con el objetivo de explorar las diferencias regionales en la educación STEAM, en consonancia con las preguntas de investigación propuestas en el estudio. Mediante un muestreo intencional, se entrevistó a un total de 12 profesores de ciencias.

2.3. Recolección y Análisis de Datos

De acuerdo con el enfoque cualitativo del estudio, el proceso de recolección de datos consistió en entrevistas semiestructuradas con una muestra de 12 profesores de ciencias que trabajan en bachilleratos chinos. Cada entrevista duró entre 50 y 60 minutos. Se informó a los entrevistados de los objetivos de la investigación para garantizar su participación voluntaria. Además, se les pidió que llenaran un formulario de consentimiento informado en el que se garantizaba la confidencialidad y el derecho a retirarse de la participación en cualquier momento. La estructura de las preguntas de la entrevista se elaboró tras una revisión exhaustiva de la bibliografía pertinente y abarcaba temas clave relacionados con las preguntas de la investigación, como la integración interdisciplinaria, la calidad regional, la creatividad, los retos y los métodos de enseñanza. El cuestionario de la entrevista se adjunta en el Apéndice. Al final de cada entrevista, el investigador preguntó a los profesores si deseaban compartir alguna idea o pregunta adicional.

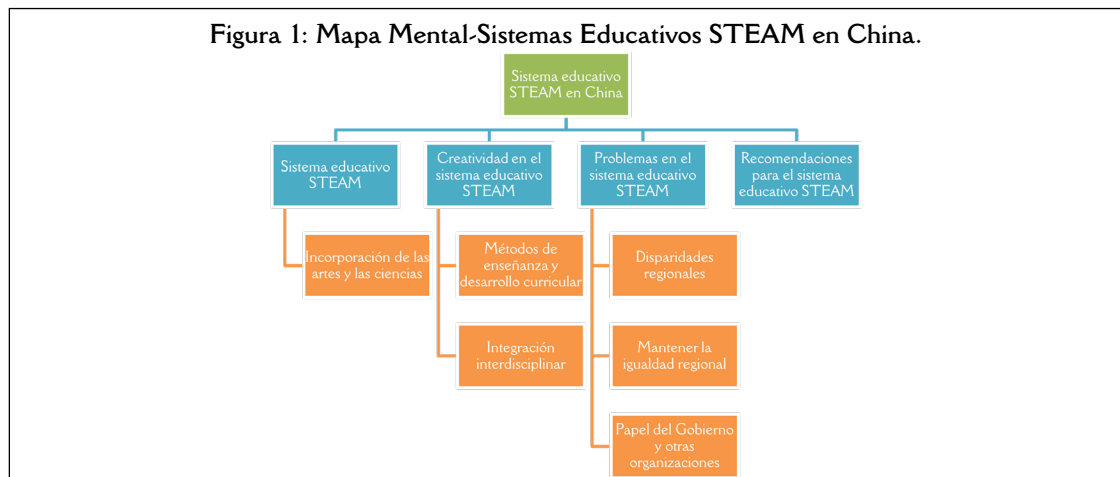
Para el análisis de los datos, el investigador siguió el enfoque del análisis temático descrito por Terry et al. (2017), un método adoptado con frecuencia por los investigadores en el análisis cualitativo (Terry et al., 2017). Este enfoque se asocia con la generación sistemática de códigos y temas, ofreciendo flexibilidad en el análisis y la identificación de patrones y tendencias en los datos cualitativos (Terry et al., 2017). El análisis se llevó a cabo utilizando el

software NVivo. Para minimizar cualquier sesgo en el análisis y garantizar la riqueza del mismo, se creó un equipo de investigadores expertos que incluía un experto en contenido y un analista cualitativo. Mediante un enfoque de codificación abierta, se evaluaron las entrevistas para identificar categorías generales en las transcripciones. El equipo de investigación colaboró para identificar los temas iniciales tras una generación inductiva de códigos. A continuación, se debatieron los temas y se establecieron los códigos. Los temas del estudio se apoyaron en citas pertinentes y se alcanzó un consenso entre el equipo de investigación sobre la alineación de los temas finales.

3. Resultados

Con el fin de cumplir los objetivos de este estudio, se utilizó el análisis temático para identificar los temas subyacentes relativos a la igualdad regional y la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias a través de la creatividad en los sistemas educativos STEAM. Tras un minucioso análisis de los datos recogidos, se formularon diferentes temas y subtemas que se presentan a continuación y se ilustran en la Figura 1:

- Tema I: Sistema educativo STEAM
 - o Tema Ia: Incorporación de las artes y las ciencias
- Tema II: Creatividad en el sistema educativo STEAM
 - o Tema IIa: Métodos de enseñanza y desarrollo curricular
 - o Tema IIb: Integración interdisciplinar
- Tema III: Problemas en el sistema educativo STEAM
 - o Tema IIIa: Disparidades regionales
 - o Tema IIIb: Mantener la igualdad regional
 - o Tema IIIc: Papel del Gobierno y otras organizaciones
- Tema IV: Recomendaciones para el sistema educativo STEAM



• Tema I: Sistema Educativo STEAM

Nueve de los participantes apoyaron el papel del sistema educativo STEAM para revolucionar el sector de la educación en China. Según ellos, STEAM es un modelo educativo que ayuda a desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas entre los estudiantes, lo que resulta crucial para los niños del siglo XXI. Cinco de los participantes hicieron hincapié en la incorporación del sistema educativo STEAM para preparar a los estudiantes para diversos retos relacionados con la humanidad. En este sentido, uno de los participantes afirmó: “La educación STEAM anima a los estudiantes a asumir riesgos reflexivos y a participar en el aprendizaje experimental, incorporando la colaboración, la resolución de problemas y la creatividad. Este modelo puede ayudar a los alumnos a convertirse en futuros líderes, estudiantes, educadores e innovadores”.

o Tema Ia: Incorporación de las Artes y las Ciencias

Según ocho de los participantes, la incorporación de las artes y las ciencias en la educación STEAM ayuda a los alumnos a conocer el valor de la innovación, la contemplación, la creatividad y la comunicación. Las artes les ayudan a

apreciar diferentes culturas, mientras que las ciencias les enseñan a aplicar diferentes métodos científicos para encontrar las soluciones necesarias. Incluye el desarrollo y la comprobación de las hipótesis desarrolladas, el análisis de los resultados y la realización de observaciones importantes. En apoyo de este argumento, uno de los participantes señaló:

“Las habilidades formuladas a través de las artes son muy necesarias en el mundo laboral para encontrar soluciones creativas, mientras que las habilidades científicas ayudan a resolver problemas”.

• Tema II: Creatividad en el Sistema Educativo STEAM

La educación STEAM integra actividades basadas en proyectos, que motivan a los estudiantes a utilizar conocimientos interdisciplinarios para resolver los problemas identificados. De acuerdo con diez de los participantes, este enfoque ayuda a los estudiantes a poner en práctica sus habilidades creativas para identificar las soluciones en el contexto del mundo real. En este sentido, la investigación de la creatividad ayuda a desarrollar proyectos eficientes. Cuatro de los participantes también afirmaron que las actividades STEAM son más atractivas e interactivas en comparación con el entorno de aprendizaje convencional. En respuesta a la creatividad del sistema educativo STEAM, uno de los participantes dijo

“El procedimiento de indagación dentro de la educación STEAM incrementa la implicación activa y la curiosidad de los alumnos, facilitándoles el desarrollo de productos creativos siguiendo los conocimientos disciplinares con las implicaciones asociadas en la vida real”.

○ Tema IIa: Métodos de Enseñanza y Desarrollo Curricular

La incorporación de la educación STEAM también ha influido en gran medida en los métodos de enseñanza y el desarrollo curricular. Seis de los participantes afirmaron haber cambiado por completo sus prácticas docentes siguiendo el modelo de la educación STEAM. Desarrollaron planes de estudios basados en proyectos para promover el compromiso de los estudiantes. En apoyo de este argumento, uno de los participantes afirmó:

“Incorporé a mi plan de estudios el estudio de casos y otras actividades basadas en proyectos para mejorar la creatividad y la capacidad de resolución de problemas de los alumnos”.

○ Tema IIb: Integración Interdisciplinar

Once de los participantes creen que la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias a través de la creatividad ayuda a los alumnos a comprender los problemas del mundo real. Afirmaron que la creatividad tiene un carácter polifacético y puede entrenarse a través de factores cognitivos, personales y contextuales. Por lo tanto, la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias en la educación STEAM también puede ayudar a proporcionar una formación importante a los estudiantes. En este contexto, uno de los participantes afirmó:

“Diferentes técnicas como SCAMPER, la conexión aleatoria y la flexibilidad pueden incorporarse para mejorar la creatividad entre los estudiantes en el sistema educativo STEAM. En estas técnicas también influye la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias”.

• Tema III: Problemas en el Sistema Educativo STEAM

Según los participantes, en el contexto de la implantación de un sistema educativo STEAM eficaz se plantean distintos problemas. Siete de los participantes afirmaron que la falta de recursos esenciales, la formación ineficaz y los conocimientos limitados repercuten negativamente en la implementación de los sistemas de educación STEAM. En este contexto, uno de los participantes afirmó:

“En el contexto del sistema educativo STEAM se plantean diferentes problemas, como la distribución desigual de recursos y conocimientos”.

○ Tema IIIa: Disparidades Regionales

Siete de los participantes opinaron que las desigualdades socioeconómicas en las distintas regiones de China también han repercutido en los sistemas de educación STEAM. Afirmaron que las regiones rurales carecen de los recursos y las competencias esenciales para implantar un sistema educativo STEAM. A este respecto, uno de los participantes afirmó:

“Las regiones rurales no disponen de la misma accesibilidad y calidad en el contexto del sistema educativo STEAM, lo que impide a los estudiantes de estas zonas desarrollar importantes habilidades de creatividad y resolución de problemas”.

○ Tema IIIb: Mantener la Igualdad Regional

Diez de los participantes hicieron hincapié en mantener la igualdad regional en el contexto del sistema educativo STEAM. En su opinión, todos los estudiantes deben disponer de las mismas oportunidades para

sobresalir en su vida personal y profesional. Esto también puede ser eficaz para mejorar el rendimiento social de los estudiantes asociados, lo que dará lugar a resultados significativos. Este argumento también fue defendido por uno de los participantes al afirmar:

“Las regiones rurales de China carecen de la disponibilidad de tecnología avanzada y otros recursos importantes que se requieren para promover la educación STEAM, por lo tanto, es crucial garantizar la igualdad regional en este contexto”.

○ **Tema IIIc: Papel del Gobierno y Otras Organizaciones**

En China, la autonomía de la enseñanza superior es limitada debido al sistema de control, utilizado por el gobierno nacional. Este sistema impide la innovación científica, y una mayor brecha de pobreza también influye en el acceso a la educación STEAM. Siete de los participantes destacaron el papel del gobierno en la mejora de los sistemas de educación STEAM en diferentes regiones de China, como afirmó uno de ellos:

“En mi opinión, el gobierno chino está tomando medidas importantes para desarrollar y promover políticas eficaces en relación con la educación STEAM. Sin embargo, en este sentido, la promoción de la innovación y la tecnología dentro de la educación STEAM en diferentes regiones también es crucial”.

• **Tema IV: Recomendaciones para el Sistema Educativo STEAM**

Todos los participantes hicieron hincapié en el mantenimiento de la igualdad regional, la creatividad y la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias, en el contexto de los sistemas educativos STEAM de las distintas regiones de China. Según ellos, este enfoque puede promover la equidad educativa en las distintas regiones del país. A este respecto, uno de los participantes afirmó:

“Es crucial desarrollar importantes políticas educativas y regionales para promover la igualdad regional en el contexto del sistema educativo STEAM”.

Las figuras 2 y 3 muestran el mapa de árbol y el mapa del proyecto para este estudio.

Figura 2: Mapa de Árbol - sistema Educativo STEAM en China.

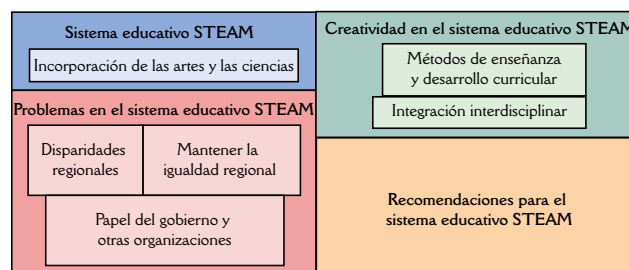
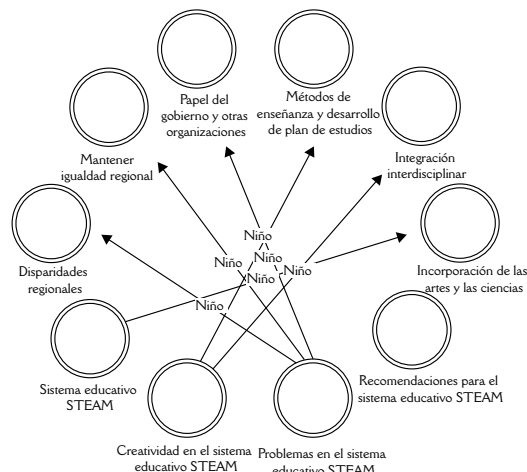


Figura 3: Mapa del Proyecto - sistema Educativo STEAM en China.



4. Discusión

El objetivo de este estudio es explorar la igualdad regional y la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias en los sistemas educativos STEAM en China. Para ello, se recogieron datos cualitativos de 12 profesores de ciencias de bachilleratos de China y se realizó un análisis temático. De este estudio se obtuvieron cuatro resultados importantes.

En primer lugar, se observó que la incorporación de la educación STEAM ha mejorado eficazmente el sector educativo en general. Según los entrevistados, la educación STEAM ayuda a mejorar la creatividad y la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes, lo que les prepara para el mundo real. La educación STEAM ayuda a promover futuros líderes e innovadores. En segundo lugar, se observó que el sistema educativo STEAM ofrecía oportunidades para mejorar la creatividad. Anima a los profesores a modificar de forma innovadora sus prácticas docentes y su plan de estudios para mejorar el compromiso de los alumnos. Como resultado, las actividades basadas en proyectos se incorporan en gran medida al sistema educativo STEAM. Además, la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias también contribuye a mejorar la capacidad de pensamiento crítico de los estudiantes. En este contexto, la formación efectiva de los estudiantes también se considera eficaz para mejorar su rendimiento en el aprendizaje y otras competencias relacionadas (Gu et al., 2023).

En tercer lugar, los resultados muestran que la implantación de un sistema educativo STEAM eficaz en China se enfrenta a diferentes problemas. A este respecto, se observa que la desigualdad regional influye en la calidad y la accesibilidad de la educación STEAM en las regiones rurales del país. La desigualdad socioeconómica en China también influye en la disponibilidad de los recursos y conocimientos necesarios en el contexto del sistema educativo STEAM. Por lo tanto, el gobierno desempeña un papel esencial en la mejora de la implantación del sistema educativo STEAM en China mediante la aplicación de importantes políticas educativas y regionales. Por último, los participantes formularon importantes recomendaciones para mejorar el sistema educativo STEAM en China manteniendo la igualdad regional, la creatividad y la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias en el sistema educativo STEAM. Hicieron hincapié en la promoción de la equidad educativa (Zhan et al., 2022), para lograr resultados significativos en este sentido.

5. Conclusión

Este estudio se centra en el mantenimiento de la igualdad regional y la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias mediante la investigación de la creatividad en los sistemas educativos STEAM en China. Los resultados obtenidos de este estudio cualitativo muestran que la educación STEAM ayuda a desarrollar importantes habilidades de creatividad y resolución de problemas entre los estudiantes debido a la utilización de conocimientos interdisciplinarios. Sin embargo, la desigualdad regional y la situación socioeconómica también influyen en la accesibilidad y la calidad de los sistemas educativos STEAM en las distintas regiones de China. En conclusión, es crucial mantener la igualdad regional y la creatividad en el contexto del sistema educativo STEAM para desarrollar importantes habilidades entre los estudiantes, animándoles a convertirse en futuros líderes.

6. Implicaciones de la Investigación

6.1. Implicaciones Teóricas

Este estudio puso de relieve uno de los principales problemas observados en el contexto del sistema educativo STEAM en China, la cuestión de la desigualdad regional. Se llamó la atención sobre la desigualdad regional en las zonas rurales de China, donde las instituciones educativas a menudo carecen de importantes recursos y habilidades como la creatividad y la capacidad de resolución de problemas entre los estudiantes. Esta cuestión es motivo de gran preocupación en la implantación del sistema educativo STEAM en China. Además, este estudio sería beneficioso para explorar los beneficios de la creatividad en el contexto del sistema educativo STEAM, lo que puede ayudar a modificar las prácticas de enseñanza y el plan de estudios. Sin embargo, en estudios anteriores no se ha prestado mucha atención a la asociación entre la desigualdad regional y la accesibilidad al sistema de educación STEAM en el contexto de China, por lo que el presente estudio sería eficaz para superar esta laguna en la investigación. Este estudio también aporta una novedad al centrarse en la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias a través de la investigación de la creatividad en el sistema educativo STEAM, lo que añade eficacia a la investigación actual.

6.2. Implicaciones Prácticas

Las evidencias empíricas obtenidas de este estudio pueden animar a diferentes instituciones educativas a integrar el sistema educativo STEAM. Se les puede motivar a incorporar más actividades basadas en proyectos

y estudios de casos dentro de su plan de estudios para mejorar el compromiso de los estudiantes. Esto también puede ser eficaz para mejorar las habilidades de pensamiento crítico entre los estudiantes. Por otra parte, también se puede animar al gobierno a que desarrolle e implemente políticas educativas STEAM eficientes y otras políticas regionales para promover la equidad educativa tanto en las regiones rurales como en las urbanas. Este enfoque también será eficaz para mejorar el desarrollo social general de los estudiantes.

7. Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación

Durante este estudio se observaron distintas limitaciones. Por ejemplo, el tamaño de la muestra era muy pequeño para la recolección de datos, debido a la naturaleza cualitativa del estudio. En segundo lugar, este estudio solo se centró en las percepciones de los profesores de ciencias sobre el sistema educativo STEAM y la igualdad regional, debido a la fácil accesibilidad del público objetivo. Del mismo modo, este estudio se centró únicamente en la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias en el contexto de la educación STEAM, debido al sesgo de la investigación. La investigación futura puede incorporar un método cuantitativo para recoger datos de una muestra más amplia. Además, la investigación futura también puede centrarse en las percepciones de los estudiantes con respecto al tema en discusión. Esto también puede fomentar el debate sobre las diferentes disciplinas de la educación STEAM, incluidas la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

Financiación de Proyectos

1. Proyecto de reforma de la educación de posgrado en Shanghái: Mejora de la calidad de la educación estética de los MFA apoyándose en los recursos culturales públicos y sociales, Proyecto n.º: 23XJG103.
2. Proyecto de construcción de universidades locales de alto nivel: Formación especial para tutores de licenciados en "Cultivar virtudes y talentos", Proyecto n.º: 23XDS005.
3. Curso de Demostración Ideológica y Política del Currículo Escolar de Shanghái, Máster de Enseñanza: Proyecto Educativo de Posgrado "Formas de Diseño".
4. Proyecto de cultivo de cursos de primera clase de la Universidad de Ciencias de la Ingeniería de Shanghái: Técnicas de rendimiento, Proyecto n.º: k202207001.
5. Proyecto General de Planificación de Filosofía y Ciencias Sociales de Shanghái: Investigación sobre el arte público de apoyo multidimensional a la reconstrucción de la zona antigua de Shanghái y la reconstrucción del ecosistema comunitario, Proyecto n.º: 2020BVY028.
6. Proyecto Juvenil de Planificación de Filosofía y Ciencias Sociales de Shanghái: Estudio sobre la evaluación y optimización del diseño de la eficacia curativa psicológica del arte público de Shanghái, Proyecto n.º: QNTD202109.
7. Programa de Cultivo de Equipos de Investigación Juveniles de la Universidad de Ciencias de la Ingeniería de Shanghái: Investigación sobre arte público y espacio ambiental inteligente, Proyecto n.º: QNTD202109.
8. 2023 Curso clave municipal de la Universidad de Shanghái "Técnicas de expresión", n.º de proyecto: s202311001.

Referencias

- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences, 11*(7), 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Baharin, N., Kamarudin, N., & Manaf, U. K. A. (2018). Integrating STEM education approach in enhancing higher order thinking skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 8*(7), 810-821. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v8-i7/4421>
- Belbase, S., Mainali, B. R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. (2022). At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: Prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 53*(11), 2919-2955. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1922943>
- Bertrand, M. G., & Namukasa, I. K. (2020). STEAM education: student learning and transferable skills. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, 13*(1), 43-56. <https://doi.org/10.1108/JRIT-01-2020-0003>
- Bertrand, M. G., & Namukasa, I. K. (2023). A pedagogical model for STEAM education. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, 16*(2), 169-191. <https://doi.org/10.1108/JRIT-12-2021-0081>
- Boice, K. L., Jackson, J. R., Alemdar, M., Rao, A. E., Grossman, S., & Usselman, M. (2021). Supporting Teachers on Their STEAM Journey: A Collaborative STEAM Teacher Training Program. *Education Sciences, 11*(3), 105. <https://doi.org/10.3390/educsci11030105>
- Camelia Delia, V., Maria, A., Zuhail Yilmaz, D., & Michail, K. (2022). STEAM Implementation in Preschool and Primary School Education: Experiences from Six Countries. En A. Maria & K. Michail (Eds.), *Early Childhood Education*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.107886>
- Cheng, L., Wang, M., Chen, Y., Niu, W., Hong, M., & Zhu, Y. (2022). Design My Music Instrument: A Project-Based Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics Program on The Development of Creativity. *Frontiers in Psychology, 12*, 763948. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.763948>

- Crain, A., & Webber, K. (2021). Across the Urban Divide: STEM Pipeline Engagement among Nonmetropolitan Students. *Journal for STEM Education Research*, 4(2), 138-172. <https://doi.org/10.1007/s41979-020-00046-8>
- de Vries, H. (2021). Space for STEAM: New Creativity Challenge in Education. *Frontiers in Psychology*, 12, 586318. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.586318>
- Dumitru, D. (2019). Arts and Humanities as a Source of Critical Thinking Development. En *Proceedings of INTCESS 2019- 6th International Conference on Education and Social Sciences* (pp. 925-936). OCERINT. <https://go.revistacomunicar.com/mVyaeF>
- Gavari-Starkie, E., Espinosa-Gutierrez, P.T., & Lucini-Baquero, C. (2022). Sustainability through STEM and STEAM Education Creating Links with the Land for the Improvement of the Rural World. *Land*, 11(10), 1869. <https://doi.org/10.3390/land11101869>
- Gu, X., Tong, D., Shi, P., Zou, Y., Yuan, H., Chen, C., & Zhao, G. (2023). Incorporating STEAM activities into creativity training in higher education. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101395. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101395>
- Herro, D., Quigley, C., & Cian, H. (2019). The challenges of STEAM instruction: Lessons from the field. *Action in Teacher Education*, 41(2), 172-190. <https://doi.org/10.1080/01626620.2018.1551159>
- Hsiao, P.-W., & Su, C.-H. (2021). A study on the impact of STEAM education for sustainable development courses and its effects on student motivation and learning. *Sustainability*, 13(7), 3772. <https://doi.org/10.3390/su13073772>
- Jia, Y., Zhou, B., & Zheng, X. (2021). A Curriculum Integrating STEAM and Maker Education Promotes Pupils' Learning Motivation, Self-Efficacy, and Interdisciplinary Knowledge Acquisition. *Frontiers in Psychology*, 12, 725525. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.725525>
- Khairani, A. Z. (2017). Assessing urban and rural teachers' competencies in STEAM integrated education in Malaysia. *MATEC Web of Conferences*, 87, 04004. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20178704004>
- Khanom, N. F. (2023). STEAM Education and Innovation Learning Towards Circular Strategies. En M. O. Erdiaw-Kwasie & G. M. M. Alam (Eds.), *Circular Economy Strategies and the UN Sustainable Development Goals* (pp. 91-123). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3083-8_4
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Wilson, S. M. (2022). Trends in highly cited empirical research in STEM education: A literatura review. *Journal for STEM Education Research*, 5(3), 303-321. <https://doi.org/10.1007/s41979-022-00081-7>
- Liao, C. (2019). Creating a STEAM Map: A Content Analysis of Visual Art Practices in STEAM Education. En M. S. Khine & S. Areepattamannil (Eds.), *STEAM Education: Theory and Practice* (pp. 37-55). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1_3
- Matuk, C., DesPortes, K., Amato, A., Vacca, R., Silander, M., Woods, P. J., & Tes, M. (2022). Tensions and synergies in artsintegrated data literacy instruction: Reflections on four classroom implementations. *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1159-1178. <https://doi.org/10.1111/bjet.13257>
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. Organisation for Economic Co-operation and Development Directorate for Education and Skills. <https://go.revistacomunicar.com/hctKme>
- Ozkan, G., & Umdu Topsakal, U. (2021). Investigating the effectiveness of STEAM education on students' conceptual understanding of forcé and energy topics. *Research in Science & Technological Education*, 39(4), 441-460. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1769586>
- Park, W., & Cho, H. (2022). The interaction of history and STEM learning goals in teacher-developed curriculum materials: opportunities and challenges for STEAM education. *Asia Pacific Education Review*, 23(3), 457-474. <https://doi.org/10.1007/s12564-022-09741-0>
- Peppler, K., & Wohlwend, K. (2018). Theorizing the nexus of STEAM practice. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 88-99. <https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1316331>
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31-43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>
- Rifandi, R., & Rahmi, Y. L. (2019). STEM education to fulfil the 21st century demand: a literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 012208. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012208>
- Sochacka, N. W., Guyotte, K. W., & Walthier, J. (2016). Learning together: A collaborative autoethnographic exploration of STEAM (STEM+ the Arts) education. *Journal of Engineering Education*, 105(1), 15-42. <https://doi.org/10.1002/jee.20112>
- Terry, G., Hayfield, N., Clarke, V., & Braun, V. (2017). Thematic Analysis. En C. Willig & W. S. Rogers (Eds.), *The SAGE Handbook of Qualitative Research in Psychology* (pp. 1736). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781526405555>
- Thuneberg, H. M., Salmi, H. S., & Bogner, F. X. (2018). How creativity, autonomy and visual reasoning contribute to cognitive learning in a STEAM hands-on inquiry-based math module. *Thinking Skills and Creativity*, 29, 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.07.003>
- Tran, N.-H., Huang, C.-F., Hsiao, K.-H., Lin, K.-L., & Hung, J.-F. (2021). Investigation on the Influences of STEAM-Based Curriculum on Scientific Creativity of Elementary School Students. *Frontiers in Education*, 6, 694516. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.694516>
- Videla, R., Aguayo, C., & Veloz, T. (2021). From STEM to STEAM: An enactive and ecological continuum. *Frontiers in Education*, 6, 709560. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.709560>
- Villa, M., Solstad, K. J., & Andrews, T. (2021). Rural schools and rural communities in times of centralization and rural-urban migration. *Journal of Rural Studies*, 88, 441-445. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.09.005>
- Wang, X., Xu, W., & Guo, L. (2018). The Status Quo and Ways of STEAM Education Promoting China's Future Social Sustainable Development. *Sustainability*, 10(12), 4417. <https://doi.org/10.3390/su10124417>
- Yamada, A. (2021). Japanese Higher Education: The Need for STEAM in Society 5.0, an Era of Societal and Technological Fusion. *Journal of Comparative and International Higher Education*, 13(1), 44-65. <https://doi.org/10.32674/jcihe.v13i1.1980>
- Yang, H. (2020). Examining the potential of Rural Education in China—Exploration on the Localization of STEAM Education based on Farming Culture. *Frontiers in Educational Research*, 3(10), 74-80. <https://doi.org/10.25236/FER.2020.031017>
- Zhan, Z., Shen, W., Xu, Z., Niu, S., & You, G. (2022). A bibliometric analysis of the global landscape on STEM education (2004-2021): towards global distribution, subject integration, and research trends. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 16(2), 171-203. <https://doi.org/10.1108/APJIE-08-2022-0090>

Apéndice A

Preguntas de Entrevista

1. En su opinión, ¿cómo ha influido el sistema educativo STEAM en el sector educativo de China?
2. ¿Cuáles son los beneficios de la incorporación de las artes y las ciencias en el contexto del sistema educativo STEAM?
3. En su opinión, ¿cómo influye la creatividad en los sistemas educativos STEAM? ¿Cuál es su papel a la hora de influir en los métodos de enseñanza y el desarrollo curricular?
4. ¿Cómo ayuda a los alumnos la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias a través de la creatividad a comprender los problemas del mundo real? ¿Son capaces de identificar soluciones importantes?
5. ¿Puede destacar algún problema que se plantee a la hora de implantar un sistema educativo STEAM eficaz en las distintas regiones de China?
6. Según su experiencia, ¿ha observado disparidades en cuanto a la accesibilidad y la calidad del sistema educativo STEAM en las distintas regiones rurales y urbanas de China?
7. ¿Se reconocen estas disparidades, centrándose en mantener la igualdad regional en el contexto de la educación STEAM?
8. ¿Qué medidas y estrategias están aplicando el gobierno u otras organizaciones para superar esta limitación en el sistema educativo STEAM con el fin de promover la igualdad regional?
9. ¿Puede hacer alguna recomendación para mantener la igualdad regional, la creatividad y la integración interdisciplinar de las artes y las ciencias, en el contexto de los sistemas educativos STEAM en las distintas regiones de China?